

Personen- und Geräteschutz in einem Gehäuse kombiniert

Völlig zu Recht genießt der Sicherheitsgedanke im Bereich der Elektroinstallation einen hohen Stellenwert. Beispielsweise zählen Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen heute zum Standard und sind unverzichtbarer Bestandteil in jeder neu errichteten Elektroanlage. Damit ihre Schutzfunktion ständig verfügbar ist, sollten sie durch vorgeschaltete Überspannungsschutzgeräte abgesichert werden. Ein neues Kombi-Gerät kann nun sowohl Fehlerstrom- als auch Überspannungsschutz gewährleisten.

Aufgaben der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD)

Gemäß der DIN VDE 0100-410 [1] bieten Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) mit einem Bemessungsdifferenzstrom ($I_{\Delta N}$) von maximal 30 mA sowohl Schutz im Fall eines Fehlers bei indirektem Berühren (Fehlerstromschutz) wie auch bei direktem Berühren (Personenschutz). Die Grundvoraussetzung für den Einsatz einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung ist die Erdung der zu schützenden Betriebsmittel und Anlagenteile durch einen Schutzleiter. Kommt ein Mensch mit einem betriebsmäßig nicht unter Spannung stehenden elektrisch leitfähigen Teil in Kontakt, spricht man vom „indirekten Berühren“. Sollte dadurch eine Spannung entstehen, die oberhalb der zulässigen Berührungsspannung (U_T) liegt, dann ist eine schnelle automatische Trennung der elektrischen Anlage von der Stromversorgung gefordert. Unter dem „direkten Berühren“ versteht man den Kontakt einer Person mit einem ungeerdeten, unter Spannung stehenden aktiven Teil. Um Personenschäden zu vermeiden, ist ein zusätzlicher Schutz z. B. erforderlich, wenn:

- aktiver Leiter und Schutzleiter beim Anschließen vertauscht wurden und dadurch leitfähig geerdete Teile unter Spannung stehen,
- die Isolierung der Zuleitung oder schutzisolierter Geräte beschädigt ist,
- unter Spannung stehende Bauteile unbeabsichtigt direkt berührt werden oder
- der Schutzleiter unterbrochen ist.

Die Verwendung des zusätzlichen Schutzes durch RCD gemäß der

VDE 0664-10 [2] mit einem Bemessungsdifferenzstrom von maximal 30 mA ist nach der DIN VDE 0100 für Stromkreise in besonders gefährdeten Bereichen, wie zum Beispiel in Badezimmern oder Anlagen im Freien mit Steckdosen bis 20 A, vorgesehen. Die Fehlerstromschutzschalter (RCD) mit $I_{\Delta N} \leq 30$ mA bieten u. a. effektiven Schutz vor Bränden durch Isolationsfehler. Deshalb wird diese Schutzmaßnahme in der DIN VDE 0100-482 [3] für besonders feuergefährdete Betriebsstätten gefordert. Die Vielzahl der Aufgaben eines FI-Schutzschalters (RCD) verdeutlicht, wie unverzichtbar die einwandfreie Funktion und somit die Verfügbarkeit des Schutzgeräts zu jedem Zeitpunkt ist.

Installation in Kombination mit Überspannungsschutzgeräten.

Eine fachgerechte Installation von geeigneten Überspannungsschutzgeräten ist ein wichtiger Beitrag zur Erhaltung der Verfügbarkeit von Schutzorganen. Die Anwendungen sowie Vorteile von Fehlerstromschutzschaltern und

Überspannungsschutzgeräten lassen sich anhand des Einsatzbeispiels „Eigenheim“ beschreiben (Bild 1). Überspannungsschutz wird dabei in der Regel zweistufig aufgebaut. In der Elektroverteilung kommt ein zentraler Überspannungsableiter Typ 2 – umgangssprachlich auch Mittelstromschutz genannt – zum Einsatz. Er ist die erste Schutzstufe, die auf die gesamte nachfolgende Elektroanlage wirkt. Der Überspannungsableiter sollte in jedem Fall vor dem Fehlerstromschutzschalter installiert werden. Beim Ansprechen des Ableiters kommt es zu einem Stromfluss, der durch einen hohen Spitzenwert sowie große Dynamik gekennzeichnet ist. Würde dieser so genannte Stoßstrom über den Fehlerstromschutzschalter geführt, können die Kontakte verschweißen. Das hat zur Folge, dass die Funktion des Personenschutzes nicht mehr gegeben ist. Der FI-Schutzschalter erkennt Fehlerströme zwar noch, kann die sicherheitsrelevante Trennung vom Netz aber aufgrund der dauerhaft geschlossenen Kontakte nicht mehr ausführen. Dies kann im schlimmsten Fall zum Tod eines Menschen führen.

Die Wirksamkeit des vor dem FI-Schutzschalter installierten Überspannungsableiters ist zudem von der verwendeten Leitungslänge abhängig. Die Anschlussleitungen müssen so kurz wie möglich ausgeführt werden. Das gilt sowohl für die aktiven Adern L1, L2, L3 und N, als auch für die Leitung zum PE-Anschluss. Im Ansprechfall der Ableiter entsteht an jedem Leiter eine von der Län-

ge abhängige Zusatzspannung, die die Schutzwirkung verschlechtert. Daher wird das Überspannungsschutzgerät idealerweise direkt neben dem FI-Schutzschalter installiert. Oder beide Funktionalitäten – Überspannungs- und Fehlerstromschutz, also Sach- und Personenschutz – werden gleich in einem Gerät kombiniert. Dies hat der Hersteller Phoenix Contact mit dem neuen Kombi-RCD realisiert, das die Bezeichnung VAL-CP-RCD trägt (Bild 2).

Überspannungs- und Fehlerstromschutz in einem Gerät

Die erwähnte Überspannungsschutzfunktion übernehmen bei diesem Kombi-RCD steckbare Typ-2-Ableiter (Bild 3). Sollte ein Schutzpfad durch Überbeanspruchung überlastet werden, trennt eine integrierte Eigenüberwachung den entsprechenden Schutzstecker sicher vom Netz und der betroffene Schutzstecker lässt sich gezielt austauschen. Der defekte Ableiter kann über die eindeutige Statusanzeige auf einen Blick lokalisiert werden – die Farbe Grün bedeutet, dass der Ableiter funktionsfähig ist während Rot die Notwendigkeit des Austauschs signalisiert. Die Kenndaten des Fehlerstromschutzschalters entsprechen mit einem Nennstrom von 40 A sowie einem Bemessungsdifferenzstrom von 30 mA den typischen Anwendungsanforderungen. Ein weiterer Vorzug der Kombination beider Funktionalitäten ist die Handhabung. Bisher mussten



1 Personen- und Geräteschutz sind in einer Geräte-Lösung zusammengefasst



② Das Kombi-RCD zeichnet sich unter anderem durch seine relativ unkomplizierte und platzsparende Installation aus



③ Die vorgestellten Überspannungsableiter (rechts) sind steckbar, selbstüberwachend und prüfbar Quelle: Phoenix Contact

FI-Schutzschalter und Überspannungsschutz über Kabelbrücken oder vierpolige Montagebrücken miteinander verbunden werden. Die Einsatz von Kabelbrücken erfordert relativ aufwendige Konfektionierung und Einbauarbeit. Wenn vierpolige Montagebrücken verwendet werden, erhöht sich der Platzbedarf, da das Teilungsraster klassischer Reiheneinbaugeräte (18 mm) bindend ist. In beiden Fällen muss die Elektrofachkraft aber über zusätzliche Kenntnis für die nicht alltägliche Installation des Überspannungsschutzes verfügen.

Das vorgestellte Kombi-Gerät ist hingegen bezüglich seiner Handhabung mit einem Fehlerstrom-Schutzschalter (RCD) vergleichbar. Lediglich der Anschluss der Potentialausgleichsleiter kommt hinzu. Im Vergleich zum einzelnen

FI-Schutzschalter (RCD) ist das Kombi-Gerät nur 48 mm breiter. Ein Überspannungsschutz hat in erster Linie das Ziel, die Verfügbarkeit von Gerätefunktionen zu maximieren. Das Auslösen des FI-Schutzschalters (RCD) durch ein Überspannungsereignis soll verhindert werden. Spricht ein Überspannungsschutzgerät bei Überspannung an, kommt es zu einem Stromfluss, der durch sich schnell ändernde Stromstärken gekennzeichnet ist. Alle durchflossenen Metallteile umgeben sich in diesem Fall mit einem Magnetfeld, das auch den FI-Schutzschalter (RCD) durchsetzt. Dieser kann aufgrund seines Funktionsprinzips auslösen, was zum Abschalten der Anlage führt. Bei der willkürlichen Zusammenschaltung von FI-Schutzschalter (RCD) und Überspannungsschutz

ist die Wahrscheinlichkeit dieses unerwünschten Abschaltens mal größer und mal kleiner. Bei der Kombination VAL-CP-RCD ist dagegen sichergestellt, dass im Rahmen der Leistungsparameter eine maximale Verfügbarkeit erreicht wird, da die kombinierten Funktionalitäten aufeinander abgestimmt sind.

Fazit

Das beschriebene Kombi-Gerät vereint die Eigenschaften eines FI-Schutzschalters (RCD) sowie eines Überspannungsableiters Typ 2 in einem Gehäuse. Dieses 2-in-1-Konzept definiert den neuartigen Gerätetyp des Kombi-RCD. Die Installation in der Einspeisung oder Verteilung bleibt weiterhin einfach. Wie gewohnt

wird ein FI-Schutzschalter angeschlossen, aber gleichzeitig auch der Überspannungsschutz und damit die zweifache Sicherheit installiert.

Literatur

- [1] DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):2007-06 Errichten von Niederspannungsanlagen; Teil 4-41: Schutzmaßnahmen – Schutz gegen elektrischen Schlag.
- [2] DIN EN 61008-1 (VDE 0664-10): 2005-06 Fehlerstrom-/Differenzstrom-Schutzschalter ohne eingebauten Überstromschutz (RCCBs) für Hausinstallationen und für ähnliche Anwendungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen.
- [3] DIN VDE 0100-482 (VDE 0100-482):2003-06 Errichten von Niederspannungsanlagen; Teil 4: Schutzmaßnahmen – Kapitel 48: Auswahl von Schutzmaßnahmen – Hauptabschnitt 482: Brandschutz bei besonderen Risiken oder Gefahren.

H. Derenthal