

Ausfallraten. Hohe Ausfallraten der Schalt- netzteile bei der eingangsseitigen Isolations- widerstands- und Schutzleiterstrommessung sind eigentlich nicht typisch. In Anbetracht der vor der Prüfung festzustellenden ordnungsge- mäßten Funktion würde ich das Prüfergebnis sehr kritisch bewerten und mir bis ins Detail erläutern lassen. Möglicherweise beruht das negative Prüfergebnis auf ergebnisbedingtem Nichteinhalten der in [1] vorgegebenen Grenz- werte, d. h. einem Überschreiten des Werts 3,5 mA bei der Schutzleiterstrommessung und einem Unterschreiten des Werts 1 MΩ bei der Isolationswiderstandsmessung. Es kann sein, dass diese Werte durch die pro- duktnormgerechte Beschaltung bedingt und somit kein Grund zur Beanstandung sind.

Literatur

[1] DIN VDE 0702 (VDE 0702):2004-06 Wiederho- lungsprüfungen an elektrischen Geräten.

K. Bodeker

Kennzeichnung der Brücke zwischen PEN- und Neutralleiter-Schiene

? Ein TÜV-Sachverständiger hat bei der Prüfung unserer Anlage die Meinung vertreten, dass der Leiter, der die PEN-Leiter- Schiene mit der Neutralleiter-Schiene verbind- et, blau gekennzeichnet sein muss. Nach meiner Meinung müsste sie grün/gelb ge- kennzeichnet sein.

Gibt es hierzu eine Vorschrift?

! In den Normen gibt es dazu keine aus- drückliche Angabe. Allerdings ist die PEN- Leiter-Sammelschiene die Stelle, an der der PEN-Leiter in den Neutralleiter (N) und den Schutzleiter (PE) aufgeteilt wird. Daraus ergibt sich, dass der Leiter zwischen der PEN-Leiter- und der Neutralleiter-Sammelschiene blau sein muss. Aus diesem Grund empfiehlt es sich, in Zukunft dafür einen blau gekennzeich- neten Leiter zu verwenden. Ich sehe jedoch

keinen Grund dafür, den Austausch eines als Brücke zwischen den beiden Sammelschienen verwendeten grün/gelb gekennzeichneten Leiters zu fordern, denn er kann nicht die Ursache für eine direkte Gefahr oder für eine gefährliche Verwechslung sein. E. Hering

Netz-Trenneinrichtung für Maschinen

? Unser Betrieb liefert und installiert u. a. die kompletten elektrischen Anlagen für Maschinen eines Maschinenbau-Unter- nehmens. Zu diesen Maschinen zählen oft auch kleinere transportable Anlagen wie z. B. Förderbänder. In diesen Fällen führen wir den Hauptanschluss (Zuleitung) über eine CEE- Steckvorrichtung (CEE-Gerätestecker) ein. Häufig ergibt sich eine Diskussion mit dem Maschinenhersteller über die Ausführung der Schaltanlage, bei der folgende Fragen auf- treten:

Muss ein Schaltschrank, der schnell vom Netz zu trennen ist (CEE-Steckvorrichtung) auch mit einem Hauptschalter ausgerüstet werden?

Kann ein in rot-gelber Ausführung installierter Hauptschalter die Not-Aus-Funktion erfüllen oder muss zusätzlich ein Not-Aus-Taster mit Rast-Funktion installiert werden?

Ist ein Not-Aus-Taster allein (ohne Haupt- schalter) zur allgemeinen Abschaltung einer Anlage ausreichend?

Wenn ein Not-Aus-Taster zu installieren ist, wie muss dieser dann in die Steuerung ein- greifen? Reicht das Einfügen des Öffnerkon- taktes in den Steuerstromkreis aus oder muss ein Schütz geschaltet werden, das wiederum den Steuerstromkreis abschaltet oder muss ein spezielles Not-Aus-Relais installiert werden – wenn ja, in welcher Aus- führung (ein- oder zweikanalig, automati- scher oder manueller Wiederanlauf)?

! Netz-Trenneinrichtungen. Nach Abschnitt 5.3.2 in DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1): 1998-11 [1] dürfen als Netz-Trenneinrichtung (Hauptschalter) verwendet werden:

- Lasttrennschalter nach DIN EN 60947-3 (VDE 0660-107):2006-03 [2] für Ge- brauchskategorie AC-23B oder DC-23B;
- Trennschalter nach [2] mit einem Hilfskon- takt, mit dem erreicht wird, dass Schaltein- richtungen die Last vor Öffnen der Haupt- kontakte des Trenners abschalten;
- Leistungsschalter – geeignet zum Trennen nach DIN EN 60947-2 (VDE 0660-101): 2004-03 [3]
- Stecker/Steckdosen-Kombinationen für eine Maschine mit einem Bemessungs- strom von nicht mehr als 16 A und einer Ge- samtbemessungsleistung von nicht mehr als 3 kW;
- Stecker und Steckdosen oder Gerätesteck- vorrichtungen für flexible Leitungen (z. B. ge-

trommelt) zur Versorgung für eine fahrbare Maschine, vorausgesetzt

- es ist nicht möglich, Stecker und Steck- dosen oder Gerätesteckvorrichtungen ohne Lastschaltvermögen unter Last zu verbinden oder zu trennen;
- Stecker, Steckdosen oder Gerätesteck- vorrichtungen sind so angeschlossen, dass der mit der Versorgung verbundene Teil, mindestens IP2X oder IPXXB ent- spricht.

Bei Stecker/Steckdosen-Kombinationen mit Lastschaltvermögen muss dieses mindestens dem Bemessungsstrom der Maschine bei Be- messungsspannung entsprechen. Zum Aus- schalten bei Überlast (z. B. blockierter Läufer) sollte der Bemessungsstrom wenigstens gleich dem Strom bei blockiertem Läufer sein. Steckdosenkombinationen benötigen keine zusätzliche Absperreinrichtung. Zusätzlich zu jeder Stecker/Steckdosen-Kombination muss die elektrische Ausrüstung über eine Einrich- tung zum Ein- und Ausschalten der Maschine verfügen. Wenn es sich bei der betreffenden Ausrüstung also um eine Maschine nach d) handelt, dann ist es möglich, die Steckdose bis zu einem Bemessungsstrom von 16 A als Netz-Trenneinrichtung zu verwenden. Die unter e) aufgeführte Variante ist nur für fahrbare Maschinen zulässig. In beiden Fällen darf auf eine zusätzliche Netz-Trenneinrichtung ver- zichtet werden.

Hauptschalter als Not-Aus. Im Prinzip kann die Netztrenneinrichtung bei entsprechen- der Auswahl auch die Funktion der Not-Aus- Einrichtung erfüllen. Das setzt allerdings voraus, dass aufgrund einer Risikobewer- tung die Stopp-Kategorie 0 angewendet wer- den darf und es sich nur um eine „einfache“ Maschine ohne zusätzliche Befehlsstellen handelt, da mindestens an jeder Befehls- stelle eine weitere Not-Auseinrichtung vor- handen sein muss, was dann die Verwen- dung von Not-Aus-Einrichtungen/-Tastern er- forderlich macht.

Not-Aus ohne Hauptschalter. Hier gilt analog zur vorangegangenen Ausführung, dass die Not-Aus-Einrichtung die Anforderungen für die Netztrenneinrichtung zusätzlich zur Not-Aus- Funktion erfüllen muss. Ein Not-Aus-Taster (Pilztaster) erfüllt diese Anforderung nicht.

Ausführung der Not-Aus-Einrichtung. Die Ent- scheidung, wie die Not-Aus-Funktion realisiert werden muss, hängt ebenfalls von einer Risi- kobewertung ab. So ergibt sich z. B. aus EN 954-1 [4], welche „Sicherheits“-Kategorie für die Maschinenausrüstung anzuwenden ist. Diese Bewertung muss vom Maschinenher- steller (ggf. unter Mitwirkung des Installateurs der Elektroanlage) vorgenommen werden, da nur er alle Gefahren erkennen kann, die durch die Maschine entstehen können. Ausgehend von der sich ergebenden Kategorie (B, 1, 2, 3 oder 4) ergibt sich dann, welcher Aufwand in der Steuerung notwendig wird. Unabhängig von der notwendigen Kategorie darf es nach Not-Aus grundsätzlich keinen automatischen

Wiederanlauf geben, sondern nach Rückstellen der Not-Aus-Einrichtung (z. B. nach Entriegeln des Pilztasters) muss ein bewusster Einbefehl ausgeführt werden.

Literatur

- [1] DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1):1998-11 Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen; Allgemeine Anforderungen.
- [2] DIN EN 60947-3 (VDE 0660-107):2006-03 Niederspannungsschaltgeräte – Teil 3: Lastschalter, Trennschalter, Lasttrennschalter und Schalter-Sicherungs-Einheiten.
- [3] DIN EN 60947-2; VDE 0660-101:2004-03 Niederspannungsschaltgeräte – Teil 2: Leistungsschalter.
- [4] EN 954-1:1997 Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 1: Allgemeine Gestaltungsgrundsätze.

W. Hörmann

Skineffekt und Hohlleiter

? Stimmt es, dass der Skineffekt auch im Wechselstrom-Hochstrombereich auftritt und man deswegen dann statt solider Kupferquerschnitte Hohlleiter verwendet?

! Als Skineffekt wird die Verdrängung des Stromflusses vom Leiterinneren nach außen bezeichnet. Er ist in niederfrequenten Wechselstromsystemen praktisch ohne Bedeutung. Natürlich gilt das erst recht für Gleichstromsysteme.

Die Verwendung von Hohlleitern in Gleich- und niederfrequenten Wechselstromsystemen bis etwa 60 Hz erfolgt aus anderen Gründen, nämlich hauptsächlich wegen der vergleichsweise hohen Biegesteifigkeit dieser Leiter, sowie wegen deren großen Leiteroberfläche bezogen auf einen querschnittsgleichen Massivleiter. Mit zunehmender Leiteroberfläche verbessert sich die Wärmeabstrahlung und so erhöht sich folglich die zulässige Strombelastbarkeit. Außerdem verringern sich mit zunehmendem Leiteradius die elektrische Feldstärke an der Leiteroberfläche (Randfeldstärke) und somit auch die Koronaverluste. Diese Verluste sind vor allem in Hochspannungsanlagen von Bedeutung.

R. Müller

Notwendige Anlagenerneuerung durchsetzen

? Bei der Prüfung der elektrischen Anlage eines Wohnkomplexes wurde folgende Situation vorgefunden:

Beim Errichten des Gebäudes hat man die Wohnräume mit der elektrischen Installation einschließlich Schutzmaßnahme „Isolierter Raum“ sowie mit metallenen Heizkörpern ausgestattet. Es wurden Steckdosen ohne Schutzkontakt und Leitungen mit 2,5 mm² Aluminium-Adern eingesetzt. Im Bad und in der Küche sind dreidrigige Leitungen und Steckdosen mit Schutzkontakt installiert, wobei die „stromlose Nullung“ als Schutzmaßnahme zur Anwendung kommt.

Ein Elektromeister hatte schon vor einiger Zeit im Rahmen einer Wiederholungsprüfung dieser elektrischen Anlage festgestellt und gegenüber der Hausverwaltung erklärt, dass

- die elektrische Installation in den Wohnzimmern (Aderisolation, Klemmen, Belastung, Anschluss von Tischsteckdosenverteilern usw.) insgesamt nicht mehr als zuverlässig und sicher bezeichnet werden kann und erneuert werden sollte sowie
- das Austauschen der Steckdosen gegen solche mit Schutzkontakt (Anwenden der klassischen Nullung) allein nicht ausreicht, um einen vorschriftsmäßigen und sicheren Zustand herzustellen.

Die Hausverwaltung ließ bei der Rekonstruktion des Hauses die Steigleitungen und die Installation in Küche und Bad erneuern bzw. anpassen. Die Erneuerung der Wohnzimmerinstallation wurde jedoch abgelehnt und dort lediglich der genannte Austausch der Steckdosen vorgenommen. Die Hausverwaltung begründete diese Entscheidung wie folgt:

1. Die diesen Sachverhalt (Schutzmaßnahme isolierender Raum) betreffende Anpassungsforderung in DIN VDE 0100 Beiblatt 2 Anhang C Punkt a) sei nicht verbindlich, da die DIN-VDE-Normen, wie auch diese Festlegung, lediglich Empfehlungen darstellen.
2. Mit der durch den Austausch der Steckdosen wirksam werdenden klassischen Nullung sei eine Schutzmaßnahme eingeführt worden, die auch in anderen Anlagen noch vorhanden ist und für die keine VDE-Anpassungsforderung vorliegt.

Aufgrund verschiedener Ausfälle dieser alten Installationen betreiben die Hausbewohner ortsveränderliche Geräte in den Wohnräumen nun über ortsveränderliche Leitungen mit Mehrfachsteckdosen, die sie in Küche oder Bad anschließen. Der Versuch, eine Erneuerung der Installation durch einen Gerichtsbeschluss zu erwirken ist gescheitert, da das Gericht den genannten Standpunkt der Hausverwaltung vertrat.

Wie können diese unmöglichen Zustände geändert werden?

! **Pflichten des Vermieters.** Der Vermieter ist nach § 536 BGB [1] dazu verpflichtet, seinen Mietern „...die vermietete Sache (Wohnung mit fester montierter Ausstattung) in einem zum vertragsgemäßen Gebrauch geeigneten Zustand zu überlassen....“. Der Anfragende hat ebenso wie der Elektromeister festgestellt, dass die Sache (elektrische Installation) eine Gefährdung der Mieter darstellt, also nicht für den vertragsgemäßen Gebrauch geeignet ist.

Damit ist eigentlich alles klar. Der Vermieter bzw. das Gericht könnte – wenn die vorliegenden Meinungen des Anfragenden sowie des anderen Elektromeisters als unwesentlich abgetan werden und dementsprechend auch ein anderer Entscheid erwirkt werden soll – aus meiner Sicht lediglich einen anderen Sachverständigen beauftragen, um den Zustand der Installation nochmals einschätzen zu lassen.

Verbindlichkeit der Normen. Da das Einhalten der DIN-VDE-Normen durch die Festlegungen im Energiewirtschaftsgesetz § 16 (1, 2) [2] ausdrücklich verlangt wird und somit für jeden Abnehmer von Elektroenergie zwingend erforderlich ist, ergibt sich auch für die beschriebene Installation bzw. für ihre damalige Errichtung:

- Situation: Die elektrische Installation dieser Räume ist nicht nach den zum betreffenden Zeitpunkt geltenden DIN-VDE-Normen bzw. DDR-Standards errichtet worden. Das Anwenden der Schutzmaßnahme „Isolierender Raum“ war und ist nicht normgerecht.
- Schlussfolgerung: Die Anlage muss so geändert werden, dass eine zum Zeitpunkt der Änderung geforderte/zulässige Schutzmaßnahme eingeführt werden kann.

DIN-VDE-Normen sind in diesem Fall nicht nur Empfehlungen sondern anerkannte technische Regeln, die sowohl der Eigentümer der Anlage als auch die Rechtssprechung zu beachten haben.

Durchsetzen der Forderungen. Trotzdem an diesem Bezug auf Gesetz und Norm wohl nicht zu rütteln ist, gefällt mir die ausschließlich formale Begründung der Notwendigkeit einer Anpassung nicht so recht. Das zweite Argument der Verwaltung bzw. des Gerichts ist technisch gesehen logisch und nicht von der Hand zu weisen. Auch für die klassische Nullung gilt „Ja“ oder „Nein“, eine Anpassungsforderung gibt es nicht. Insofern besteht – aus rein technischer Sicht – durchaus Handlungsspielraum für die getroffene Entscheidung der Verwaltung. Ich würde mich als Prüfer daher ausschließlich oder vor allem auf den maroden Zustand der Anlage mit der klassischen Nullung beziehen. Und das mit dem nötigen Nachdruck. Der Verwaltung und dem Gericht müssen also ganz konkret die maroden Stellen genannt werden. Ebenso sind auch die möglichen gravierenden Folgen für die Mieter zu nennen, die sich durch endgültiges Versagen einzelner Bauelemente – beispielsweise bei einer hohen Auslastung mit dadurch aus-