

schwingen des Generators nicht erfolgt und damit auch das Aufleuchten der Lampe ausbleibt.

Da das Angebot an ESL heutzutage relativ unübersichtlich geworden ist, haben Verbraucher oftmals Schwierigkeiten bei der Auswahl geeigneter Lampen mit integriertem Vorheizkreis. Eine entsprechende Lampenreihe ist z. B. Dulux Intelligent Facility von Osram, die sich auch für Anwendungen mit häufigem Einschalten und kurzer Betriebszeit (nur wenige Minuten) in Fluren von Hotels sowie ähnlichen Bereichen eignet [1]. Eine spezielle zusätzliche Elektronikbaugruppe sichert hier unabhängig von der Betriebszeit immer einen optimierten Warmstart, sodass das beschriebene Aufleuchten bei der Verwendung von Schaltern mit Glimmlampenanzeige vermieden wird.

## Literatur

[1] Schnor, R.: Fortschritte bei Energiesparlampen. Elektropraktiker, Berlin 63 (2009) 11, S. 881–886. R. Schnor

## Zusätzlicher Schutzpotentialausgleich für Schaltanlage der SK I

**?** **Muss eine Niederspannungs-Schaltanlage, (NS-HVT bzw. UV im Stahlblechgehäuse), eingespeist durch ein 5-Leiter-Kabel und zusätzlichen PE-Leiter mit der PTA-Schiene verbunden und so mit in den Potentialausgleich eingebunden werden, oder ist der ausreichende Schutz über den PEN bzw. PE der Zuleitung gewährleistet?**

**!** **Klarstellung.** Mit der angeführten „PTA-Schiene“ ist wahrscheinlich die Haupterdungsschiene (auch als Hauptpotentialausgleichsschiene bezeichnet) und mit dem zusätzlichen PE-Leiter ist sicher der Schutzpotentialausgleichsleiter gemeint, der – sofern gefordert – fremde leitfähige Teile mit dem Schutzpotentialausgleich über die Haupterdungsschiene verbindet.

**Eine Forderung nach einem zusätzlichen Schutzleiter** zur Haupterdungsschiene gibt

es den Normen nicht. Stahlumhüllungen/Blechumhüllungen von Niederspannungsschaltgerätekombinationen sind als Körper elektrischer Betriebsmittel zu betrachten, die den Schutz gegen direktes Berühren (Basisschutz) sowie den Schutz bei indirektem Berühren (Fehlerschutz) zu erfüllen haben.

Der Basisschutz ist gegeben, wenn die Umhüllung nur mit Schlüssel oder Werkzeug entfernt werden kann, was sicher gegeben ist. Der Fehlerschutz ist dann erfüllt, wenn das leitfähige Gehäuse mit dem Schutzleiter/dem PEN-Leiter des Versorgungskabels/der Versorgungsleitung verbunden ist und bei einem Körperschluss (Schluss gegen das leitfähige Gehäuse) dieser Fehler in der vorgegeben Zeit (bei Stromkreisen größer 32 A in 1 s bei TT-Systemen bzw. 5 s bei TN-Systemen) abgeschaltet wird.

Da davon auszugehen ist, dass die oben angeführten Anforderungen erfüllt sind, ist weder ein zusätzlicher Schutzpotentialausgleich, der nur in sehr seltenen Fällen notwendig wäre (wenn Abschaltzeit nicht eingehalten werden kann), noch ein Schutzpotentialausgleich über die Haupterdungsschiene (nur für fremde leitfähige Teile anzuwenden) normativ gefordert. Eine Ausnahme könnte jedoch zutreffend sein, wenn nämlich der vom Netzbetreiber ins Gebäude eingeführte PEN-Leiter bzw. Schutzleiter an der Einführungsstelle ins Gebäude noch nicht mit der Haupterdungsschiene verbunden ist. Dann muss dieser PEN-Leiter bzw. dieser Schutzleiter mit der Haupterdungsschiene über einen Schutzpotentialausgleichsleiter (mindestens 6 mm<sup>2</sup> Cu) verbunden werden, um den Schutzpotentialausgleich (den Hauptpotentialausgleich) zwischen der örtlichen Erde (Fundamenterde) und der Betriebserde des Netzbetreibers herzustellen. Diese Verbindung ist aber nicht für das leitfähige Gehäuse gefordert.

**Hinweis:** Ich möchte aber nicht verschweigen, dass häufig vom Anlagenbetreiber oder von Sachverständigen eine Forderung besteht, aus Gründen der elektromagnetischen Verträglichkeit (bei einer Niederspannungs-Verteilung/-Unterverteilung kaum relevant) oder aber aus Gründen des Blitzschutzes eine solche Verbindung herzustellen. In diesen Fällen würde ich mir aber von demjenigen, der die Forderung aufstellt, zeigen lassen, in welchem Abschnitt welcher Norm das gefordert ist.

Relevante Festlegungen zum Thema „Schutzpotentialausgleich“ sind u. a. in [1] und [2] enthalten.

## Literatur

- [1] DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):2007-06 Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-41: Schutzmaßnahmen – Schutz gegen elektrischen Schlag.
- [2] DIN VDE 0100-540 (VDE 0100-540):2007-06 Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 5-54: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Erdungsanlagen, Schutzleiter und Schutzpotentialausgleichsleiter.

W. Hörmann

## Prüfdokumentation erstellen und übergeben

**?** **Wenn wir Prüfungen von elektrischen Geräten und Anlagen durchführen, behalten wir eine Kopie der ausgefüllten Messprotokolle und händigen dem Kunden ebenfalls eine Kopie aus. Wir arbeiten allerdings häufig für Genossenschaften und andere dem Endkunden übergeordnete Institutionen, sodass auf den Kopien der Messprotokolle eine Unterschrift des Kunden fehlt.**

**Wie sieht die Situation rechtlich aus, wenn etwas passiert und ich nur eine Kopie des Messprotokolls ohne Unterschrift habe? Der Kunde könnte ja dann behaupten, er hätte nie ein Messprotokoll erhalten und ich meines nachträglich angefertigt.**

**Gibt es eigentlich Messprotokolle, in denen der Schutzleiterwiderstand mit angegeben ist? Beim TN-Netz mit RCD wird ja nicht mehr die Schleifenimpedanz sondern die Durchgängigkeit der Schutzleiter gefordert. Leider habe ich bisher kein Messprotokoll mit entsprechenden Angaben gefunden.**

**!** **Die relevanten Normen fordern** von einer errichtenden oder prüfenden Elektrofachkraft mehr oder weniger deutlich, die Prüfung und deren Ergebnis zu dokumentieren. Welche Prüf- oder Messergebnisse im Einzelnen anzugeben sind, wird nicht vorgegeben. Dies ist verständlich und richtig. Nur der Prüfer kann festlegen, wie im jeweiligen Einzelfall zu prüfen ist und durch welche Messungen bestimmte Einzelfunktionen oder der Zustand der Sicherheit gewährleistenden Bauelemente nachgewiesen werden können.

Er ist die mit dem Prüfen beauftragte und dazu befähigte Elektrofachkraft. Nur er kennt die zu prüfende Anlage und ihre Besonderheiten. Nur er hat den Auftrag zum Prüfen von seinem Arbeitgeber/Unternehmen erhalten und damit die in der Betriebssicherheitsverordnung [1] festgelegte Pflicht, „Art, Umfang und Fristen“ der Prüfung zu bestimmen. Außerdem ist er weisungsfrei und für seine fachlichen Entscheidungen selbst verantwortlich. Dass er auch stichprobenweise prüfen und somit über die Notwendigkeit von Messungen (z. B. Anzahl und Orte) entscheiden darf [2], sei noch am Rande vermerkt.

Der Anfragende entscheidet als dieser verantwortliche Prüfer somit auch über Art und Inhalt seines Messprotokolls. Sollte der Kunde darauf Einfluss nehmen oder an der Prüfung teilnehmen wollen, so muss er diesen Wunsch rechtzeitig mitteilen. Eine fachliche Einflussnahme auf die Prüfung und das Protokoll muss vom Prüfenden nur akzeptiert werden, wenn sie von einer für diese Prüfung verantwortlichen, also einer sie anleitenden Elektrofachkraft ausgesprochen wird [3].

Die Hinweise anderer Elektrofachkräfte sollten natürlich auch beachtet werden. Dies gilt vor allem dann, wenn sie vom Kunden oder

## 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, Bismarckstr. 33, 10625 Berlin und der Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin erhältlich sind.

von der später für das Betreiben der Anlage des Kunden verantwortlichen Elektrofachkraft kommen. Aber auch in solchen Fällen bleibt natürlich der Prüfende selbst verantwortlich für den Sinn und das Durchführen der z. B. zusätzlich gewünschten sowie aller anderen Messungen, hat den dadurch entstehenden Aufwand zu vertreten und muss die Messergebnisse beurteilen.

**Der Kunde oder Auftraggeber muss das Messprotokoll nicht unterschreiben.** Schließlich kann er dessen Richtigkeit sowie die Schlussfolgerungen des Prüfers ja gar nicht beurteilen und somit auch nicht bestätigen. Dies ist nicht seine Aufgabe, sodass er in diesem Zusammenhang auch keine Verantwortung zu übernehmen hat.

Eine spätere Kritik lässt sich mit dem Hinweis auf die allein vom verantwortlichen Prüfer zu tragende Verantwortung für Prüfung und Prüfungsergebnis zurückweisen. Sollte ein Einspruch erfolgen, muss dessen Berechtigung durch konkrete Angaben nachgewiesen werden. Beim Messprotokoll z. B. müsste der Prüfer dann zunächst einmal – von einer Elektrofachkraft des Kunden – gefragt werden, warum er als verantwortlicher Prüfer so gemessen hat, wie es dem Protokoll zu entnehmen ist, und warum er bestimmte Messergebnisse positiv oder negativ bewertet oder eine unübliche Entscheidung nicht begründet hat. Dann liegt es am Prüfer, darauf überzeugend zu antworten.

**Den Nachweis, dass der Kunde/Auftraggeber die Prüfdokumentation erhalten hat,** muss man sich schon selbst organisieren. Möglich sind eine entsprechende Bestätigung der Übergabe auf dem Prüfprotokoll (s. [4] Bild 1), die Übersendung mit der Rechnung o. Ä. Für die Übergabe der Dokumentation durch den Auftraggeber an seinen Kunden ist der Prüfer nicht zuständig. Wenn von diesem Endkunden Informationen benötigt werden, so sollte er diese über seinen Lieferanten, den Kunden des Anfragenden, anfordern.

**Messprotokolle,** in denen alle nach den Normen zu ermittelnden Messwerte ihren Platz finden können, gibt es mehrfach, z. B. unter [4]. Hierbei ist allerdings zu beachten, dass die bei den Prüfgeräten verwendeten/angezeigten Kurzzeichen für eine bestimmte Messgröße nicht immer identisch mit den Angaben in den Normen oder auf den Formularen der Prüfdokumentation sind.

#### Literatur

- [1] Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) vom 27. September 2002 (BGBl. I S. 3777), zuletzt geändert durch Artikel 8 der Verordnung vom 18. Dezember 2008 (BGBl. I S. 2768).
- [2] DIN VDE 0105-100 (VDE 0105-100):2009-10 Betrieb von elektrischen Anlagen – Teil 100: Allgemeine Festlegungen.
- [3] DIN VDE 1000-10 (VDE 1000-10):2009-01 Anforderungen an die im Bereich der Elektrotechnik tätigen Personen.
- [4] Euler, S.: Dokumentation elektrischer Anlagen. Elektropaktiker, Berlin 64 (2010) 2; S.

S. Bödeker

## Rüstarbeiten an Transformatoren

**?** Wir sind die Betreiber eines Industrie-netzes im Bereich der Nieder-, Mittel- und Hochspannung. Für Instandsetzungs- und Umbaumaßnahmen müssen oftmals Baugerüste an oder in der Nähe von Transformatoren durch elektrotechnische Laien errichtet werden. Die durch Öl gekühlten/isolierten Trafos stehen im Freien, sind eingezäunt, mit Warnschildern versehen und ab der Hochspannungsebene gegen unbefugtes Betreten gesichert. Die spannungsführenden Teile sind isoliert. Für die Errichtung eines Baugerüsts ist es notwendig, den jeweiligen Mitarbeitern der Rüstefirma Zugang zu den Trafobereichen zu ermöglichen. Bei dieser Tätigkeit arbeiten mehrere Rüst-arbeiter unmittelbar neben den Transformatoren und Kabeln. Dabei werden untereinander Metallstangen und Holzbohlen unterschiedlicher Länge und unterschiedlichen Gewichts zugereicht und miteinander verbunden. Vor dem Hintergrund der Anlagensicherheit bzw. Verfügbarkeit ergeben sich oft unterschiedliche Auslegungen der Vorschriften.

Gelten die beschriebenen Rüstarbeiten als „Arbeiten an Transformatoren“ oder als „Arbeiten an Kabeln und isolierten Leitungen“?

Wie ist das Errichten des Baugerüsts innerhalb eines Trafogartens zu bewerten?

Welche Vorschriften sind bei der Freigabe von Rüstarbeiten an elektrischen Betriebsmitteln zu beachten?

Darf ein Transformator der oben genannten Spannungsebenen mit einem Baugerüst eingerüstet werden, wenn er ober- und unterspannungsseitig eingeschaltet ist?

Darf ein Transformator überhaupt betrieben werden, wenn er eingerüstet ist?

**!** Nach der vorstehenden Beschreibung handelt es sich um Hochspannungs-Freiluft-Schaltanlagen, die entsprechend DIN VDE 0101 [1] aufgebaut sind. Somit ist in diesem Zusammenhang als erste Orientierung auf die Bilder 6.1 bis 6.5 der jetzt gültigen Fassung der Norm [1] vom Januar 2000 zu verweisen. Wenn in der Nähe unter Spannung stehender Teile der Transformatoren gearbeitet werden soll, sind die Regelungen der Unfallverhütungsvorschrift „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“ (BGV A3) [2] zu beachten. Darin ist in § 7 festgelegt:

#### „Arbeiten in der Nähe aktiver Teile

*In der Nähe aktiver Teile elektrischer Anlagen und Betriebsmittel, die nicht gegen direktes Berühren geschützt sind, darf, abgesehen von den Festlegungen in § 8, nur gearbeitet werden, wenn*

- deren spannungsfreier Zustand hergestellt und für die Dauer der Arbeiten sichergestellt ist oder



Leitungen zu **eng** zusammen?  
Schalttafeln zu **hoch**?  
Leitungen zu **groß**?

**Seien Sie auf alles vorbereitet.**



Hier ist das erste wirklich flexible Zangenmessgerät der Welt:

**Das Fluke 376 mit iFlex™**



Detaillierte Informationen unter [www.fluke.de/clamps3xx](http://www.fluke.de/clamps3xx)

**FLUKE**®

Fluke. Damit Ihre Welt intakt bleibt.®