und Schutzleiter (Körperschluss oder Isolationsfehler) eine Auslösung erfolgt oder nicht, hängt u. a. davon ab, ob in der elektrischen Anlage ein TT- oder TN-System vorhanden ist. Bei einem TT-System führen solche Fehler (Bild ❷) meist erst bei größeren Verbraucherleistungen zur Auslösung der RCD. Bei TN-Systemen kann es bereits bei einer Leistung des angeschlossenen Verbrauchers von etwa 6,9 W, spätestens bei einer Leistung von 13,8 W zu einer Auslösung kommen.

Dies liegt daran, dass bei einer fehlerhaften Verbindung zwischen Neutralleiter und Schutzleiter (bei entsprechender Steckerdrehung) sich der Rückstrom auf den Neutralleiter und den Schutzleiter aufteilt, d. h. ein Teil des Stromes fließt am RCD vorbei und kann damit zu einer Auslösung führen. Ein RCD mit einem Bemessungsfehlerstrom von 30 mA darf frühestens bei 15 mA und muss spätestens bei 30 mA auslösen.

Bei einem TN-System wird sich der Rückleiterstrom annähernd je zur Hälfte auf den Neutralleiter und dem Schutzleiter aufteilen. Daraus ergibt sich, dass bei einem Betriebsstrom des hinter der RCD angeschlossenen Verbrauchers von etwa 30 mA mit einer Auslösung der RCD zu rechnen ist, da hierbei vermutlich die zur Auslösung mindesten notwendigen 15 mA an der RCD vorbei fließen. Dies würde einer Pumpenleistung von 6,9 W entsprechen. Bei einer Leistung größer 13,8 W müsste (eventuell erst nach 400 ms) es in jedem Falle (bei beiden Fehlerkonstellationen) zur Auslösung der RCD kommen.

Bei einem TT-System hängt die Aufteilung des Stromes auch noch vom Wert (Widerstand) des Anlagenerders und dem Wert des Betriebserders ab. Bei einem relativ hohen Widerstand des Anlagenerders fließt nur ein kleinerer Strom über den Schutzleiter. Somit kommt es erst bei größeren Strömen/Leistungen der angeschlossenen Verbraucher zu einer Auslösung.

Aus dieser Situation ergibt sich auch, dass bei der Messung bei beiden Leitern gegen den Schutzleiter „Durchgang“ angezeigt wird. Bei exakter Messung müsste allerdings ein unterschiedlicher Wert gemessen werden. Bei dem Stift, der an dem „gesunden“ Leiter angeschlossen ist, müsste sich bei der Messung ein höherer Widerstand ergeben, als bei dem Stift mit dem fehlerhaften Leiter, da der gesunde Leiter über den Wicklungswiderstand (ein relativ kleiner rein ohmscher Widerstand), mit dem schadhaften Leiter, der mit dem Schutzleiter Verbindung hat, verbunden ist.

Beim Fall c) kann es zu einer „Stecker-Drehrichtungsabhängigen Auslösung“ kommen, da die Auslösegrenzen der RCDs in solchen Fällen unterschiedlich sein können, je nachdem ob die positive Halbwelle ansteht oder die negative Halbwelle. Die Auslösedifferenz kann hierbei (im Rahmen der zulässigen Werte) bei 6 bis 8 mA liegen. Dieses Problem kann sich auch erst mit der Zeit bemerkbar machen, da durch Alterung der „natürliche“ Ableitstrom größer wird, so dass irgendwann die Auslösegrenze erreicht wird.

W. Hörmann

Steckdosenkombination

? Es gibt von einigen Herstellern Steckdosenkombinationen mit folgender Ausstattung: eine CEE-Steckdose 32 A; zwei Schukosteckdosen; ein LS-Schalter 16 A; ein LS-Schalter 32 A 3-pol. und ein FI-Schutzschalter 40 A für alle Steckdosen.
Kann man in einem TN-C-System (Zuleitung zur Steckdosenkombination ist L1-L2-L3-PEN) diese Steckdosenkombination einsetzen? Wenn ja, unter welchen Bedingungen, z. B. Querschnitt der Zuleitung oder ähnliches?

! Die von Ihnen beschriebene Steckdosenkombination ist nicht ganz einwandfrei, weil die Summe der Nennstöme der Leitungsschutzschalter größer als der Nennstrom des FI-Schutzschalters ist. Dadurch ist der FI-Schutzschalter nicht vor Überbelastung geschützt. Deswegen würde ich Ihnen diese Steckdosenkombination nicht empfehlen. Wenn Sie diese schon beschafft haben, können Sie sie evtl. dennoch verwenden, weil die Nennströme der Leitungsschutzschalterr vielleicht nicht voll in Anspruch genommen werden.
Die Steckdosenkombination darf an eine fest verlegte Leitung mit TN-C-System angeschlossen werden.
Das TN-C-System ist nur für fest verlegte Leitungen mit einem Leiternennquerschnitt von mindestens 10 mm^2 Kupfer oder 16 mm^2 Aluminium zulässig (DIN VDE 0100 Teil 540: 1991-11, Abschn. 8.2.1). Die Zuleitung für die Steckdosenkombination muss also entweder mit einem so großen Querschnitt oder als TN-S-System ausgeführt werden.

E. Hering

BMSR-Mechaniker als Elektrofachkraft

? **Die im ep 2/2003 auf Seite 100 erschienene Leseranfrage „BMSR-Mechaniker als Elektrofachkraft“ erzeugt mit dem in der Antwort enthaltenen Satz: „Ein BMSR-Mechaniker ist, entsprechend seines Ausbildungsweges, eine Elektrofachkraft“ widersprüchliche Standpunkte zwischen meinem Vorgesetzten und mir.**
Unter dieser Formulierung verstehe ich, dass der BMSR-Mechaniker eine Elektrofachkraft auf dem Gebiet der BMSR-Technik ist.
Mein Vorgesetzter sieht in der Formulierung eine Möglichkeit, BMSR-Mechaniker uneingeschränkt als Elektrofachkraft in Starkstromanlagen tätig werden zu lassen.
Meiner Meinung nach sind die fachliche Ausbildung, die Kenntnisse und Erfahrungen eines BMSR-Mechanikers nicht darauf ausgerichtet, Arbeiten in Starkstromanlagen zu beurteilen und mögliche Gefahren zu erkennen.
Könnten Sie bitte die Widersprüche in den beiden Meinungen klarstellen.

! Sie haben Recht: Ein BMSR-Mechaniker ist eine Elektrofachkraft auf dem Gebiet der BMSR-Technik.
In der in der Leseranfrage zitierten Bestimmung DIN VDE 1000 Teil 10 „Anforderungen an die im Bereich der Elektrotechnik tätigen Personen“ heißt es in im informativen Anhang A (Erläuterungen) zum Abschnitt 5.2 „Anforderungen der fachlichen Ausbildung für bestimmte Tätigkeiten auf dem Gebiet der Elektrotechnik“ u. a.:
„Unter ‚fachlicher Ausbildung‘ ist die Ausbildung für ein bestimmtes Arbeitsgebiet der Elektrotechnik gemeint. Um eine Elektrofachkraft zu sein, sind für das jeweilige Arbeitsgebiet die Anforderungen nach Abschnitt 4.2 (Definition der Elektrofachkraft) zu erfüllen. Eine besondere Verantwortung fällt der verantwortlichen Elektrofachkraft zu, die die für den jeweiligen Einsatz geeigneten Personen auszuwählen hat.
Eine Elektrofachkraft, die umfassend für alle elektrotechnischen Arbeitsgebiete ausgebildet und qualifiziert ist, gibt es nicht. So kann nicht ohne weiteres eine Elektrofachkraft für das Arbeitsgebiet Elektromaschinenbau im Arbeitsgebiet von Hochspannungsanlagen oder eine Fernmeldekraft im Arbeitsgebiet der Niederspannungsinstallation tätig werden. Dazu sind andere Kenntnisse und Erfahrungen erforderlich.
Die Qualifikation einer Elektrofachkraft kann auch erlöschen, wenn eine Person längere Zeit in einem berufsfremden Arbeitsgebiet tätig war, weil durch Fortschritte in Technik und Normen die aktuellen Kenntnisse und Erfahrungen dann nicht mehr vorliegen. Die fachliche Ausbildung oder auch neuerliche Erfahrungen ermöglichen es aber, diese wieder zu erwerben.“
Damit dürften meines Erachtens die Widersprüche in den beiden bei Ihnen vorliegenden Meinungen klargestellt sein.

? **Was wäre notwendig, damit BMSR-Mechaniker auch in Starkstromanlagen (bis 1000 V) arbeiten könnten?**

! Sofern möglich, könnte das meines Erachtens durch eine entsprechende theoretische und praktische innerbetriebliche Schulung erfolgen oder durch Wahrnehmung von Angeboten entsprechender Ausbildungsstätten, z. B. Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik, Haus der Technik in Essen, Technische Akademie Esslingen oder andere.

W. Kathrein

Korrekturhinweis

Im **ep** 5/2004, Seite 401, wurden im Bild 1a die Spannungen den Stromkreisen falsch zugeordnet, sodass sich zwangsläufig auch falsche Betriebsströme ergaben. Dafür bitten wir um Entschuldigung.
Unter Berücksichtigung der bei der grafischen Ermittlung immer entstehenden und vom Massstab abhängigen Toleranzen ergeben sich nachstehende Werte:

- L1: $U = 335$ V, $I = 0{,}15$ A
- L2: $U = 140$ V, $I = 0{,}6$ A
- L3: $U = 260$ V, $I = 0{,}55$ A