

19 **Vorsicherung für RCD-Stromkreis**



Praxisfrage von M. R. (Nordrhein-Westfalen) | 15.09.2022

Bisher war es üblich, eine Vorsicherung vor einer Gruppen-RCD einzubauen, um die RCD nicht zu überlasten. Ist dies mit der Normenforderung, dass nur noch sechs LS-Schalter an einer dreipoligen RCD angeschlossen werden dürfen, noch zeitgemäß? Diese ganzen Vorsicherungen würden ja auch einen nicht unerheblichen Platzverbrauch bedeuten. Wenn bei einer 40-A-RCD jeder Außenleiter mit maximal $2 \cdot 16 \text{ A} = 32 \text{ A}$ belastet werden kann, welchen Sinn hat dann noch die Vorsicherung, wenn der RCD schaltungstechnisch nicht überlastet werden kann? Selbst im Kurzschlussfall würde ja der 16-A-LS-Schalter auslösen. Meine Frage bezieht sich nur auf die Situation, wenn die vom RCD versorgten Stromkreise den Nennstrom des RCD nicht übersteigen können und sich im selben Schrank (üblicherweise auf derselben Hutschiene) befinden, also auch keine externe Kabelverlegung zwischen RCD und LS-Schaltern vorhanden ist.



Expertenantwort von Günter Grünebast | 18.10.2022

Die Norm DIN 18015-1 (Elektrische Anlagen in Wohngebäuden – Teil 1: Planungsgrundlagen) gilt für die Planung von elektrischen Anlagen in Wohngebäuden sowie mit diesen im Zusammenhang stehenden elektrischen Anlagen außerhalb der Gebäude. Im Abschnitt 5.2.5 ist u. a. aufgeführt, dass aus Gründen der Verfügbarkeit und der Vermeidung einer Überlastung einem vierpoligen Fehlerstrom-Schutzschalter (RCCB) maximal sechs einphasige Endstromkreise zuzuordnen sind. Auf die Sinnhaftigkeit dieser Einschränkung möchte ich hier nicht näher eingehen. Die DIN 18015-1 enthält jedoch keine Anforderungen zum Überstromschutz von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs).

Kurzschlusschutz und Schutz gegen thermische Überlastung von RCCBs

Der Oberbegriff „Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs)“ kennzeichnet eine Gruppe von Schaltgeräten, die bei Forderung der Schutzmaßnahme „Automatische Abschaltung der Stromversorgung“ verwendet werden dürfen. Hierzu zählen auch Fehlerstrom-Schutzschalter ohne eingebauten Überstromschutz (RCCBs nach Produktnorm DIN EN 61008-1). Diese müssen bezüglich Kurzschluss und thermischer Überlastung geschützt werden. Dazu sind die Anforderungen einschlägiger Errichtungsbestimmungen (aus der Reihe VDE 0100) sowie die Hinweise des Herstellers in Form von Aufschriften und weiteren Produktinformationen (Bedienungsanleitung, Katalog usw.) zu beachten.

Ein wichtiger Parameter des FI-Schutzschalters ist sein Bemessungsstrom I_n . Dieser kann ununterbrochen geführt werden. Wird er hingegen dauerhaft überschritten, kann eine gefährliche Überhitzung auftreten. Der FI-Schutzschalter ist mit dem Wert seines Bemessungsstroms I_n beschriftet.

Eine wichtige Angabe des Herstellers ist der Wert der Kurzschluss-Schutzeinrichtung (SCPD). In der Regel sind FI-Schutzschalter mit diesem Wert beschriftet. Der Wert für eine solche Vorsicherung dient nur zum Schutz des FI-Schutzschalters bei Kurzschluss und nicht zum Schutz bei thermischer Überlastung.

Zudem ist eine weitere wichtige Angabe des Herstellers zu beachten. Es ist der Wert für eine Überstrom-Schutzeinrichtung gegen thermische Überlastung (OCPD). FI-Schutzschalter sind in der Regel nicht mit diesem Wert beschriftet. Stattdessen müssen dazu Angaben (Wert und Art der Überstrom-Schutzeinrichtung) im Herstellerkatalog oder in der Bedienungsanleitung vorhanden sein. Der Wert dieser Sicherung entspricht bei FI-Schutzschaltern mit kleinen bis mittleren Bemessungsströmen oft auch dem Wert seines Bemessungsstromes I_n und ist meist niedriger als der Wert der vorzusehenden Kurzschluss-Vorsicherung (SCPD). An dieser Stelle sei auch auf die Abschnitte 8.3 und 8.4 des Beiblattes DIN EN 61008-1 Beiblatt 1 (Anwendungshinweise zum Einsatz von RCCB nach DIN EN 61008-1) verwiesen.

Bemessungsbelastungs-, Gleichzeitigkeits- und Nutzungsfaktor

Nach VDE 0100-100 Abschnitt 311 dürfen für eine wirtschaftliche und zuverlässige Planung der elektrischen Anlage Gleichzeitigkeitsfaktoren berücksichtigt werden. Es wird davon ausgegangen, dass nicht alle angeschlossenen Betriebsmittel gleichzeitig mit maximaler Leistung betrieben werden. Gleichzeitigkeitsfaktoren sind wesentlich von der Betriebsweise (Nutzungsbedingungen) einer elektrischen Anlage abhängig. Weitere Informationen zu den Begriffen „Gleichzeitigkeitsfaktor“, „Nutzungsfaktor“ und „Bemessungsbelastungsfaktor“ sind u.a. in VDE 0100-100 Abschnitte 133.2.4 und 311, DIN VDE 0100-510 Abschnitt 512.1.4 sowie DIN VDE 0660-600-1 Abschnitt 5.4 und Anhang E aufgeführt. Abschnitt 536.4.3.2 von DIN VDE 0100-530 führt auf, dass der auszuwählende Bemessungsstrom eines Fehlerstrom-Schutzschalters (RCCB) auch auf dem Gleichzeitigkeitsfaktor der nachgeschalteten Stromkreise basieren darf, wobei der Bemessungsstrom der Überstrom-Schutzeinrichtung (OCPD) entsprechend den Herstelleranweisungen ausgewählt werden muss.

Prinzipiell spricht somit nichts dagegen, aufgrund von ermittelten Faktoren dem FI-Schutzschalter mehrere Stromkreise nachzuschalten und jeden Stromkreis mit einer geeigneten Überstrom-Schutzeinrichtung wie z. B. Leitungsschutzschalter (MCBs) zu schützen. Wenn jedoch aufgrund von möglichen bzw. unvorhersehbaren Nutzungsänderungen nicht ausgeschlossen werden kann, dass der Bemessungsstrom I_n des FI-Schutzschalters unzulässig überschritten wird, dann muss der FI-Schutzschalter mit der vom Hersteller angegebenen Vorsicherung gegen thermische Überlastung zusätzlich geschützt werden. Diese Vorsicherung übernimmt in der Regel dann auch gleichzeitig die Funktion der geforderten Kurzschluss-Vorsicherung.

Bei der Planung ist zu beachten, dass der thermische Auslösestrom von Leitungsschutzschaltern im ungünstigsten Fall maximal das 1,45-fache seines Bemessungsstromes betragen kann und dass dieser Strom maximal 1 h fließen darf, bis eine Abschaltung erfolgt (siehe auch DIN VDE 0100-430 Abschnitt 433.1). Eine Schmelzsicherung der Betriebsklasse gG kann im ungünstigsten

Fall sogar das 1,6-fache ihres Bemessungsstromes für maximal 1 h führen, bevor sie anspricht.

Beispiel aus der Praxis

In Ihrem Beispiel führen Sie auf, dass einem vierpoligen FI-Schutzschalter mit einem Bemessungsstrom I_n von 40 A jedem Außenleiterpol jeweils zwei Leitungsschutzschalter mit einem Bemessungsstrom von 16 A nachgeschaltet sind. Ich nehme an, dass es sich hierbei um handelsübliche B16-A-Leitungsschutzschalter handelt. Bei Leitungsschutzschaltern mit B-Charakteristik beträgt der thermische Auslösestrom I_2 maximal das 1,45-fache seines Bemessungsstromes. Daraus folgt, dass für maximal eine Stunde ein Gesamtstrom von $2 \cdot 16 \text{ A} \cdot 1,45 = 46,4 \text{ A}$ fließen kann (ungünstigster Fall mit Überlastung der Leitungen). Nun ist die Herstellerangabe bezüglich einer geeigneten Überstrom-Schutzeinrichtung (OCPD) pro Außenleiterpol zu beachten. Gibt der Hersteller hierzu beispielsweise bei Verwendung einer Schmelzsicherung der Betriebsklasse gG einen Wert von 40 A an, so besteht in diesem Fall keine Gefahr der thermischen Überlastung des FI-Schutzschalters. Bei dieser Schmelzsicherung beträgt der maximale thermische Auslösestrom I_2 das 1,6-fache des Bemessungsstromes. Hier ist also berücksichtigt, dass die Schmelzsicherung im ungünstigsten Fall für maximal eine Stunde einen Wert von $40 \text{ A} \cdot 1,6 = 64 \text{ A}$ führen kann. Somit darf für die maximale Dauer von 1 h ein Strom von 64 A pro Außenleiterpol durch den FI-Schutzschalter fließen.

Weitere vorgeschaltete Überstrom-Schutzeinrichtungen (OCPDs) sind nicht erforderlich, denn in diesem Fall übernehmen die nachgeschalteten Leitungsschutzschalter B16A neben dem Leitungsschutz auch den thermischen Schutz für den FI-Schutzschalter und können auch die Funktion der geforderten Kurzschluss-Vorsicherung (SCPD) übernehmen. Dazu sind die Anforderungen in der DIN VDE 0100-430 Abschnitte 433.2 und 434.2 zu beachten, z.B. eine erd- und kurzschlussichere Verlegung oder eine maximale Leitungslänge 3 m. Das sollte in Ihrem Fall bei Montage der Schutzeinrichtungen auf einer gemeinsamen Hutschiene gegeben sein.