

Leseranfragen

Ortsveränderliches Notstromaggregat für feste Anlage

? Ein ortsveränderliches Notstromaggregat für Drehstrom soll eine fest installierte Anlage (Einfamilienhaus) mit TN-S-System bei Netzausfall speisen. Es ist vom Hersteller für die Schutzmaßnahme Schutztrennung bestimmt, hat eine Steckdose mit 5 Buchsen und einem Nennstrom von 16 A, der ein Leitungsschutzschalter 16 A mit der Charakteristik C vorgeschaltet ist. Die Schutzleiterbuchse der Steckdose ist mit dem Körper, die Neutralleiterbuchse mit dem Sternpunkt des Generators verbunden. Für die Einspeisung in die feste Anlage ist ein Wandgerätestecker mit 5 Stiften vorgesehen.

Wie kann das Aggregat ohne Eingriff verwendet werden? Ich würde eine Verbindung zwischen dem Neutral- und dem Schutzleiter beim Einspeisestecker vornehmen, um den Generator-Sternpunkt zu erden. Ferner habe ich zwischen dem Einspeisestecker und dem Netzumschalter einen FI-Schutzschalter vorgesehen. Welchen Bemessungsdifferenzstrom sollte dieser haben?

! Ihr Gedanke zur Erdung des Generator-Sternpunktes ist im Prinzip richtig. Sie müssen gemäß Bild 1 sowohl den Schutzleiterstift als auch den Neutralleiterstift des Einspeisesteckers mit dem Schutzleiter der festen Anlage verbinden. Vor dem Anschluss des Aggregats an die feste Anlage ist eine Abstimmung mit dem Verteilungsnetzbetreiber erforderlich ([1], Abschn. 13). Die dafür geltende Richtlinie [2] muss befolgt werden.

Die drei Außenleiter müssen so an den Einspeisestecker angeschlossen werden, dass durch das Umschalten vom Netz auf das Aggregat und umgekehrt die Phasenfolge nicht geändert wird. Wenn in der Abnehmeranlage keine Drehstrommotoren und Drehstromsteckdosen vorhanden sind, kann das evtl. unwichtig sein. Die gleich bleibende Phasenfolge gehört jedoch einfach zur Ordnung.

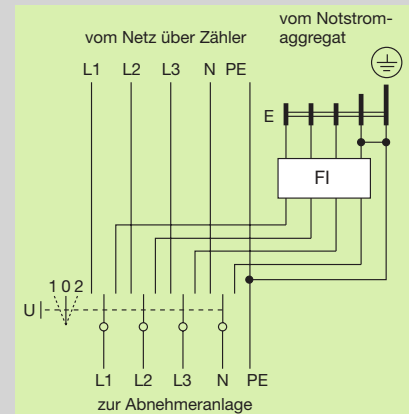
Der Umschalter muss auch den Neutralleiter schalten und somit vierpolig sein ([2], Abschn. 3.2.1). Das ist schon wegen der oben erwähnten Verbindung zwischen dem Neutralleiter und dem Schutzleiter am Einspeisestecker notwendig, denn hinter der Aufteilung des PEN-Leiters in den Neutralleiter und den Schutzleiter dürfen diese beiden zuletzt genannten Leiter nicht wieder miteinander verbunden werden ([3], Abschn. 8.2.3).

Der Neutralleiterpol muss beim Einschalten voreilend schließen und beim Ausschalten nacheilend öffnen, sofern der Umschalter keine Sprungbetätigung besitzt. Der Umschalter muss das Trennen vom Netz und vom Aggregat ermöglichen ([4], Abschnitt 462) und somit die Eigenschaften eines Gerätes zum Trennen ([5], Abschn. 537.2) besitzen. Ferner ist zwischen den beiden Einschaltstellungen eine Ausschaltstellung erforderlich ([2], Abschn. 3.2.1). Mit dieser wird auch sichergestellt, dass die Stifte des Einspeisesteckers nicht vom Netz her unter Spannung gesetzt werden können.

Im Sinne einer möglichst hohen Versorgungszuverlässigkeit ist es zweckmäßig, den vorgesehenen FI-Schutzschalter in selektiver Ausführung (gekennzeichnet durch den Buchstaben S im Quadrat) mit einem Bemessungsdifferenzstrom von 300 mA zu wählen. Der einem Stromkreis in der Abnehmeranlage vorgeschaltete FI-Schutzschalter mit einem Bemessungsdifferenzstrom von 30 mA (oder 100 mA) löst dann bei Körperschluss allein aus, und der Rest der Anlage bleibt in Betrieb. Zur Steigerung der Versorgungszuverlässigkeit kann es sinnvoll sein, die Anlage mit möglichst vielen Stromkreisen auszuführen und die meisten von ihnen oder gar alle mit FI-Schutzschaltern auszustatten. In die Stromkreise mit hohen Anforderungen an die Versorgungszuverlässigkeit oder mit großen Ableitströmen können dabei FI-Schutzschalter mit einem Bemessungsdifferenzstrom von 100 mA eingebaut werden, sofern nicht 30 mA durch Normen gefordert sind.

Literatur

- [1] TAB 2000 Technische Anschlussbedingungen für den Anschluss an das Niederspannungsnetz. Musterwortlaut, herausgegeben vom VDEW e. V. Frankfurt am Main: Verlags und Wirtschaftsgemeinschaft der Elektrizitätswerke mbH – VDEW 2000.
- [2] Notstromaggregate. Richtlinie für Planung, Errichtung und Betrieb von Anlagen mit Notstromaggregaten. 4. Auflage. Herausgeber:



1 Anschluss eines ortsveränderlichen Notstromaggregats an eine feste Anlage mit TN-S-System ohne Parallelbetrieb mit dem Netz

E Einspeisestecker (für Anschluss der vom Aggregat kommenden beweglichen Leitung); FI Fehlerstrom-Schutzschalter; U Umschalter

VDEW e. V. Frankfurt am Main/Heidelberg: VDEW Energieverlag GmbH 2001.

- [3] DIN VDE 0100-540/VDE 0100 Teil 540:1991-11 Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V; Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel; Erdung, Schutzleiter, Potentialausgleichsleiter.
- [4] DIN VDE 0100-460/VDE 0100 Teil 460:2002-08 Errichten von Niederspannungsanlagen; Teil 4: Schutzmaßnahmen; Kapitel 46: Trennen und Schalten.
- [5] DIN VDE 0100-537/VDE 0100 Teil 537:1999-06 Elektrische Anlagen von Gebäuden; Teil 5: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel; Kapitel 53: Schaltgeräte und Steuergeräte; Abschnitt 537: Geräte zum Schalten und Trennen. E. Hering

Installation in Einbauschränken/Möbeln

? In einem Bürogebäude (Neubau) soll die Elektroinstallation (Schalter und Schutzsteckdosen) in den Einbauschränken erfolgen. Wir finden in den Normen allerdings nur Hinweise zum Einbau in Hohlwände. Sind diese Einbauschränke dem gleichzusetzen? Die Möbel sind ja eigentlich „bewegliche“ Einrichtungsgegenstände – man könnte sie auch abbauen oder verändern, eventuell durch einen Inneneinrichter, der nicht Elektrofachkraft ist.

Wie muss der Übergang von der festen Gebäudewand zum eingebauten Schrank erfolgen? Flexibel?

Welche Befestigung muss als Letztes an der Wand (der Kabelrinne im Gebäude) und als Erstes im Schrank realisiert werden? Gibt es besondere Brandschutzanforderungen sowie besondere Anforderungen an die Schutzart?

! Ob es sich bei den von Ihnen genannten Einrichtungen um Möbel oder feste Einbauten handelt, kann an Hand Ihrer Ausführungen nicht beantwortet werden. Beide Einrichtungen bestehen in der Regel

Fragen an **ep** ELEKTRO PRAKTIKER

Liebe Elektrotechniker/-innen! Wenn Sie mit technischen Problemen kämpfen, wenn Sie Widersprüche entdecken, Meinungsverschiedenheiten klären wollen oder Informationen brauchen, dann richten Sie Ihre Fragen an:
ep-Leserservice 10400 Berlin oder
Fax: (030) 42 151-251 oder
e-mail: elster@elektropraktiker.de
 Wir beraten Sie umgehend. Ist die Lösung von allgemeinem Interesse, veröffentlichen wir Frage und Antwort in dieser Rubrik. Beachten Sie bitte: Die Antwort gibt die persönliche Interpretation einer erfahrenen Elektrofachkraft wieder. Für die Umsetzung sind Sie verantwortlich. Ihre ep-Redaktion

aus Holz und sind brennbar, so dass beim Einbau von Elektroinstallationen in beiden Fällen besondere Forderungen zu beachten sind. Es handelt sich um „Räume und Orte mit brennbaren Baustoffen.“ Bei der Installation sind die technischen Forderungen in DIN VDE 0100-482 [1], insbesondere Abschnitt 482.2.2, und die Ausführungen im Nationalen Vorwort zu den Unterabschnitten 482.2.2.1 und 482.2.2.6 zu beachten. Trotzdem dürfen Unterschiede nicht außer Acht gelassen werden:

Feste Einbauten sind Bestandteil des Gebäudes. Dazu können selbstverständlich auch Möbel verwendet werden, die üblicherweise nicht fest montiert und bei Bedarf umgesetzt werden können. Werden sie fest eingebaut, dann lässt sich auch die Elektroinstallation dementsprechend ausführen. Außer den Forderungen in [1] müssen dann keine weiteren zusätzlichen Normen zur Normenreihe DIN VDE 0100 beachtet werden. Damit wird vieles vereinfacht. Es handelt sich dann um „das Verlegen von Leitungen in Hohlwänden sowie in Gebäuden aus vorwiegend brennbaren Baustoffen“ – dem Titel der inzwischen abgelöst und in [1] überführten Norm [2].

Da Möbel aber üblicherweise umgesetzt werden können, muss im Gegensatz zum Festeinbau beachtet werden, dass die darin untergebrachten Teile der Elektroinstallation ebenfalls mit umgesetzt werden können. Die technischen Forderungen in DIN VDE 0100 Teil 724 [3] gehen von dieser Lösung aus. Außerdem sollte die Richtlinie des VdS 2024 [5] beachtet werden. Sie müssen demzufolge nach Rücksprache mit dem Auftraggeber entscheiden, ob es sich um eine Installation in festen Einbauten oder in Möbeln handelt.

Da Sie zum Einbau in Hohlwände über entsprechende Unterlagen verfügen, wird nachstehend von einer Installation in Möbeln ausgegangen.

Übergang von der festen Gebäudewand zum Schrank. Nach Abschnitt 6 in [3] kann der Anschluss der Betriebsmittel in den Möbeln über Steckdosen oder Geräteanschlussdosen erfolgen, die in oder auf der Wand montiert sind. Diese müssen ohne Schwierigkeiten zugänglich sein. Eine Anordnung hinter einem Einrichtungsgegenstand behindert die Zugänglichkeit

nicht, wenn er von einer Person weggerückt werden kann. Gemäß Abschnitt 3.1 in [3] können für die feste Verlegung Mantelleitungen NYM und Aderleitungen in flammwidrigen Kunststoffrohren verwendet werden. Die Bezeichnung ACF ist seit Ablösung der alten Norm DIN VDE 0605 nicht mehr zutreffend. Gemäß Abschnitt 3.2 in [3] sind für die feste Verlegung auch Gummischlauchleitungen des Typs H05RR-F zulässig. Wenn mit dem Verstellen der Möbel zu rechnen ist, bietet sich dieser oder ein ähnlicher Leitungstyp an. Eine Ausführung H03 (300 V/300 V) ist aber nicht zulässig. Der Mindestquerschnitt 1,5 mm² darf auf 0,75 mm² herabgesetzt werden bei einer einfachen Leitungslänge bis 10 m, wenn keine Steckvorrichtungen zum Anschluss weiterer Verbrauchsmittel vorhanden sind und der Betriebsstrom 5 A nicht überschritten wird. Ein Überstromschutzorgan 4 A kann das gewährleisten.

Befestigen der Leitungen in Schränken.

Da der Anschluss an Steck- oder Geräteanschlussdosen erfolgt, muss nur die Anschlussleitung an der Einführungsstelle im Schrank gegen Zug entlastet werden. Erfolgt die Verlegung nicht fest, sondern in einem Hohlraum, dann ist eine zusätzliche Zugentlastung an der Einführung in das Betriebsmittel, z. B. Steckdose, Leuchte, Schalter, erforderlich.

Brandschutz- und sonstige Anforderungen.

Mit der richtigen Wahl der Leitungen ist vieles schon vorweggenommen. In den Möbeln sind zum versenkten Einbau Installationsdosen und Kleinverteiler zu verwenden, die das Kennzeichen H im auf der Spitze stehenden Dreieck tragen. Sie haben bessere brandschutztechnische Eigenschaften als Ausführungen für die UP-Installation und gewährleisten die Schutzart IP 30. Die Befestigung der Installationsgeräte darf nicht mit Krallen erfolgen.

Bei Aufputzgeräten und Verteilern ist zur Befestigung auf brennbaren Baustoffen eine feuersichere Trennung gefordert. Bis 63 A genügt eine 1,5 mm dicke Unterlage aus Hartpapier HP 2063 bzw. 2361. Bei Bemessungsströmen über 63 A ist eine 12 mm dicke Fibersilikatplatte erforderlich.

Beim Einbau von Leuchten sind die Forderungen gemäß DIN VDE 0100 Teil 559 [4] zu beachten.

Auf alle Einzelheiten und die Begründungen kann hier nicht eingegangen werden. Hier sei auf die genannten Sicherheitsbestimmungen verwiesen sowie auf [6].

Literatur

- [1] DIN VDE 0100-482:1997-08 Elektrische Anlagen von Gebäuden; Teil 4: Schutzmaßnahmen Kapitel 48: Auswahl von Schutzmaßnahmen als Funktion äußerer Einflüsse; Hauptabschnitt

Jetzt bestellen!

ep-Newsletter.

Alle 14 Tage

NEU!

www.elektropraktiker.de

- 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