

## Schutz einer Heizung

**?** Schwere, mehrpolige Steckverbinder für den Einsatz auf Schienenfahrzeugen, mit einem Aluminiumguss-Gehäuse sollen mittels Hochleistungsheizpatronen beheizt werden. In das geschlossene geerdete Gussgehäuse werden über zwei Bohrungen zwei Heizpatronen (DC 110 V/ 50 W) integriert und mit Wärmeleitpaste positioniert. Sie sind von außen nicht berührbar. Sind die Heizpatronen über einen Erdanschluss zu erden und auf die Gehäusemasse zu legen oder ist dieser separate Erdleiter an den Heizpatronen nicht erforderlich, da das Gehäuse bereits geerdet ist? Die Heizung hängt über einen Leitungsschutzschalter an der Versorgungsspannung, an der entsprechenden Spannungsebene am Schienenfahrzeug.

Bei den DC 110 V dürfte es sich um eine PELV (geerdete Schutzkleinspannung) handeln.

Bei PELV ist der Fehlerschutz durch die „sicher getrennte“ Spannung erfüllt, sodass ein Schutzleiter nicht gefordert ist. Entsprechend DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410) [1] Absatz 414.2, Anforderungen an den Basischutz und an den Fehlerschutz, ist das Vorsehen von Basischutz und Fehlerschutz erreicht, „wenn:

- die Nennspannung die obere Grenze des Spannungsbereichs I nicht überschreiten kann;
  - die Versorgung aus einer der in 414.3 aufgeführten Stromquellen erfolgt, und
  - die Bedingungen von 414.4 erfüllt sind.
- Wenn das erfüllt ist, ist ein Schutzleiter nicht gefordert.

### Literatur

[1] DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):2018-10 Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-41: Schutzmaßnahmen – Schutz gegen elektrischen Schlag.

W. Hörmann

## Fragen zum Messen des Schutzleiterstroms

**?** Die Prüfung von ortsfesten Produktionsmitteln, Bearbeitungsmaschinen und angrenzenden Fertigungs- und Prüfeinrichtungen gehört zu unseren, vom Kunden definierten, Tätigkeiten. Im vorliegenden Fall handelt es sich um eine Röntgengerät zur Prüfung von gefertigten

metallischen Konstruktionsteilen. Das Produktionsmittel ist an eine CEE-Steckdose 400 V/16 A, ohne RCD, angeschlossen. Die erfolgte Prüfung nach DIN VDE 0701-0702 (VDE 0701-0702) ergab keine Auffälligkeiten. Die Messung für den Schutzleiterwiderstand ergab 150 mΩ. Der gemessene Ableitstrom betrug 1,04 mA. Danach erfolgte eine Messung des Schutzleiterstromes mit einer Strommesszange im direkten Messverfahren, die 23,31 mA ergab. Bei einer „Nachmessung“ des Produktionsmittels wurde ein Schutzleiterstrom von 3,39 mA gemessen. Ergänzend ist noch anzuführen, dass es in der Installationsanlage Teilbereiche gibt, in denen im TN-S-System Schutzleiter und Neutralleiter wieder zusammengeführt sind. Im Bereich des besagten Produktionsmittels gibt es keinen Schutzpotentialausgleich. Nun zu meiner Frage: Was passiert im Fehlerfall z. B. bei einem Bruch des Schutzleiters?

Die vom Anfragenden dargestellten Sachverhalte sind alle plausibel. Das Problem ist, dass die Anlage vagabundierende Ströme aufweist, die bei einer direkten Strommessung zusätzlich zum Ableitstrom der Maschine erfasst werden. Der Schutzleiterstrom in der Zuleitung besteht dann sowohl aus den vagabundierenden Strömen als auch aus (zumindest einem Teil) der Ableitströme der Maschine. Die Ableitströme der Maschine können dann auch einen anderen Weg nehmen, sie müssen nicht über die Zuleitung fließen sondern können auch über parallele Verbindungen fließen (Bild 1).

**Prüfungen.** Die Vorgehensweise ist richtig beschrieben: Die Maschine kann (da mit Ste-

## ep DIALOG

### Liebe Abonnenten!

Wenn Sie mit technischen Problemen kämpfen, Meinungsverschiedenheiten klären wollen oder Informationen benötigen, dann recherchieren Sie in unserem Online-Archiv auf [www.elektropraktiker.de](http://www.elektropraktiker.de). Dort finden Sie zahlreiche Antworten auf Leserfragen.

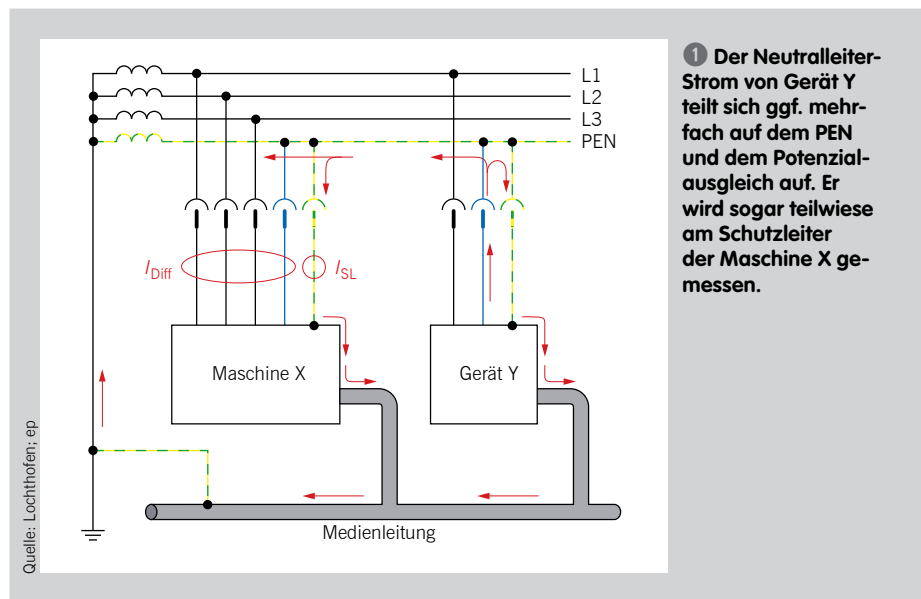
Finden Sie dort keine passende Antwort, nutzen Sie das Kontaktformular „Fachfrage“ auf unserer Internetseite oder richten Sie Ihre Fragen an: ep-Leserservice 10400 Berlin oder [redaktion@elektropraktiker.de](mailto:redaktion@elektropraktiker.de). Wir beraten Sie umgehend. Ist die Lösung von allgemeinem Interesse, veröffentlichen wir Frage und Antwort in dieser Rubrik.

**Beachten Sie bitte:** Die Antwort gibt die persönliche Interpretation einer erfahrenen Elektrofachkraft wieder. Für die korrekte Umsetzung sind Sie verantwortlich.

Ihre ep-Redaktion

cker ausgerüstet) nach DIN VDE 0701-0702 (VDE 0701-0702) [1] als Gerät geprüft werden. Die Norm lässt dies zu und solange der Hersteller keine konkreten Vorgaben macht, wie seine Maschine anders zu prüfen wäre, ist dies möglich.

Bei der Prüfung des Schutzleiterstroms nach DIN VDE 0701-0702 (VDE 0701-0702) [1] wird üblicherweise das Differenzstrom-Mess-



verfahren angewendet, also die Differenz des Stromes auf allen aktiven Leitern (L1/L2/L3/N). Der PE, auf dem die vagabundierenden PEN-Ströme aus anderen Anlagenteilen fließen, wird dabei nicht betrachtet. Wird der Schutzleiter mit seinen vagabundierenden Strömen unterbrochen, ergibt sich in der Regel keine gefährliche Situation, denn der Strom nimmt einen anderen Weg – es entsteht in den allermeisten Fällen nicht einmal eine relevante Potentialdifferenz. Nur wenn es keine zweite Erdverbindung gibt, wird der Schutzleiterstrom zu einem Berührungstrom. Dieser kann dann natürlich auch gefährlich für den Menschen werden. Hierzu gab es bereits in den 1930er-Jahren umfangreiche Untersuchungen, die beweisen wollten, wie wichtig die Umstellung von TN-C auf TN-S-Netz sei.

Tatsächlich sind vagabundierende Ströme eine ernstzunehmende Gefährdung. Allerdings betrifft diese Gefährdung eher das Gebäude mit seinen Systemen und der Struktur. So können vagabundierende Ströme sehr schnell bei Rohrleitungen zu Lochfraß, oder ganz allgemein zu Korrosion, führen. Eine Gefahr im Sinne von „Schutz gegen elektrischen Schlag besteht dabei nicht (Bild 1).

**Schutzleiterstrom.** Dieser wird, wie oben bereits erwähnt, bei der Prüfung mit einem Gerätetester i. d. R. im Differenz-Messverfahren ermittelt und bei einer Messung über einen Tiefpassfilter normiert. Dieser Tiefpassfilter sorgt dafür, dass der für den Menschen wirksame Schutzleiterstrom angezeigt wird – der tatsächliche Strom kann im Extremfall ein Zigfaches betragen, wenn die Frequenz nur hoch genug ist. Leckstromzangen mit zuschaltbarem Bandfilter 50/60 Hz messen nur bis etwa 1000 Hz die Ableitströme sicher, danach wird es zum Glücksspiel, was die Zange erfasst und was nicht. Eine sichere Aussage lässt sich nur mit Stromzangen nach DIN EN 61557-13 (VDE 0413-13) [2] innerhalb des spezifizierten Messbereiches erzielen. **Fazit.** Der Sachverhalt ist plausibel. Es bestehen keine Ansätze, dass eine besondere Gefährdung vorliegen könnte.

#### Literatur

- [1] DIN VDE 0701-0702 (VDE 0701-0702):2008-06 Prüfung nach Instandsetzung, Änderung elektrischer Geräte – Wiederholungsprüfung elektrischer Geräte – Allgemeine Anforderungen für die elektrische Sicherheit.
- [2] DIN EN 61557-13 (VDE 0413-13):2012-04 Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis

AC 1 000 V und DC 1 500 V – Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen – Teil 13: Handgehaltene und handbediente Strommesszangen und Stromsonden zur Messung von Ableitströmen in elektrischen Anlagen.

M. Lochthofen

## Schutz von Schaltgeräte-kombinationen

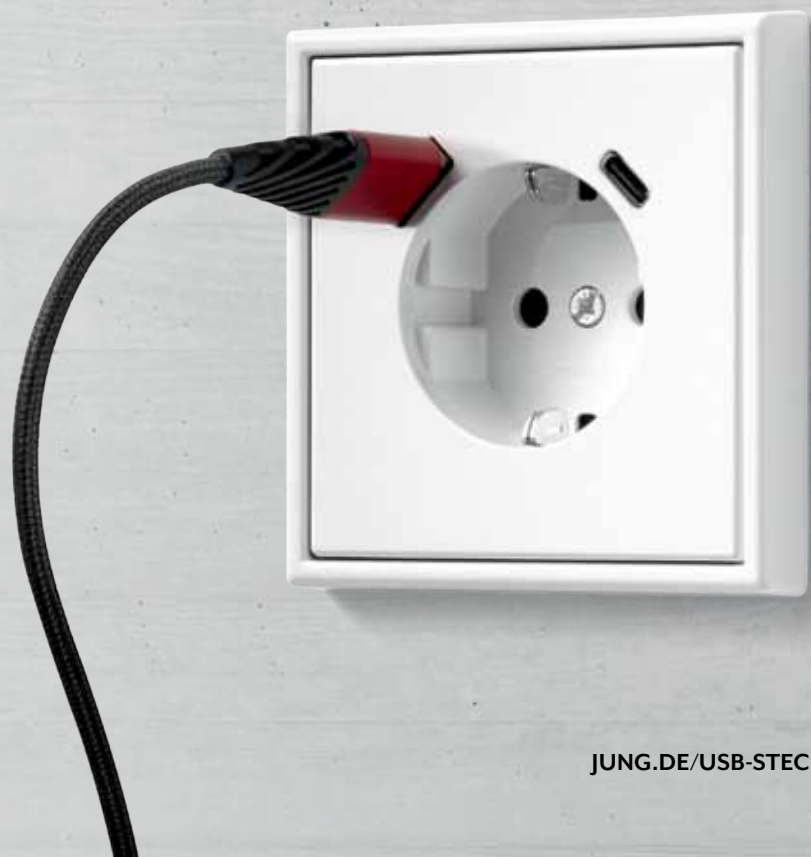
**?** Ich habe zu folgender Aussage nach DIN EN 61439-1 eine Frage: Der Nachweis der Kurzschlussfestigkeit wird nicht gefordert für:

- I „Schaltgerätekombinationen mit einer Bemessungskurzzeitstromfestigkeit [...] oder einem bedingten Bemessungskurzschlussstrom [...] von höchstens 10 kA Effektivwert“;
- I „Schaltgerätekombinationen oder Stromkreise von Schaltgerätekombinationen, geschützt durch strombegrenzende Einrichtungen, deren Durchlassstrom beim höchstzulässigen unbeeinflussten Kurzschlussstrom an den Anschlüssen der Einspeise- und der Schaltgerätekombination 17 kA nicht überschreitet.“

JUNG

## Volle Power.

Aufladen, ohne die Steckdose zu belegen: Die neuen SCHUKO® Steckdosen mit USB-Anschlüssen von JUNG lassen sich platzsparend installieren. JUNG Qualität „Made in Germany“ und VDE-zertifiziert.



Geprüft nach höchsten Sicherheitsstandards – VDE-zertifiziert

JUNG.DE/USB-STECKDOSE

**Es heißt, der Nachweis sei nicht gefordert. Nach meinem Verständnis müsste der Kurzschlussstrom trotzdem erst ermittelt werden, um zu prüfen, ob ich die Schaltgerätekombination einsetzen darf oder nicht. Oder ist es so, dass ich im ersten Fall nach Betriebs- und Nennstrom auswähle und nach Datenblatt prüfe, ob nicht mehr als 10 kA angegeben sind. Im zweiten Fall ist durch die Angabe von  $I_{cc}$  des Transformators die Auswahl möglich und weitere Nachweise demnach nicht nötig. Wie ist zu verfahren, wenn der Kunde diese Angabe nicht zur Verfügung stellen kann?**

Auf jeden Fall muss der an der Anschlussstelle verfügbare Kurzschlussstrom herangezogen werden. Der Schaltschrank muss mindestens einen Bemessungskurzschlussstrom in der Höhe des verfügbaren Kurzschlussstromes aufweisen.

Nach DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1) [1] ist der Bemessungskurzschlussstrom für den gesamten Schaltschrank immer anzugeben. Wenn der Endkunde keine Angaben zum verfügbaren Kurzschlussstrom machen kann, oder bei Serienmaschinen der Aufstellort gar nicht bekannt ist, sollte im Angebot/der Dokumentation zum Endkunde zumindest die Höhe des maximalen Kurzschlussstromes angegeben werden.

Hilfreich bei der Abschätzung eines möglichen Kurzschlussstromes an der Anschlussstelle können auch Tabellen mit Durchlassströmen von NH-Sicherungen der Charakteristik gL/gG sein. Wenn der Bemessungskurzschlussstrom des Schaltschranks mindestens die Höhe des Durchlassstromes der vorgelagerten NH-Sicherung in der Hauptverteilung erreicht, ist der Kurzschlusschutz immer gegeben. So könnte z. B. auch die maximale NH-Sicherung in der Dokumentation der Anlage gefordert werden.

Die Grenze von 10 kA (Effektivwert) oder 17 kA (Spitzenwert) aus der DIN EN 61439-1 (VDE 0660-600-1) [2] stellt nur eine Vereinfachung bei Berechnung des Kurzschlussstromes dar. So brauchen Stromkreise nicht tiefer betrachtet werden, wenn sie z. B. durch strombegrenzende Leistungsschalter oder Schmelzsicherungen mit einem Spitzendurchlassstrom < 17 kA abgesichert sind. Da viele Abgangsstromkreise derartig abgesichert sind, brauchen dann nur noch die Einspeisestromkreise betrachtet werden, welche über 10 kA (Effektivwert) oder 17 kA (Spitzenwert) liegen.

So liegt der Spitzendurchlassstrom von NH-Sicherungen der Charakteristik gL/gG mit Nennströmen < 100 A immer unter 17 kA,

damit ist für einen Schaltschrank mit einem Betriebsstrom < 100 A die Angabe des Bemessungskurzschlussstroms von 10 kA (Effektivwert) ausreichend, wenn dieser über die 100-A-NH-Sicherung in der Einspeisung abgesichert wird.

**Literatur**

- [1] DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1):2019-06 Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen.
- [2] DIN EN 61439-1 (VDE 0660-600-1):2012-06 Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen – Teil 1: Allgemeine Festlegungen.

D. Meyer

## Auslöseverhalten von Schutzeinrichtungen

**Wie ist es erklärbar, dass bei hintereinander angeordneten Schutzeinrichtungen:**

- SLS-Hauptschalter 63 A und Sicherungsautomat B16 sowie**
- NH-Sicherung 63 A und Sicherungsautomat 16 A, ebenfalls Charakteristik B, bei einem Kurzschluss der vorgeordnete Hauptleitungsschutzschalter und im anderen Fall in einer anderen Anlage die Schmelzsicherung auslöst?**

Bei einer Nachfrage zum Sachverhalt stellte sich heraus, dass im ersten Fall bei der Montage eines Herdanschlusses sich zwei Adern bzw. Außenleiter berührten und dadurch ein zweipoliger Kurzschluss entstand. Eine kurze Bemerkung: Offenbar wurden hier die Sicherheitsregeln nicht ernst genommen und die Freischaltung der Anlage versäumt. Das ist purer Leichtsinn!

**Zum ersten Fall.** Durch die Verzögerung der Auslösung beim selektiven Hauptleitungsschutzschalter, sollte immer zuerst der nachgeordnete Leitungsschutzschalter den Fehlerstromfluss unterbrechen. Es stellte sich auch heraus, dass dieses Fehlauflösen nur einmal auftrat. Eine folgende Prüfung ließ dann den SLS zuerst schalten. Hier kann man nur spekulieren, warum der SLS zuerst auslöste. Vielleicht war der Leitungsschutzschalter durch langes Nichtbetätigen auch nur mechanisch gehemmt.

**Zum zweiten Fall.** Anders sehen die Überlegungen zum zweiten geschilderten Fall des vorzeitigen Unterbrechens durch einen dem Leitungsschutzschalter vorgeordneten Schmelzeinsatz 63 A aus. Hierbei hilft die Darstellung der Zeit/Strom-Kennlinien der Schutzgeräte in einem Diagramm (Bild 6.6

und 6.7 in [1]). Aus den Bildern ist zu erkennen, dass im Überlastbereich die Kennlinien so weit auseinanderliegen, dass der vorgeordnete Leitungsschutzschalter zuerst auslöst; auch noch im Kurzschlussbereich, aber nur bis sich die Kennlinien kreuzen. Dieser Punkt ist aber nur durch eine elektrische Prüfung festzustellen. Solche Prüfungen werden von den Herstellern für die unterschiedlichen Konstellationen vorgenommen. Die so ermittelten Grenzströme  $I_{Grenz}$  sind in so genannten Koordinationstabellen (Tabelle 1) veröffentlicht.

**1 Auszug Grenzwerte der Selektivität Leitungsschutzschalter/Sicherung in kA**

Quelle: Hager

LS-Schalter (10 kA; B-Charakteristik)	Sicherung NH00 gG				
	$I_N$ in A	63 A	80 A	100 A	125 A
6	3,4	6,5	T	T	
10	2,9	5,6	T	T	
13	2,5	4,6	8,6	T	
16	2,5	4,6	8,6	T	
20	2,1	3,6	6,5	T	
25	2,1	3,6	6,5	T	
32	1,8	2,9	5,2	8,2	
440	1,8	2,9	5,2	8,2	
50	1,6	2,7	4,4	6,3	
63	/	2,7	4,4	6,3	

$I_N$  Bemessungsstrom; T totale Selektivität

Dieser Grenzwert fällt bei Leitungsschutzschaltern kleinerer Bemessungsstromstärke größer aus und macht das selektive Abschalten wahrscheinlicher. Auch bei größerer Leitungslänge, mit dem dadurch bedingten geringeren Kurzschlussstrom, der dann eventuell unter dem Grenzstrom liegt, ist Selektivität möglich.

Festzustellen ist: Bei Überlastströmen und kleinen Kurzschlussströmen ist Selektivität wahrscheinlich und bei großen Kurzschlussströmen ist davon nicht auszugehen. Im betrachteten Fall liegt der Grenzstrom vom Hersteller bei 2,5 kA.

Aus der Tabelle 1 ist auch zu erkennen: Bei größeren Bemessungsstromstärken des Schmelzeinsatzes und kleineren des Leitungsschutzschalters ist sogar uneingeschränkte bzw. totale Selektivität ausgewiesen. Dies ist beispielsweise der Fall bei einem vorgeordneten gG-Schmelzeinsatz 125 A und einer Bemessungsstromstärke bis B25 eines nachgeordneten Leitungsschutzschalters.

Dieser Sachverhalt ist nicht zu verwechseln mit der in der Literatur oft angegebenen thermischen Kurzschlussfestigkeit von PVC-iso-



lierten Kupferleitungen und -kabeln mit einem Leiterquerschnitt  $A = 1,5 \text{ mm}^2$ , die bei einer Vorsicherung mit höchsten 63 A gG gewährleistet ist.

#### Literatur

[1] Kny, K.-H.: Schutz bei Kurzschluss in elektrischen Anlagen; Planen – Errichten – Prüfen; 3. überarb. Auflage; 10.01.2018; Huss-Medien Berlin.

K.-H. Kny

## Montage von CEE-Steckvorrichtungen

**?** Wir werden von einem Bauherren aufgefordert, CEE-Wandsteckdosen (16/32 A, fünfpolig) horizontal zu montieren, statt wie in der gängigen Praxis üblich vertikal. Ist das zulässig?

**!** Weder in den Errichtungsbestimmungen, in den Normen der Reihe DIN VDE 0100 (VDE 0100) noch in den Gerätebestimmungen, den Normen der Reihe DIN EN 60309 (VDE 0623), gibt es hierzu spezifische Aussagen. Somit ist die Gebrauchslage eine

Sache der Hersteller solcher Steckvorrichtungen.

Aus der DIN EN 60309 (VDE 0623) „Stecker, Steckdosen und Kupplungen für industrielle Anwendungen“ kann aber abgeleitet werden, dass auch andere Gebrauchslagen, als die senkrechte Gebrauchslage zulässig sind, da z. B. im Abschnitt 15.7 von DIN EN 60309-1 (VDE 0623-1):2013-02 folgendes festgelegt ist: „Steckdosen, Schutzgrad IPX4, die nur für eine Gebrauchslage bestimmt sind, müssen ein Entwässerungsloch von mindestens 5 mm Durchmesser oder von 20 mm<sup>2</sup> Querschnitt und mindestens 3 mm Breite haben, das in der Gebrauchslage wirksam ist.“

Es ist also Sache der Hersteller, andere Gebrauchslagen als die Senkrechte zuzulassen oder zu verbieten, wobei es einige Hersteller gibt, die nur die senkrechte Gebrauchslage zulassen. Hersteller, die eine andere Gebrauchslage zulassen, sind mir aber nicht bekannt.

#### Literatur

[1] DIN EN 60309-1 (VDE 0623-1):2013-02 Stecker, Steckdosen und Kupplungen für industrielle Anwendungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen.

W. Hörmann

## Isolationswiderstand eines Linearmotors

**?** Wir verbauen in unseren Schleifmaschinen Linearmotoren. Aufgrund der eingesetzten Kühlemulsion ist es nun schon öfters vorgekommen, dass die Motoren ausgefallen sind, da sich der Isolationswiderstand mit der Zeit verschlechterte und es dann zu einem Schluss kommt. Deshalb haben wir nun während der Urlaubszeit bei allen Motoren die Isolation gemessen, dabei sind auch einige Motoren aufgefallen, bei denen der Isolationswiderstand bei ca. 120 kOhm liegt. Meine Frage ist nun, wie ist bei solchen Motoren der Grenzwert für den Isolationswiderstand. Liegt dieses bei 1 MΩ? Darf der Motor weiter betrieben werden oder muss er getauscht werden?

**!** Linearmotoren sind Motoren, deren Läufer sich nicht drehen, sondern sich auf einer Ebene linienförmig entlang eines linienförmigen bzw. schienenförmigen Stators fortbewegen.

Vorab muss betont werden, dass eine „Fern-diagnose“ aufgrund von kurzen Angaben zu



# BAU AUF BIM mit DDS-CAD

- Digital planen
- Schneller ausführen
- Umsatz steigern
- Zukunft sichern

Mehr dazu: [www.dds-cad.de/BIM](http://www.dds-cad.de/BIM)



**DATA DESIGN SYSTEM**  
A NEMETSCHKE COMPANY

## Normenauszüge

Auszüge aus DIN-VDE-Normen sind für die angemeldete limitierte Auflage wiedergegeben mit Genehmigung 042.002 des DIN und des VDE. Für weitere Wiedergaben oder Auflagen ist eine gesonderte Genehmigung erforderlich.

Maßgebend für das Anwenden der Normen sind deren Fassungen mit dem neuesten Ausgabedatum, die bei der VDE Verlag GmbH, Bismarckstraße 33, 10625 Berlin und der Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin erhältlich sind.

Mängeln extrem problematisch ist, weil es zu viele Möglichkeiten gibt, die nur bei einer Prüfung vor Ort bewertet werden können. Was bedeutet z. B. „die Motoren sind ausgefallen“? Hat es einen Windungsschluss im Motor gegeben? Oder hat lediglich eine Überstrom-Schutzeinrichtung ausgelöst, ein thermischer Schutzschalter oder eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD)? Welches Netzsystem liegt vor? Handelt es sich um ein übliches TN-System oder um ein in der Industrie hin und wieder anzutreffendes IT-System? Mit welcher Nennspannung wird der Motor betrieben?

Die Tatsache, dass bei einigen Motoren ein Isolationswiderstand von 120 k $\Omega$  gemessen wurde, reicht nicht als Ursache für eine unerwünschte Auslösung, weder bei Überstrom-Schutzeinrichtungen noch beim RCDs; denn bei einer anliegenden Spannung von z. B. 230 V würde lediglich ein Fehlerstrom von ca. 2 mA fließen.

Da diese Fragen nicht geklärt werden können, soll sich die Antwort auf die Frage beschränken, ob Isolationswiderstände von 120 k $\Omega$  toleriert werden können.

Bei der Isolationswiderstandsprüfung wurde offensichtlich mit angeschlossenen Verbrauchern gemessen. Nach DIN VDE 0105-100 (VDE 0105-100) [1], Abschnitt 5.3.3.101.3.3 darf der Wert des Isolationswiderstands in diesem Fall nicht kleiner sein als 300  $\Omega$  je Volt der Nennspannung. Das wären bei einem Motor, der mit 230 V betrieben wird, 69 k $\Omega$ . Der gemessene Wert von 120 k $\Omega$  wäre also noch im tolerierbaren Bereich.

Allerdings sollte man bei den Angaben der Norm für die Mindestwerte des Isolationswiderstands stets Vorsicht walten lassen. Üblichkeitswerte liegen in der Regel deutlich über diesen Normwerten. Deshalb heißt es bei-

spielsweise im normativen Anhang NA aus DIN VDE 0100-600 (VDE 0100-600) [2]: „Alle bei dem Besichtigen, Erproben und Messen ermittelten Informationen sowie die Ergebnisse von Berechnungen müssen vom Prüfer bewertet werden. Diese Bewertung ist das Ergebnis der Prüfung [...] Bei der Bewertung sollten auch Messwerte, die die Normanforderungen erfüllen, aber auffällig von den zu erwarteten Werten abweichen, berücksichtigt werden.“

Dazu kommt, dass offensichtlich nicht bei allen Motoren dieser relativ niedrige Wert gemessen wurde. Allein dieser Umstand sollte Anlass zu einer näheren Untersuchung geben. Die Frage muss gestellt werden, welche Möglichkeiten es für die Verschlechterung des Isolationswiderstands bei den Linearmotoren gibt? Kann die in der Anfrage erwähnte Kühlemulsion eine Rolle spielen? Kann diese Flüssigkeit beispielsweise durch irgendwelche Schlitze oder andere Öffnungen in den Geräten? Ist das in diesem Fall möglicherweise konstruktionsbedingt und möglicherweise deshalb unbedenklich?

Hier sollte auf alle Fälle der Hersteller befragt werden. Der kann auch sagen, ob eventuell eine bestimmte Kühlflüssigkeit für den Betrieb der Linearmotoren bedenklich ist und unter Umständen zu Windungsschlüssen und somit zu einer Auslösung von vorgeschalteten Schutzeinrichtungen oder ganz allgemein zum Ausfall des Motors führen kann.

### Literatur

- [1] DIN VDE 0105-100 (VDE 0105-100):2015-10 Betrieb von elektrischen Anlagen – Teil 100: Allgemeine Festlegungen.  
[2] DIN VDE 0100-600 (VDE 0100-600):2017-06 Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 6: Prüfungen.

H. Schmolke

## Historie Badezimmernorm

**?** Seit wann gibt es eine Norm mit Anforderungen für Räume mit Badewanne oder Dusche?

**I** Vorweg. Diese Anfrage ist nicht so selten, daher habe ich meine Recherchen etwas ausführlicher gestaltet.

**Anforderungen für Badezimmer in den Normen.** Vor 1984 gab es keinen eigenständigen Teil 701 in den Normen der Reihe DIN VDE 0100 (VDE 0100), sondern entsprechende Anforderungen waren in der jeweiligen Ge-

samtausgabe von DIN VDE 0100 (VDE 0100) enthalten. Nachfolgend nun die Bezüge in den Normen:

**1930** Die älteste Ausgabe einer VDE 0100, die mir zur Verfügung steht, stammt aus dem Jahre 1930. In dieser Ausgabe gab es den § 31 „Feuchte, durchdrängte und ähnliche Räume“. Unter § 31e) war folgendes festgelegt: „Steckdosen müssen mit Schutzkontakt versehen sein. Die Bestimmungen in § 3c) bis e) sind besonders zu beachten.“

In Baderäumen dürfen Schalter und Steckdosen von der Badewanne aus nicht erreichbar sein

**1939** Analoge Festlegungen zu 1930, jedoch erweitert, bezüglich Zulässigkeit von Schaltern, in festinstallierten Betriebsmitteln.

**1944, 1947, 1954 und 1957** Bei diesen Ausgaben waren die Festlegungen identisch mit der Ausgabe von 1939.

**1958** In der Ausgabe von 1958 gab es erstmals einen eigenen Paragraphen, und zwar den § 49 „Bade- und Duschräume in Wohnungen“. In diesem Paragraphen gab es erstmal einen Schutzbereich, um und über der Wanne. Auf weitere Details möchte ich nicht eingehen, da sonst die Antwort den Rahmen sprengen würde.

**1965** Auch in dieser Ausgabe gab es den § 49 „Baderäume und Duschecken in Wohnungen und Hotels“ mit analogen Festlegungen wie in der Ausgabe von 1958.

**1973** In der Ausgabe von DIN VDE 0100 (VDE 0100):5-1973 gab es im § 49 Anforderungen für „Baderäume und Duschecken“. Details kann jeder in der zurückgezogenen Norm (in der Normenbibliothek) nachlesen.

**1984** Fakt ist, dass es einen eigenständigen Teil 701 von VDE 0100 (VDE 0100) seit dem Jahre 1984, genaugenommen seit Mai 1984 gibt. Für diese Norm war eine Übergangsfrist bis 30.04.1985 festgelegt. Dieser erste Teil 701 war noch nicht harmonisiert, d. h. es hat sich um eine rein nationale Norm gehandelt.

**2002** Auch diese Ausgabe von Teil 701 war noch nicht harmonisiert. Die Anforderungen wurden gegenüber 1984 geändert.

**2004** Hierbei handelt es sich um eine „Modifizierung“ der Ausgabe von 2002, d. h. Abluftgeräte wurden für den Bereich 1 hinzugefügt.

**2008** Erste harmonisierte Ausgabe von Teil 701 [1], derzeit gültige Norm.

### Literatur

- [1] DIN VDE 0100-701 (VDE 0100-701):2008-10 Errichten von Niederspannungsanlagen Teil 7-701: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Räume mit Badewanne oder Dusche.

W. Hörmann