

Schleifenmessung nach Umbau einer umfangreichen Beleuchtungsanlage

DIN IEC 60364-4-42:2001-08, E DIN IEC 60364-6 (VDE 0100 Teil 600):2004-08 (Entwurf), DIN VDE 0100-610:2004-04 (läuft aus und wird ersetzt durch IEC 60364-6), DIN VDE 0105-100 (VDE 0105 Teil 100):2000-06 (wird teilweise ersetzt durch IEC 60364-6)

FRAGESTELLUNG

Wir beabsichtigen von einem Gebäude, welches vor ca. 35 Jahren errichtet wurde, den Austausch aller Beleuchtungsverteiler. Die Verteiler speisen ausschließlich Leuchtenstromkreise. Die Beleuchtungsanlage in dem Gebäude besteht aus

ca. 10000 3-flammigen Klimaeinbauleuchten (mit Leuchtmittel 58 W Lumilux Leuchtstoffröhren), welche flächendeckend im Raster von 1,8m in eine Metallkassettendecke eingebaut sind. Die Leuchten wurden in die metallische Unterkonstruktion der Decke eingemietet. Installationstechnisch sind die Leuchten

in Gruppen mit unterschiedlich vielen Leuchten zusammengefasst (max. 4800 W eine Gruppe) Jede der ca. 1600 Gruppen wird über eine Drehstromzuleitung NYM 5 x 1,5mm² von dem jeweiligen Beleuchtungsverteiler gespeist. Die Drehstromzuleitungen werden grundsätzlich über Rangierverteiler geführt, welche

sich im Hohlraum der Zwischendecke befinden. Die Verteilung der Energie von der Drehstromzuleitung zu den einzelnen Leuchten der Gruppe erfolgt teilweise sternförmig direkt über Rangierbrücken in diesen Rangierverteilern und teilweise stichförmig von Leuchte zu Leuchte. Die vorhandene Installation wird an den alten Verteilern lediglich abgeklemmt und an den neuen Verteilern wieder angeschlossen, sonst werden keinerlei Veränderungen an der Beleuchtungsanlage und der zugehörigen Installation vorgenommen.

Nach Ansicht eines Elektrosachverständigen sind alle erforderlichen VDE-Messungen wie bei einer Neuinstallation durchzuführen – also Messung der Schleifenimpedanz und des Isolationswiderstands sowie eine Schutzleiterprüfung. Die Anforderungen würden einen enormen Kostenaufwand erforderlich machen, welcher nur schwerlich zu rechtfertigen wäre. Für einige Messung müsste jede Leuchte abgeklemmt und nach der Messung wieder angeklemt werden.

Sind aufgrund des Verteilertausches diese umfangreichen Prüfungen an der bestehenbleibenden Installation (Leuchten und zugehöriges Leitungsnetz) tatsächlich zwingend erforderlich?

Muss die Schleifenimpedanz an jeder der 1600 Zuleitungen gemessen werden?

Muss eine Isolationsmessung an jeder der 1600 Gruppenverkabelungsnetze durchgeführt werden?

Wenn ja, wie ist diese Messung durchzuführen? Reicht die Messung jeweils zwischen den Außenleitern untereinander und den Außenleitern mit dem Schutzleiter oder muss auch der Neutralleiter in die Messung mit einbezogen werden?

Muss die Funktion des Schutzleiters an jeder Leuchte gemessen werden oder ist die Messung aufgrund der metallischen Unterkonstruktion und der Nietverbindung stichprobenartig ausreichend?

E. E., Bayern

ANTWORT

Aktuelle Normensituation

Derzeit existieren mehrere Normen für diesen Fachbereich parallel. So darf die bisherige VDE 0100 Teil 610 noch bis einschließlich September 2005 neben der neuen Entwurfsnorm VDE 0100 Teil 600 benutzt werden.

Wenn Sie sich an der neueren Norm orientieren, sind Sie für die Zukunft auf der sicheren Seite.

Die deutsche (Entwurfs-)Norm E DIN IEC 60364-6 bestimmt im Punkt 61.1.5: »Bei Erweiterungen oder Änderungen einer bestehenden Anlage muss nachgewiesen werden, dass die Änderungen oder Erweiterungen der Norm 60364 entsprechen und die Sicherheit der bestehenden Anlage nicht beeinträchtigen. ANMERKUNG Für die Wiederverwendung von elektrischen Betriebsmitteln gilt der informative Anhang E.«

VDE 0105 Teil 100 »Betrieb von elektrischen Anlagen« bestimmt im Punkt 5.3.3.1: »Sowohl neue Anlagen als auch Änderungen und Erweiterungen bestehender Anlagen müssen vor ihrer Inbetriebnahme einer Prüfung unterzogen werden.«. 5.3.101 ergänzt: »Sind in besonderen Fällen Messungen an oder in elektrischen Anlagen mit technisch oder wirtschaftlich vertretbarem Aufwand nicht durchführbar, z.B. bei ausgedehnten Erdungsanlagen, großen Leiterquerschnitten, vermaschten Netzen, so ist auf andere Weise nachzuweisen, dass die zu ermittelnden Werte eingehalten werden, z.B. durch Berechnung mit Hilfe von Netzmodellen.«.

Die neue IEC 60364-6 hält sich etwas zurück im Pkt. 61.3.1 (Erproben und Messen/Allgemeines):

»Die in diesem Abschnitt beschriebenen Methoden sind Empfehlungen; andere Methoden sind nicht ausgeschlossen, wenn sie zu gleichwertigen Ergebnissen führen.«

Es liegt letztlich in der Verantwortung der Elektrofachkraft, zu bestimmen, ob Stichproben o.a. ausreichend sind. Im Weiteren beziehe ich mich auf die neue Norm VDE 0100 Teil 600. Zum Prüfen gehört das Besichtigen, Messen und Erproben.

Besichtigen

Das Besichtigen müssen Sie vor dem Erproben und Messen durchführen, bevor die Anlage in Betrieb genommen wird. Es ist notwendig, dass die elektrischen Betriebsmittel als Teile der festen Anlage mit den Sicherheitsanforderungen der zutreffenden Betriebsmittelnormen und Herstellerangaben übereinstimmen, entsprechend den Normen der Reihe IEC 60364 und den Herstellerangaben richtig ausgewählt sind und ohne sichtbare, die Sicherheit beeinträchtigende Beschädigungen sind.

Das Besichtigen muss als Minimum folgende Überprüfungsunkte umfassen:

- Schutzmaßnahme gegen elektrischen Schlag (Teil 4-41)
- Vorhandensein von Brandabschottungen und anderen Vorsichtsmaßnahmen gegen die Ausbreitung von Feuer und der Schutz gegen thermische Einflüsse (Teil 4-42 und Teil 5-52, Abs. 527)
- Auswahl der Kabel, Leitungen und Stromschienen hinsichtlich Strombelastbarkeit und Spannungsfall (Teil 4-43 und Teil 5-52, Abs.e 523 und 525)
- Auswahl und Einstellung von Schutz- und Überwachungsgeräten (Teil 5-53)
- Vorhandensein von geeigneten, an der richtigen Stelle angeordneten Trenn- und Schaltgeräten (Teil 5-53, Abs. 536)
- Auswahl der Betriebsmittel und der Schutzmaßnahmen unter Berücksichtigung der äußeren Einflüsse (Teil 4-42, Abs. 422, Teil 5-51, 512.2 und Teil 5-52, Abs. 522)
- Korrekte Kennzeichnung der Neutral- und der Schutzleiter (Teil 5-51, 514.3)
- Anordnung von einpoligen Schaltgeräten in den Außenleitern (Teil 5-53, Abs. 536)
- Vorhandensein von Schaltungsunterlagen, Warnhinweisen und anderen ähnlichen Informationen (Teil 5-51, 514.5)
- Kennzeichnung der Stromkreise, Überstrom-Schutzeinrichtungen, Schalter, Klemmen usw. (Teil 5-51, Abs. 514)
- ordnungsgemäße Leiterverbindungen (Teil 5-52, Abs. 526)
- ordnungsgemäßes Vorhandensein von Schutzleitern, einschließlich Potentialausgleichsleiter für den Hauptpotentialausgleich und den zusätzlichen Potentialausgleich (Teil 5-54)
- leichte Zugänglichkeit der Betriebsmittel zur Bedienung, Kennzeichnung und Instandhaltung (Teil 5-51, Abs.e 513 und 514).

Des Weiteren muss das Besichtigen alle besonderen Anforderungen sowohl für Anlagen als auch Räume besonderer Art umfassen.

Erproben und Messen – ein wesentlicher Teil

Die Mess- und Überwachungsgeräte müssen mit der IEC 61557 ausgewählt werden. Andere benutzte Geräte dürfen keine geringeren Leistungsmerkmale und Sicherheit aufweisen. Das Erproben und Messen sollte in folgender Reihenfolge vorgenommen werden:

- a) Durchgängigkeit der Leiter (Teil 6, Abs. 61.3.2)

- b) Isolationswiderstand der elektrischen Anlage (Teil 6, Abs. 61.3.3)
 - c) Schutz durch SELV, PELV oder durch Schutztrennung (Teil 6, Abs. 61.3.4)
 - d) Widerstand/Impedanz von isolierenden Fußböden und isolierenden Wänden (Teil 6, Abs. 61.3.5)
 - e) Schutz durch automatische Abschaltung der Stromversorgung (Teil 6, Abs. 61.3.6)
 - f) Spannungspolarität (Teil 6, Abs. 61.3.7)
 - g) Phasenfolge der Außenleiter (Teil 6, Abs. 61.3.8)
 - h) Funktions- und Betriebsprüfungen (Teil 6, Abs. 61.3.9)
 - i) Spannungsfall (Teil 6, Abs. 61.3.10).
- Im Fehlerfall müssen Sie nach dem Beseitigen des vorgefundenen Fehlers das Erproben und Messen ein weiteres Mal wiederholen.

Nachweise sind wichtig

Nicht vergessen sollten Sie die Nachweisführung. Sowohl VDE 0105 Teil 100 sagt im Punkt 5.3.3.6 »Das Prüfergebnis muss aufgezeichnet werden...«, aber auch im Entwurf zur VDE 0100 Teil 600 heißt es im Abs. 61.4 (Prüfprotokoll für die Erstprüfung) unter Punkt 61.4.1: »Nach vollständiger Durchführung der Prüfung einer neuen Anlage oder der Erweiterungen oder Änderungen in einer bestehenden Anlage muss ein Prüfprotokoll über die Erstprüfung erstellt werden.«

Fehler oder Unterlassungen, die Sie während der Prüfung erkennen, müssen selbstverständlich beseitigt werden, bevor der Errichter der Anlage die Erklärung abgibt, dass die Anlage IEC 60364 erfüllt.

Die Punkte 61.4.2 und 61.4.3 ergänzen hierzu:

- »Das Prüfprotokoll der Erstprüfung (z. B. nach der Änderung) muss einerseits die Berichte über die Besichtigungen, und andererseits Berichte über die geprüften Stromkreise und die Prüfungsergebnisse enthalten – mit Bezeichnung jedes einzelnen Stromkreises und der dazugehörigen Schutzeinrichtung.
- Im Falle der Erstprüfung von Erweiterungen oder Änderungen bestehender Anlagen, darf das Prüfprotokoll Empfehlungen für geeignete Reparaturen und Verbesserungen enthalten.«

Prüfprotokoll-Vorschläge sind in den Anhängen F, G und H enthalten – wenn gleich vorzugsweise für Hausinstallationen.

J. Rudolf