

Nässe usw.) können ja künftig zu Funktionsmängeln oder Gefährdungen führen. Es gelten die Grenzwerte der Schutzklasse I. Bei Geräten mit einer Beschaltung (Bild 1f), sollte immer deren Funktion durch das Messen des Schutzleiterstroms geprüft werden. Dies gilt auch, wenn ein Gerät der Schutzklasse I (Bild 1g bis i) eine Beschaltung aufweist.

Die **Messung des Schutzleiterwiderstands** ist in den Fällen nach Bild 1c bis e nicht erforderlich, da es, wie oben gesagt, keine Teile gibt, für die ein Schutzleiter im Zusammenhang mit der Schutzmaßnahme gegen elektrischen Schlag wirksam werden muss. Demzufolge besteht auch keine Notwendigkeit, das Gehäuse des Geräts zu öffnen, um einen Messpunkt für diese Messung zu erhalten.

Diese Messung ist auch nicht erforderlich, wenn der grün/gelbe Leiter (Schutzleiter) für andere Zwecke eingesetzt wird (Bild 1e), z. B. um bei eingedrungener Nässe das Ansprechen der Überstromsicherheit zu sichern oder um eine Beschaltung (Bild 1f) im Sinne der Funkentstörung zu ermöglichen.

Der verantwortliche Prüfer sollte hier und auch in anderen ähnlichen Fällen immer fragen: „Was ist wie zu prüfen, um Mängel an den die Sicherheit gewährleistenden Teilen zu erkennen und eine Aussage über den Zustand dieser Teile – also die Sicherheit für den Anwender – treffen zu können.“

Fazit

Bei diesen Geräten – Isolierstoffumhüllung, keine berührbaren, leitenden, an den Schutzleiter angeschlossenen Teile, Schutzkontaktstecker (Bild 1c bis e) – erfolgt die Prüfung wie üblich durch

- Besichtigen und
- Messen des Isolationswiderstands ($\geq 0,5 \text{ M}\Omega$) und des Schutzleiterstroms ($\leq 3,5 \text{ mA}$).

Hinzu kommt das

- Messen des Isolationswiderstands ($\geq 2 \text{ M}\Omega$) oder des Berührungstroms ($\leq 0,5 \text{ mA}$) an auf der Isolierumhüllung aufgetragenen leitenden Teilen.

K. Bödeker

Bezeichnung von FI-Schutzschaltern

? In den Veröffentlichungen zum FI-Schutzschalter findet man die Bezeichnungen – ein RCD, eine RCD, der RCD, die RCD, die PRCDs, die RCD-S. Dass es sich um ein Mädchen handelt, das ist wohl klar, oder? Eines aber habe ich nicht entschlüsseln können, was ist eine RCD-S. Und, ist die RCDs das Gleiche oder das Selbe wie eine RCD-S? Würden Sie bitte etwas zur Klärung dieser Sachlage beitragen? Sicher rätseln da auch andere Fachkollegen herum.

! Die Bezeichnung RCD ist die internationale, mittlerweile auch in den Normen verankerte Bezeichnung für einen Fehlerstrom-Schutzschalter. RCD ist die abgekürzte Schreibweise von „residual current device“.

Leitungsschutzschalter werden normgerecht mit der Bezeichnung MCB „miniature circuit breaker“ betitelt.

Die angehängten Kürzel dienen zur Unterscheidung der jeweiligen Schutzschaltertypen. Diese Kürzel sind zum Teil genormt, zum Teil aber von den einzelnen Herstellern frei gewählt worden.

Ein selektiver Fehlerstrom-Schutzschalter wird normgerecht mit der Bezeichnung **RCD-S** versehen.

Für die ÖVE-Variante, eine AC-Type (erfasst nur Wechselfehlerströme und keine pulsierenden Gleichfehlerströme) verwenden wir die Bezeichnung **RCD-G**. Dies entspricht den österreichischen Normen.

Im Haus Kopp ist der kurzzeitverzögerte Fehlerstrom-Schutzschalter mit der Bezeichnung **RCD-KV** deklariert. Dies ist in keiner Norm so festgeschrieben. Andere Hersteller können auch andere Bezeichnungen wählen.

Das Haus Kopp produziert Fehlerstrom-Schutzschalter mit besonders hoher Stoßstromfestigkeit. Diese Geräte bezeichnen wir mit dem Namen RCD-UT. Die Endung -UT steht für „unwanted tripping“ (unerwünschtes Ausschalten).

Die Fehlerstrom-Schutzschalter für den mobilen Einsatz (Steckergeräte, Schnur-Zwischengeräte), meist elektronische Gerätetypen mit Unterspannungsauslösung, werden in der Norm mit dem Namen **PRCD** bezeichnet „portable residual current device“. Als alleiniger Hersteller produziert die Fa. Kopp den **PRCD-S**. Dies ist aber kein selektiver mobiler Fehlerstrom-Schutzschalter – das -S steht hier für „saftig“

Der PRCD-S ist das Schutzgerät mit dem größtmöglichen Schutzzumfang am Markt: Es bietet Ihnen neben der Fehlerstrom-Überwachung mit Unterspannungsauslösung die konsequente Überwachung des Schutzleiters auf Vorhandensein und Spannungsfreiheit sowie eine Fremdspannungsüberwachung.

J. Oster

Absicherung von FI-Schutzeinrichtungen

? In Ihrer Zeitschrift wurde zur Absicherung von FI-Schutzschaltern schon Stellung genommen; das Problem wurde aus meiner Sicht aber nicht eingehend behandelt. Mit Fachkollegen gibt es des öfteren Meinungsverschiedenheiten über die zu treffenden Schutzvorkehrungen. Einerseits wird die Auffassung vertreten, dass eine Sicherung im Zählerschrank von z. B. 63 A eine

FI-Schutzeinrichtung mit kleinerem Nennstrom nicht ausreichend schützt und deshalb eine zusätzliche Vorsicherung in jedem Fall vorzusehen ist. Dem wird von anderer Seite entgegengehalten, dass die Stromkreise nur teilweise ausgelastet sind und auf solche Versicherungen verzichtet werden kann. Für mich ergeben sich folgende Fragen:

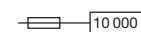
1. Gibt es besondere Bedingungen, die beim Überlast- und Kurzschlussschutz von FI-Schutzeinrichtungen zu beachten sind?
2. Unter welchen Bedingungen kann auf eine Vorsicherung verzichtet werden, und ist dann der FI-Schutzschalter selbst ausreichend geschützt?

! Zu 1: Die Forderung, elektrische Betriebsmittel bei Überlast und Kurzschluss zu schützen, um Schäden zu verhindern, gilt ohne Ausnahme auch für FI-Schutzschalter. Folgendes sollte dabei beachtet werden:

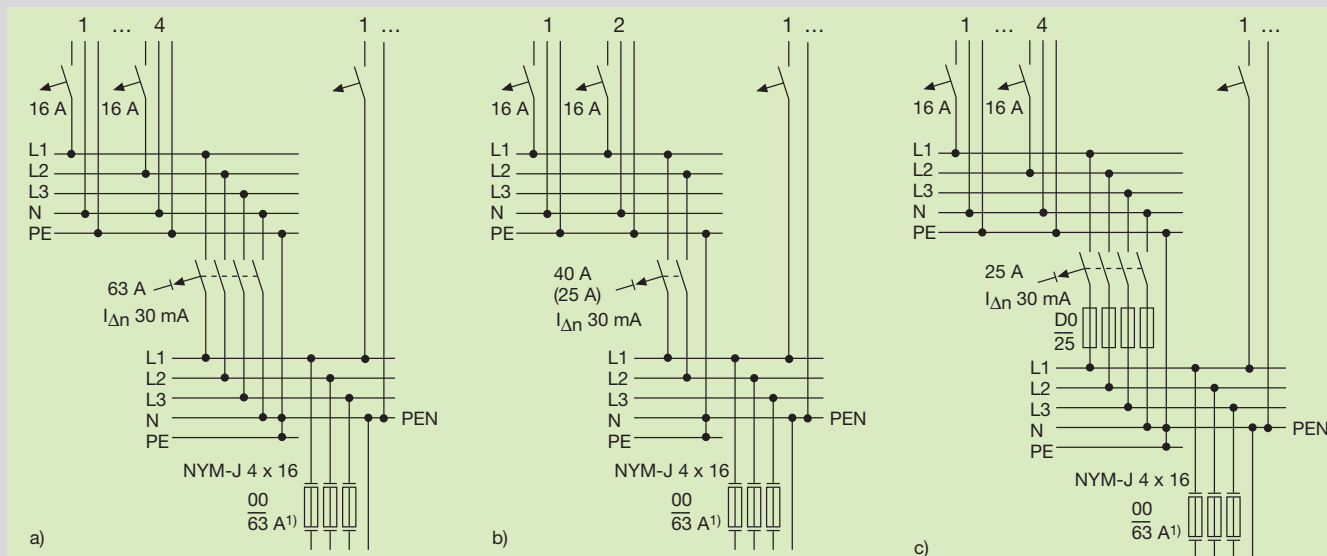
Kurzschlussschutz. Ihrer Aufgabe entsprechend unterbrechen FI-Schutzschalter bei Fehlerströmen zwischen einem Aussenleiter L und dem Schutzleiter PE bzw. Erde beim Überschreiten des Auslösewertes den nachgeordneten Stromkreis. Bei einer widerstandslosen Verbindung fließt damit ein einpoliger (Erd)Kurzschlussstrom erheblicher Größe, der von der FI-Schutzeinrichtung in sehr kurzer Zeit abgeschaltet wird. Der FI-Schutzschalter ist jedoch funktionsgemäß nicht in der Lage, Kurzschlussströme zwischen Aussenleitern, z. B. beim 3-poligen Kurzschluss (großer Kurzschlussstrom) oder zwischen Aussen- und Neutralleiter abzuschalten. Er muss aber dem Kurzschlussstrom so lange standhalten, bis eine Abschaltung durch eine Schmelzsicherung oder eine andere Kurzschluss-Schutzeinrichtung erfolgt. Nach DIN EN 61008-1/ VDE 0664 Teil 10 ist für FI-Schutzschalter bis 63 A ein bedingter Bemessungs-Kurzschlussstrom 3000, 6000 oder 10000 A festgelegt [1]. Bei Schaltern für Bemessungsströme über 63 A können die Werte auch höher sein und 20000 oder 50000 A betragen [2]. Der jeweilige Wert in A ist ohne Einheitenkennzeichen in der Aufschrift in einem Rechteck in Verbindung mit dem Symbol einer Sicherung angebracht. Wenn keine Stromstärke angegeben ist, dürfen Versicherungen bis 63 A gG bzw. gL eingesetzt werden, mit denen die angegebene Kurzschlussfestigkeit von z. B. 6 kA gewährleistet ist:

 6000

Bei FI-Schutzschaltern über 63 A ist der maximal zulässige Bemessungsstrom z. B. 100 A für 10 kA zusätzlich angegeben:

 10000

Diese technischen Kenngrößen sind auch in den Katalogunterlagen der Hersteller erfasst.



1 Kurzschlusschutz und Überlastschutz von FI-Schutzeinrichtungen

a) **Vorsicherung 1) für den Kurzschlusschutz gewährleistet gleichzeitig den Überlastschutz**

b) **Nachgeschaltete LS-Schalter 16 A gewährleisten Überlastschutz ($2 \times 16 \text{ A} < 40 \text{ A}$)**

Gewährleistung des Überlastschutzes unter Berücksichtigung eines Gleichzeitigkeitsfaktors $g=0,75$ ($2 \times 16 \times 0,75 < 25 \text{ A}$)

c) **Gesonderte Vorsicherung für Überlastschutz**

Die maximal zulässige Größe der Vorsicherung gewährleistet die festgelegte Kurzschlussfestigkeit auch beim Einsatz von FI-Schutzeinrichtungen mit darunter liegenden Bemessungsströmen des FI-Schutzschalters. Die Kurzschlussfestigkeit von 6 kA, die mit dem in den TAB Abschnitt 7.2 für LS-Schalter festgelegtem Schaltvermögen von LS-Schaltern korrespondiert, wird deshalb durch die Vorsicherung 63 A auch bei einem Bemessungsstrom des FI-Schutzschalters von z. B. 25 oder 40 A gewährleistet [5].

Überlastschutz. Da FI-Schutzeinrichtungen mit Ausnahme von FI/LS-Schaltern keinen Überlastschutz gewährleisten, müssen sie wie Kabel und Leitungen und andere elektrische Betriebsmittel bei Überlast geschützt werden. Sie dürfen gemäß DIN VDE 0100 Teil 430 Abschnitt 5.2 (Bedingung 1) dauernd, d. h. ohne zeitliche Begrenzung den Bemessungsstrom führen, für den sie ausgelegt sind [4]. Die Höhe dieses Stroms ist der Aufschrift auf dem Schutzschalter zu entnehmen. Bei einer Überlastung mit dem 1,45-fachen Wert muss spätestens nach einer Stunde das zugeordnete Schutzorgan auslösen, wie der Auslöseregel (Bedingung 2) im gleichen Abschnitt in [4] zu entnehmen ist.

Zu 2: Wie im Abschnitt 1 ausgeführt wurde, übernimmt eine Vorsicherung den Schutz bei Kurzschluss. In den an das Niederspannungsnetz eines EVU angeschlossenen Anlagen wird dazu meist die Sicherung oder der Haupt-Leitungsschutzschalter vor der Zuleitung zum Stromkreisverteiler benutzt, die

nach den TAB des EVU für mindestens 63 A bemessen sein muss und die meist im Zählerschrank angeordnet ist.

Der Schutz des FI-Schutzschalters bei Überlast ist auf verschiedene Art und Weise möglich. Hier sind zu nennen:

a) Die als Vorsicherung für den Kurzschlusschutz wirkende Überstromschutzrichtung vor der Zuleitung (im Zählerschrank) wird gleichzeitig zum Schutz bei Überlast genutzt. Die FI-Schutzeinrichtung muss nach dem Bemessungsstrom der Vorsicherung (meist 63 A) ausgewählt werden. Sie ist dann überdimensioniert und damit möglicherweise zu teuer, wenn Dauerströme von z. B. 63 A nicht fließen können (Bild 1a).

b) Die Überstromschutzrichtungen hinter dem FI-Schutzschalter übernehmen den Überlastschutz. Das ist z. B. der Fall, wenn zwei einpolige LS-Schalter 16 A hinter einem 2-poligen FI-Schutzschalter mit einem Bemessungsstrom 40 A angeordnet sind. Da die maximale Dauerbelastung mit 32 A kleiner ist als 40 A, sind weder davor noch dahinter zusätzliche Sicherungen erforderlich (Bild 1b).

Bei dieser Lösung kann ein FI-Schutzschalter mit ggf. noch geringerem Bemessungsstrom eingesetzt werden, wenn der tatsächlich zu erwartende Betriebsstrom unter Beachtung des Gleichzeitigkeitsfaktors den Bemessungsstrom bei Dauerlast nicht übersteigt. Auf eine solche Möglichkeit wird in DIN VDE 0100-300 Abschnitt 311 hingewiesen [3]. Wird z. B. bei der zuvor beschriebenen Lösung ein Gleichzeitigkeitsfaktor $g = 0,75$ ange-

nommen, dann ergibt sich ein maximaler Betriebsstrom $32 \times 0,75 = 24 \text{ A}$, der dauernd fließen kann. Es ist dann ein FI-Schutzschalter mit 25 A einsetzbar. Die Entscheidung über diese natürlich kostengünstigere Ausführung, die bei einer falschen Annahme aber auch zu unzulässiger Überlastung führen kann, muss die Fachkraft der jeweiligen Situation entsprechend treffen.

c) Auf der sichereren Seite liegt man immer, wenn eine zusätzliche Schutzrichtung eingesetzt wird, die den FI-Schutzschalter bei Überlast schützt. Diese Lösung bietet sich überall dort an, wo die tatsächlich zu erwartende Leistung unklar ist und Überlastungen von längerer Dauer nicht auszuschließen sind. Eine Anordnung als Vorsicherung ist nicht Bedingung aber zweckmäßig (Bild 1c).

Literatur

- [1] DIN EN 61008-1/VDE 0664 Teil 10:1999-12 Fehlerstrom-/Differenzstrom-Schutzschalter ohne eingebauten Überstromschutz (RCCBs) für die Hausinstallation und für ähnliche Anwendungen; Allgemeine Forderungen.
- [2] DIN VDE 0664 Teil 3:1988-10 -; Fehlerstrom-Schutzschalter für Wechselspannung über 500 V oder Nennstrom über 63 A.
- [3] DIN VDE 0100-300:1996-01 Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000V; Bestimmungen allgemeiner Merkmale.
- [4] DIN VDE 0100 Teil 430:1991-11 -; Schutzmaßnahmen; Schutz von Kabeln und Leitungen bei Überstrom.
- [5] Technische Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Niederspannungsnetz (TAB) - VDEW.

H. Senkbeil ■