アプリケーション・ノート

Fluke 1660 シリーズによる RCD テスト

電気設備には通常、火災や感電事故に対する予備的防護措置として、残留電流デバイス (RCD) が備わっています。RCD が適切かつ安全に作動するかを確認するには、多数の専用テストを行う必要がありますが、これらのテストはすべて、Fluke 1660 シリーズ多機能設備テスターを使って実施できます。

RCD を使う理由

RCD が検出するのは、ヒューズなどの過電流保護装置をトリップするには小さすぎるが、危険な感電事故 (図 1 および 2 を参照) や漏電による火災を引き起こすには十分な、アースに放出される故障電流です。RCD の作動の検証は安全上非常に重要で、IEC 60364 (および同等の各種国家規格) で定められています。IEC 60364 は、建造物の固定電気設備に対する要件を規定しています。

RCD をテストする理由

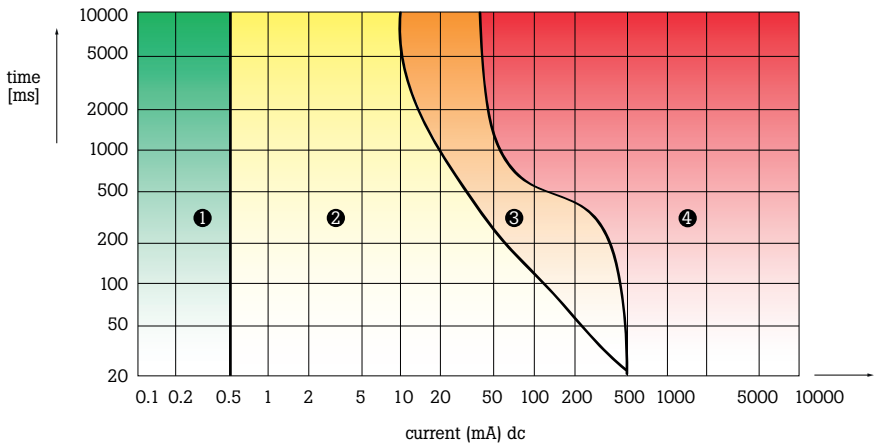
大半の RCD にはテスト・ボタンが内蔵されていますが、この機能を使ってすべてのテストに合格したとしても、RCD が適切に作動しているかを確認するには十分だとはいえません。障害が発生した場合に RCD が正しく作動することを確認するには、トリップ時間を測定する別のテストが必要です。場合によっては、実際にトリップした電流を測定する別のテストも必要となります。標準的な規制では、RCD のテストは「自動的な電源切断による保護の検証」に分類されています。システムの種類 (TN、TT、IT) によって、各種のテスト手順が使用されます。たとえば、故障ループ・インピーダンスの測定、設備の露出導電部の接地電極抵抗の測定、初期故障電流の測定または計算などを行います。このような手順すべてにおいて、遮断器、ヒューズ、RCD のような保護装置の特性と作動を確認することが非常に重要です。

フルークのメーターで実施できる各種テスト

1660 シリーズでは、RCD の基本的なテストを実施し、回路の故障電流を誘導してトリップ時間 (ミリ秒) を測定できます。Fluke 1660 シリーズ多機能設備テスターを使ったこのテストでは、校正された故障電流を回路に誘導し、RCD をトリップさせます。RCD がトリップするのにかかる時間が測定され、表示されます。このテストは、テスト・リードを使って配電パネルで、または機器に給電する電源コードを使ってコンセントで行うことができます。配電盤に接続する場合、RCD の荷重側の任意の点で、線路導線、中性線、接地線に接続します。テストは、負荷がない状態の、通電されている回路を使って行います。また、Fluke 1660 シリーズのテスターは事前テストを行って、実際のテスト時に 50 V または 25 V の制限を超える故障電圧が発生するかどうかを確認できます。S タイプ (タイム・ディレイ) の RCD の場合は、Fluke 1660 のテスターを S タイプ・モードに設定します。これにより、事前テストと実際のテストの間の 30 秒の遅延が組み込まれ、トリップ時間が正確なものとなります。

人体に電流が流れた場合の影響

図 1. DC 電流の影響



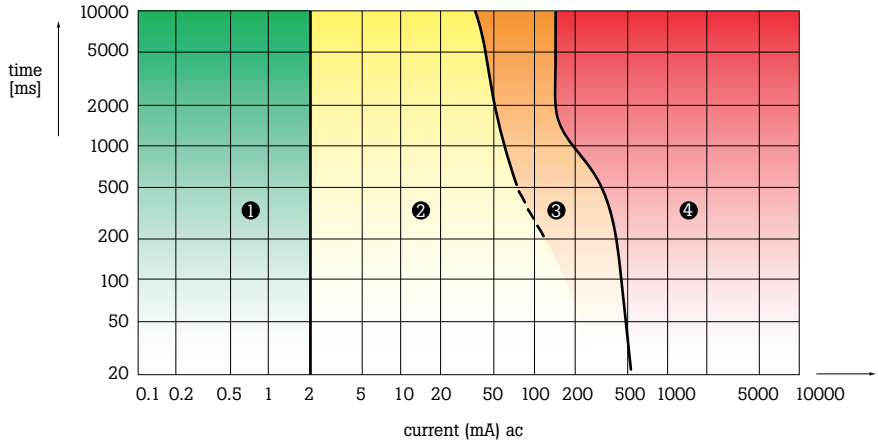
範囲 1: 通常は感知できない

範囲 2: 通常は人体に悪影響はない。

範囲 3: 筋肉がけいれんする。心臓の粗動 (細動) の危険は非常に低い。

範囲 4: 心臓の粗動 (細動) の危険が非常に高い。

図 2. AC 電流の影響 (RMS 値は 50 Hz ～ 60 Hz)



RCD トリップ時間の手動測定

トリップ時間を手動で測定するには、機能ソフト・キーを使って設備テスターに多数のパラメーターを入力する必要があります。設定する項目は以下のとおりです。

- RCD トリップ定格電流。通常は 10、30、100、300、500、1000 mA または Var (可変テスト電流の設定)
- テスト電流の乗数 (x1/2、x1、x5、または自動)
- RCD テスト電流波形 :
  - タイプ AC (標準 AC RCD) およびタイプ A (パルス検知 RCD) をテストするための AC 電流 - タイプ A (パルス検知 RCD) をテストするためのパルス電流
  - タイプ B RCD をテストするための平滑 DC 電流 (1664 FC のみ平滑 DC)
  - S タイプ B への遅延応答 (タイム・ディレイ型の平滑 DC 電流 RCD、1664 FC のみ平滑 DC)
  - S タイプ AC (タイム・ディレイ型の AC RCD) または S タイプ A (タイム・ディレイ型のパルス検知 RCD) をテストするための遅延応答
- テスト電流相の設定 0° または 180°

注 :

欧州の標準規格 IEC 61008-1 に RCD の特性が記載されています。RCD タイプ A のトリップ電流限界 (DC パルス) は、公称トリップ電流の 35 % から 140 % (10mA RCD タイプの場合は 200 %) が許容範囲です。たとえば 30 mA RCD の場合、トリップ電流は 10.5 mA から 42 mA までです。

一部の RCD は、主電源の波形の半サイクルにおいてほかの RCD に比べ感度が高いので、0 度および 180 度の両方の相の設定でテストを行う必要があり、テスト結果の最も長いものを記録します。テスト電流の乗数のデフォルト設定は「x1」で、定格トリップ電流で RCD のテストが行われます。測定したトリップ時間は、そのタイプの装置で、地域の規制または標準規格で認められている最大値と比較できます。

RCD トリップ電流の各種設定

新しい Fluke 1660 シリーズには、RCD テスト用の機能が追加されています。カスタムの RCD 設定で RCD トリップ電流を測定する場合は、VAR モードを使用します。ユーザーが定義できる電流の値 (10...1000 mA (AC テスト電流) および 10...700 mA) を矢印キーを使って選択し、値を調節できます。

自動テスト

テストをシンプルかつ迅速に行うために、1660 モデルには RCD トリップ時間を測定する自動モードが備わっており、6 つのテスト (0° および 180° で x1/2、x1、x5) が順番に自動実行されます。これによって、トリップした RCD をリセットした後に設備テスターに戻すために、テスト技術者を手配して手伝ってもらう必要がなくなります。この機能で、現場での作業時間を大幅に削減できます。Fluke 1660 モデルの自動モードを使って RCD トリップ時間を測定するには、ソフト・キーで RCD 定格電流をもう一度入力し、機能ソフト・キーを使って自動モードを選択します。RCD のタイプを入力してテストを開始すると、事前に設定した時間 (310、510、または 2000 ms – 地域の規制によって異なります)、RCD の定格電流 x1/2 を適用してシーケンスが始まります。RCD がトリップするとテストは終了します。トリップしない場合は、自動的に相を反転して、テストを繰り返します。再び、RCD がトリップするとテストは終了します。トリップしない場合は、2000 ms の間、RCD の定格電流 x1 が供給されます。今度は RCD がトリップするはずで、時間が表示されてメモリーに保存されます。RCD をリセットすると、相が反転されて、x1 テストが繰り返されます。RCD の定格電流 x5 でシーケンスが繰り返され、自動テストのサイクルが完了します。RCD を手動でリセットすると、装置がそれを検知して、シーケンスの次のテストが開始されます。結果は一時メモリーに保存され、矢印ボタンを使って表示できます。Fluke 1663 FC および Fluke 1664 FC にも結果を保存する内部メモリーが用意されており、後で呼び出したり、DMS ソフトウェアを使って作成したレポートにインポートしたりできます。

RCD ランプ・テスト

トリップ時間の計測に加えて、1660 モデルでは、RCD がトリップするまで電流を徐々に増やすことで、RCD トリップ電流を計測できます。これは一般に RCD ランプ・テストと呼ばれます。このテストでも、テスト開始前に、ソフト・キーを使って RCD トリップ定格電流、RCD タイプ、テスト電流相を選択する必要があります。

Fluke Connect®、ShareLive ™ による通話、Fluke Cloud ™ ストレージ

ShareLive™ のビデオ通話機能があれば、チームのメンバーがそれぞれ異なる場所にいてもいつでも情報を共有できます。Fluke Connect を使うと、Fluke 1664 FC 設備テスターからテスト結果をスマートフォンに送信して他のスタッフとの共同作業に利用できます。テスト結果をチーム内ですばやく共有することができ、現場を離れずに同意を得られます。

Fluke Cloud™ ストレージにより、オフィスからでも、あるいは現場からでも、保存された測定結果を取得できるため、リアルタイムの意思決定が可能です。データを Fluke DMS にインポートすることにより、証明書を処理し、生成することができます。さらに、Fluke Cloud™ ストレージでは、最高クラスのデータ保護が提供されます。安全。セキュア。迅速。さらに高い確度。これらすべてを Fluke Connect の機能が実現します。

Fluke. 動き続ける世界を支える

Fluke Corporation
PO Box 9090, Everett, WA 98206 U.S.A.

Fluke Europe B.V.
PO Box 1186, 5602 BD
Eindhoven, The Netherlands

お問い合わせ先:
フルーク
特約店営業部
TEL : 03-6714-3114
FAX : 03-6714-3115
URL : www.fuke.com/jp

©2016 Fluke Corporation.仕様は、予告なく変更される場合があります。4/2016 6004617a-jp

界で最も信頼されているツール