

- 482: Brandschutz bei besonderen Risiken oder Gefahren.
- [2] DIN VDE 0100 Teil 730:1986-02 Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V; Verlegen von Leitungen in Hohlwänden sowie in Gebäuden aus vorwiegend brennbaren Baustoffen nach DIN 4102.
- [3] DIN VDE 0100 Teil 724:1980-06 –; Elektrische Anlagen in Möbeln und ähnlichen Einrichtungsgegenständen, z. B. Gardinenleisten, Dekorationsverkleidung.
- [4] VdS 2024 Elektrische Betriebsmittel in Einrichtungsgegenständen.
- [5] DIN VDE 0100 Teil 559:1983-03 –; Leuchten und Beleuchtungsanlagen.
- [6] Schmidt, F.: Brandschutz in der Elektroinstallation. 3., aktualisierte und erweiterte Auflage. Berlin: Verlag Technik 2000. H. Senkbeil

Überlegter Einsatz von RCDs

? Durch den Einsatz von FI-Schutzschaltern (RCDs) wird bekanntlich die Sicherheit von elektrischen Anlagen wesentlich erhöht. Ist es nun sinnvoll, möglichst in jedem Stromkreis einen FI-Schutzschalter zu installieren oder können sich dadurch auch Nachteile ergeben?

! Fehlerstrom-Schutzschalter (RCDs) gewährleisten Schutzmaßnahmen z. B. gegen elektrischen Schlag oder elektrisch gezündete Brände. Entsprechend den Normenvorgaben für die jeweilige Schutzmaßnahme wird ein RCD mit einem bestimmten Bemessungsfehlerstrom I_{AN} (früher Nennfehlerstrom) ausgewählt. Der Schalter löst dann aus, wenn der Fehlerstrom (Differenzstrom) größer ist als der Bemessungsfehlerstrom. Im Allgemeinen gilt aber für den Auslösestrom $I_a \sim 0,7 \cdot I_{AN}$. Beim Auftreten eines unzulässigen bzw. gefährlichen Fehlerstroms $I_F > I_{AN}$ schaltet der RCD den nachgeordneten fehlerhaften Stromkreis mit den angeschlossenen Verbrauchsgeräten ab.

RCDs werden vor einzelnen Geräten, Verbrauchergruppen mit mehreren Stromkreisen oder vor einer Gesamtanlage installiert. Der Planer hat zu entscheiden, wo er RCDs für notwendig oder zweckmäßig hält. Dabei spielen heute auch wirtschaftliche Erwägungen eine Rolle. Es wird angestrebt, mit einer möglichst geringen Anzahl von RCDs auszukommen.

Leider wird vom Nutzer oder Planer einer Anlage viel zu wenig bedacht, welche störenden Auswirkungen das Abschalten bestimmter Anlagenteile haben kann. Dem Vorteil, z. B. das rechtzeitige Abschalten eines Kriechstroms in der Nähe brennbarer Stoffe, steht der mitunter folgenreiche Nachteil – das Abschalten wichtiger elektrischer Anlagen oder Betriebsmittel – entgegen. Durch Fehlerströme bedingte Abschaltungen sind besonders fatal, wenn sie in Abwe-

senheit der Nutzer erfolgen und nicht sofort bemerkt werden. Erfolgt beispielsweise die Abschaltung durch einen zentralen RCD infolge eines auftretenden Fehlerstroms, der durch eine feucht gewordene Außensteckdose bzw. durch Insekten oder Nager verursacht wurde, so werden die aus dem Urlaub zurückkehrenden Bewohner nicht nur den abgetauten Kühlschrank vorfinden, sondern im Winter auch eine kalte Heizung, bei Frost sogar meist erhebliche weitere Schäden. Im gewerblichen Bereich lassen sich hier nicht alle denkbaren Fälle beschreiben, die bei gedankenloser Anordnung von RCDs eintreten können.

In [1] ist ein Fall beschrieben, in dem ein defekter Feuchtefühler den RCD ausgelöst und den nachgeschalteten Schaltschrank einer Schwimmhalle lahmgelegt hat. Da das im Winter bei hartem Frost und auch noch nachts unbemerkt geschah, waren sieben von zwölf Entfeuchtungsgeräten, der Wärmeübertrager der Hauptlüftung und verschiedene andere Wasserinstallationen zerstört. Vom Schaltschrank wurden unter anderem die Umwälzpumpen der Heizung und die Ventilatoren in den Geräten angesteuert.

Ein keineswegs „lebenswichtiger“ Feuchtefühler hatte so die Abschaltung der für den Betrieb und den Frostschutz der Halle entscheidenden Aggregate bewirkt. Nicht minder schlimm sind die Auswirkungen, wenn EDV-Anlagen abstürzen und wichtige Daten verloren gehen, sofern nicht Redundanzschaltungen Stromausfällen begegnen.

Fazit: Dem Elektroplaner sollte es nicht allein überlassen werden (ohne nähere Kenntnis der Folgen von Abschaltungen), die Anordnung von RCDs festzulegen. Vom Planer der übrigen Gebäudeausrüstung, dem Technologen oder Nutzer selbst sind klare, verbindliche und möglichst schriftlich formulierte Vorgaben zur Anordnung von RCDs zu fordern. Von ihnen ist festzulegen, welche Stromkreise bzw. welche Geräte aus den genannten Gründen nicht über RCDs versorgt werden dürfen. Auch Hinweise, welche Stromkreise zusammengefasst und gemeinsam gesichert werden können, sollten angegeben sein. Dabei ist auch zu bedenken, dass an Steckdosenkreise wiederum Geräte angeschlossen werden können, die betriebswichtig sind und deren Programmierung z. B. verloren gehen kann. Eine Kennzeichnung solcher Dosen mit dem Hinweis „Gesonderter FI-Schutzschalter!“ (oder Ähnlichem) sollte nicht fehlen.

Sinngemäß trifft der hier dargestellte Zusammenhang auch auf die Anordnung von Notschaltern zu, die oft aus Sicherheitsgründen verlangt werden. Sie müssen vor unbefugtem oder versehentlichem Betätigen geschützt sein.

Literatur

- [1] Poetzschner, H.: Kleine Ursache, große Wirkung – beim Einsatz von FI-Schutzschaltern den Elektroplaner nicht allein lassen. Sanitär + Heizungstechnik 67(2002)2, S.32.

H. Poetzschner

Auslösezeit von FI-Schutzschaltern

? Im Heft 8/2002 stellen Sie den „Talaris 0100 Elektrocheck“ von Beha als preisgünstigen Prüfer vor. Laut Hersteller wird die RCD-Auslösung nach VDE 0100 bei einer maximalen Prüfzeit von 300 ms getestet. Nach meinem Wissenstand verlangt die VDE 0100 aber maximal 200 ms.

Wenn ich mit dem „Talaris 0100 Elektrocheck“ den FI-Schutzschalter prüfe, bin ich dann trotzdem gesetzlich gesehen auf der sicheren Seite. Ich würde den „Talaris 0100 Elektrocheck“ gern für die Arbeit beim DRK zur Überprüfung der selbst erstellten elektrischen Anlagen (Großschadensfälle, Zeltbeleuchtungen usw.) einsetzen bzw. als Fachdienstbeauftragter „Technik und Sicherheit“ den Ortsvereinen und Einsatzeinheiten in meinem Zuständigkeitsbereich empfehlen.

! Unsere VDE-Bestimmungen und nunmehr die europäischen Normen, machen zwar immer eine haargenaue Punktlung, nur hat jede Norm ihren eigenen Zielpunkt. Einen großen Oberkoordinator gibt es leider nicht. Es bleibt letztlich dem Praktiker vor Ort überlassen, nach kritischer Sicht aller Vorgaben und durch Benutzen der eigenen Kompetenz alle Vorgaben auf einen Nenner zu bringen und das Ergebnis zu verantworten.

Das aber ist doch gar nicht so schlecht, es gilt nachzudenken, um alles richtig zu verstehen. Besser als ein formales Handeln nach Kochrezept. Leider aber machen die Prüfer oftmals weder das Eine noch das Andere. In diesem Fall gibt es zwei Vorgaben, deren Einhaltung für Sie beim Prüfen der RCDs von Interesse ist:

1. Als Schutzeinrichtung für die Schutzmaßnahme „Abschalten der Stromversorgung TN-System“ muss die RCD innerhalb von 0,4 s auslösen.

Der Nachweis dieser Auslösezeit nach DIN VDE 0100-410 wird in DIN VDE 0610 nicht ausdrücklich gefordert. Da der Einsatz von normgerechten RCDs (VDE 0664) eine Grundbedingung des Errichtens nach DIN VDE 0100 ist, und in der Gerätenorm das Auslösen bei einem Fehlerstrom in der Höhe des Bemessungsdifferenzstroms der RCD in 0,2 s verlangt wird, ist eine solche konkrete Vorgabe ja auch gar nicht nötig. Das wäre doppeltgemoppelt.

Für Sie genügt es somit nachzuweisen, dass

Sie eine einwandfreie, normgerechte RCD eingesetzt haben. Für die Wirksamkeit der anderen Schutzmaßnahmen (Zusatzschutz, TT-System, Schutz gegen elektrische gezündete Brände) wird ebenso „nur“ der Nachweis des normgerechten Funktionierens verlangt.

2. Gefordert wird in DIN VDE 0100 Teil 510, dass VDE-gerechte Betriebsmittel bestimmungsgerecht einzusetzen sind.

Der damit erforderliche Nachweis des normgerechten, einwandfreien Zustands einer RCD ist praktisch immer gegeben, wenn deren Auslösung beim Auftreten des Fehlerstroms in der Höhe des Bemessungsdifferenzstroms erfolgt.

Die Auslösezeit bei einer unverzögerten RCD liegt dann immer bei ≤ 20 (40) ms, also weit unter der in der Norm vorgegeben Obergrenze von 0,2 s. Es ist (fast) undenkbar, dass eine solche unverzögerte RCD infolge einer klemmenden, verölten, verrosteten oder sonst wie geschädigten Mechanik bzw. durch Veränderungen der Eigenschaften im Magnetkreis oder der Bauelemente der elektronischen Beschaltung zu einer wesentlich langsameren Auslösung kommt. Entweder die RCD löst in einer Zeit von ≤ 20 (40) ms aus, oder sie tut es gar nicht.

Anders sieht es mit dem Auslösestrom aus, da kann es schon z. B. durch das Einwirken äußerer magnetischer Felder zu Veränderungen gegenüber dem ursprünglich eingestellten Wert ($\sim 0,7 I_{\Delta N}$) kommen.

Aus diesen beiden Betrachtungen kann man nun schlussfolgern, dass es eigentlich unnötig ist, die Auslösezeit zu messen. Zumindest kann auch ein Prüfen ohne diese Messung als normgerecht bezeichnet werden. Dies können Sie mit einem Blick in die Norm DIN VDE 0100-610 erkennen.

Wenn nun die Prüfgeräte so konstruiert wurden, dass sie auch die Auslösezeit messen und

- ein Überschreiten der Normvorgabe 0,2 s (gut/schlecht) und/oder
- die tatsächliche Auslösezeit

anzeigen, dann ist das eine zusätzliche Angabe. Sie liefert dem Prüfer eine zusätzliche Information über den Zustand der RCD und bietet ihm somit auch zusätzliche Gewissheit der Richtigkeit seiner Aussage. Der Prüfer hat dann die Angabe des Prüfgeräts bzw. die Auslösezeit mit der Normvorgabe ($t_a < 0,2$ s) und seinen Erfahrungen ($t_a < 0,04$ s) zu vergleichen, beides in seine Entscheidung einzubeziehen und gegebenenfalls die Ursache von Ungereimtheiten zu suchen. Beispielsweise wird er auf diese Weise auch feststellen, wenn versehentlich eine verzögerte RCD eingesetzt wurde. Wichtig ist:

Nicht die Anzeige oder Bewertung der Auslösezeit der RCD durch das Prüfgerät, sondern die Bewertung der damit verbundenen Information über die jeweilige RCD und ihren Zustand durch den Prüfer ist der wesentliche Teil des Prüfens.

Nur der Prüfer kann dann über die RCD entscheiden.

Bei dem von Ihnen erwähnten Prüfgerät Telaris FI/RCD der Firma Beha wird je nach Typ die Auslösezeit bis 200, 500 oder 1999 ms gemessen sowie dann bewertet und zum Teil auch angezeigt.

Beim Überschreiten dieser Zeit erfolgt eine Fehlermeldung. Das besagt aber nun wiederum nicht, dass eine RCD in jeder Hinsicht fehlerfrei ist, wenn

- das Prüfgerät keine Fehlermeldung abgibt oder
- die nach Norm geforderte Auslösezeit $< 0,2$ s eingehalten wird.

Darüber haben Sie – unter Beachtung **auch** der angezeigten Auslösezeit – zu entscheiden. Sie können somit die Telaris-Geräte ohne Bedenken verwenden. Diese liefern Ihnen alle Aussagen, die Sie benötigen.

Den mit dem Prüfen beauftragten Mitarbeitern (elektrotechnisch unterwiesene Personen!) der Ortsvereine und Einsatzeinheiten würde ich vorgeben, dass Sie als Verantwortlicher zu informieren sind, wenn Fehler gemeldet oder Auslösezeiten über 40 ms festgestellt werden, damit Sie die Entscheidung über das weitere Vorgehen treffen können.

Bei den anderen Geräten von Beha, z. B. Unitest 0100 Expert ($t_a < 0,5$ s), sowie bei gleichartigen Geräten anderer Hersteller, ist dies alles im Prinzip genau so. Was Sie aus der jeweiligen Aussage ableiten, will und kann Ihnen keines der Prüfgeräte vorschreiben.

K. Bödeker

Leiterquerschnitte in Schaltanlagen und Verteilern

? In der VDE 0100 Teil 523 Tabelle 1 sind Mindestquerschnitte auch für Schaltanlagen und Verteiler festgelegt. Leider habe ich nur eine alte Ausgabe der VDE und somit ist meine Tabelle heute nicht mehr gültig! Die Mindestquerschnitte in Schaltanlagen und Verteilern sind jedoch geringer als die der beweglichen Anschlussleitungen.

Kann man davon ausgehen, dass in Schaltanlagen und Verteilern nach Prüfung der Umgebungstemperatur und der Einschaltdauer sowie unter Zugrundelegen einer heute gültigen Strombelastbarkeitstabelle der Querschnitt um eine Größe reduziert werden kann?

! Die aus dem Jahre 1981 stammende Norm DIN VDE 0100-523 (VDE 0100 Teil 523), die seit 1988 ungültig ist, war noch nie direkt für die Verdrahtung innerhalb von Schaltanlagen und Verteilern anwendbar, da sich diese Norm auf eine Leiterumgebungstemperatur von 30 °C bezog und