

Zu 2. Ex-Betriebsmittel dürfen keine zündgefährlichen Energiewerte entwickeln. Die Verlustenergie muss begrenzt bleiben. Dies muss bereits der Hersteller beachten – auch bei Klemmengehäusen. Wie schon aus der Antwort auf die erste Frage hervorgeht, wird diese Eigenschaft dem Anwender mit der EG-Konformitätserklärung des Herstellers bestätigt. Das ist der Beleg dafür, dass von dem Klemmenkasten bei bemessungsgerechter elektrischer Belastung keine Zündgefahr ausgeht. Sollten zusätzliche Bedingungen für Montage und Betrieb bestehen, so informiert ein „X“ am Ende der Ex-Kennzeichnung des Klemmenkastens darüber, dass die Dokumentation Sicherheitshinweise enthält. Damit gibt es jedoch bei der Planung keine Probleme.

Nicht immer stellt sich die Situation jedoch so einfach dar wie z. B. im Motor-Klemmenkasten oder im Anschlusskopf eines MSR-Sensors. In Fällen, in denen die mögliche Verlustenergie anwendungsbedingt stärker variieren kann, wird der Hersteller des Klemmenkastens die zulässigen Werte mit differenzierten Vorgaben zur Belegung der Klemmen begrenzen. Dies ist der Fall bei Gehäusen mit vielen Klemmen unterschiedlicher Querschnitte, wie z. B. für Steuerungen oder für den Anschluss elektrischer Heizungen, deren Heizleitungen direkt in den Klemmenkasten führen. Als Vorgabe für die Planung werden dem Klemmenkasten dann Bestückungstabellen beigegeben. Darin gibt der Hersteller an, wie viele Leiter querschnitts- und stromabhängig im jeweiligen Klemmenkasten zulässig sind.

Zu 3. In der Fragestellung sind nur Schneidringverschraubungen angesprochen. Es darf angenommen werden, dass hier auch andere, ähnliche Arten von Verschraubungen gemeint sind, mit denen sich Rohre durch Anziehen einer Bundmutter technisch dicht verbinden lassen. Einige Arten sehen äußerlich den Schneidringverschraubungen sehr ähnlich, wie z. B. die Klemmringverschraubungen, wobei aber ein isolierender elastischer Ring die Dichtheit bewirkt und nicht sicher ist, dass ein zuverlässiger metallischer Kontakt besteht. Im Explosionsschutz gehört der Potentialausgleich zu den Zündschutzmaßnahmen, die in TRBS 2152 Teil 3 [5] geregelt und seit jeher auch Bestandteil der Normen [3] und [4] sind. Übereinstimmend werden Maßnahmen gegen selbsttätiges Lockern gefordert. Anders als bei den Ex-bescheinigten Betriebsmitteln trägt die rechtliche Verantwortung für die sicherheitsgerechte Beschaffenheit des Potentialausgleichs nicht der Hersteller, sondern der Betreiber.

Repräsentative Messergebnisse für den Übergangswiderstand solcher Verschraubungen konnte der Verfasser nicht ermitteln. Aber nach aktueller Fachmeinung haben sachgerecht montierte Schneidringverschraubungen prinzipiell so niedrige Übergangswiderstände, dass die damit verbundenen Rohrleitungen für den Potentialausgleich keine messtechnische Kontrolle erfordern. Bei anderen Verschrau-

bungen, beispielsweise mit Klemmringen, sollte man sich vorsorglich über ausreichende Leitfähigkeit vergewissern. In beiden Fällen dürfen sich die Verschraubungen nicht lockern und es wird davon abgeraten, den Potentialausgleich nur über eine einzige so verschraubte Rohrleitung herzustellen.

Literatur

- [1] Verordnung über das Inverkehrbringen von Geräten und Schutzsystemen für explosionsgefährdete Bereiche – Explosionsschutzverordnung – 11. GSGV, BGBl. Teil I 1996 Nr. 65.
- [2] DIN EN 60079-0 (VDE 0170-1):2007-05 Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche – Teil 0: Allgemeine Anforderungen und weitere Normteile dieser Reihe.
- [3] DIN EN 60079-14 (VDE 0165-1):2004-07 Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche – Teil 14: Elektrische Anlagen für gefährdete Bereiche (ausgenommen Grubenbaue).
- [4] DIN EN 61241-14 (VDE 0165-2):2005-06 Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung in Bereichen mit brennbarem Staub – Teil 14: Auswahl und Errichten.
- [5] Technische Regeln für Betriebssicherheit TRBS 2152 Teil 3 Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre – Vermeidung der Entzündung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre (Entwurf, Beschlussfassung).
J. Pester

Ableitströme bei EMV-Beschaltung

? Im Beitrag [1] zu der neuen Norm DIN VDE 0701-0702 [2] wird im Abschnitt 2.3 sinngemäß Folgendes ausgesagt: Ist der durch die EMV-Beschaltung verursachte Anteil des Ableitstroms eines Erzeugnisses nicht bekannt, so bleibt dem Prüfer nichts anderes übrig, als sich diesen Kennwert „Ableitstrom der EMV-Beschaltung“ selbst zu beschaffen. Lösungsweg:

- Eingangsprüfung und Erfassen des Wertes des Schutzleiterstroms (Ableitstrom der Beschaltung) bzw.
- Vergleich mit gleichen oder gleichartigen Geräten.

Es gibt jedoch viele Geräte, die schon seit Jahren im Bestand sind und für die keine Eingangsprüfung mehr erfolgen kann. Zudem haben viele Firmen keine Elektrofachkraft. Soll nun jedes Betriebsmittel nach dem Kauf einem Meisterbetrieb zugeführt oder nach Herstellern-Adressen gesucht werden, um diese anzuschreiben?

Was sind überhaupt „gleichartige“ Geräte und darf der an einem PC gemessene Wert für einen anderen übernommen werden?

Müssen Geräte aufgeschraubt werden, um weitere Messungen oder Sichtprüfungen durchzuführen oder alle Geräte sogar ausgetauscht werden, bei denen sich der Ableitstrom nicht feststellen lässt?

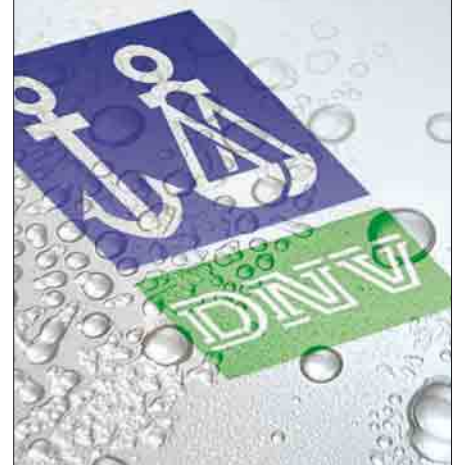
! Der Vorschlag, den Ableitstrom der EMV-Beschaltung als Kennwert künftig immer in der Gerätedokumentation anzugeben, wird bereits beim VDE diskutiert. Wann es zu einer



Elektroinstallations- und Verteilungssysteme

Sicherer Schutz bei schwerer See!

Hensel DK-Kabelabzweiggästen von Det Norske Veritas zertifiziert



DNV-Listung für DK-Kabelabzweiggästen von Hensel mit Schutzart IP 66 / IP 67



Ob auf dem Traumschiff oder der Bohrinsel: Hensel DK-Kabelabzweiggästen KD und KF sorgen für Sicherheit im maritimen Bereich. Mit hoher Schutzart IP 66 / IP 67 schützen sie zuverlässig, auch bei zeitweiliger Überflutung. Gefertigt aus schlagfestem, schwer entflammbarem PC-Polycarbonat mit säurebeständigen Deckelschrauben aus Edelstahl.

www.hensel-electric.de

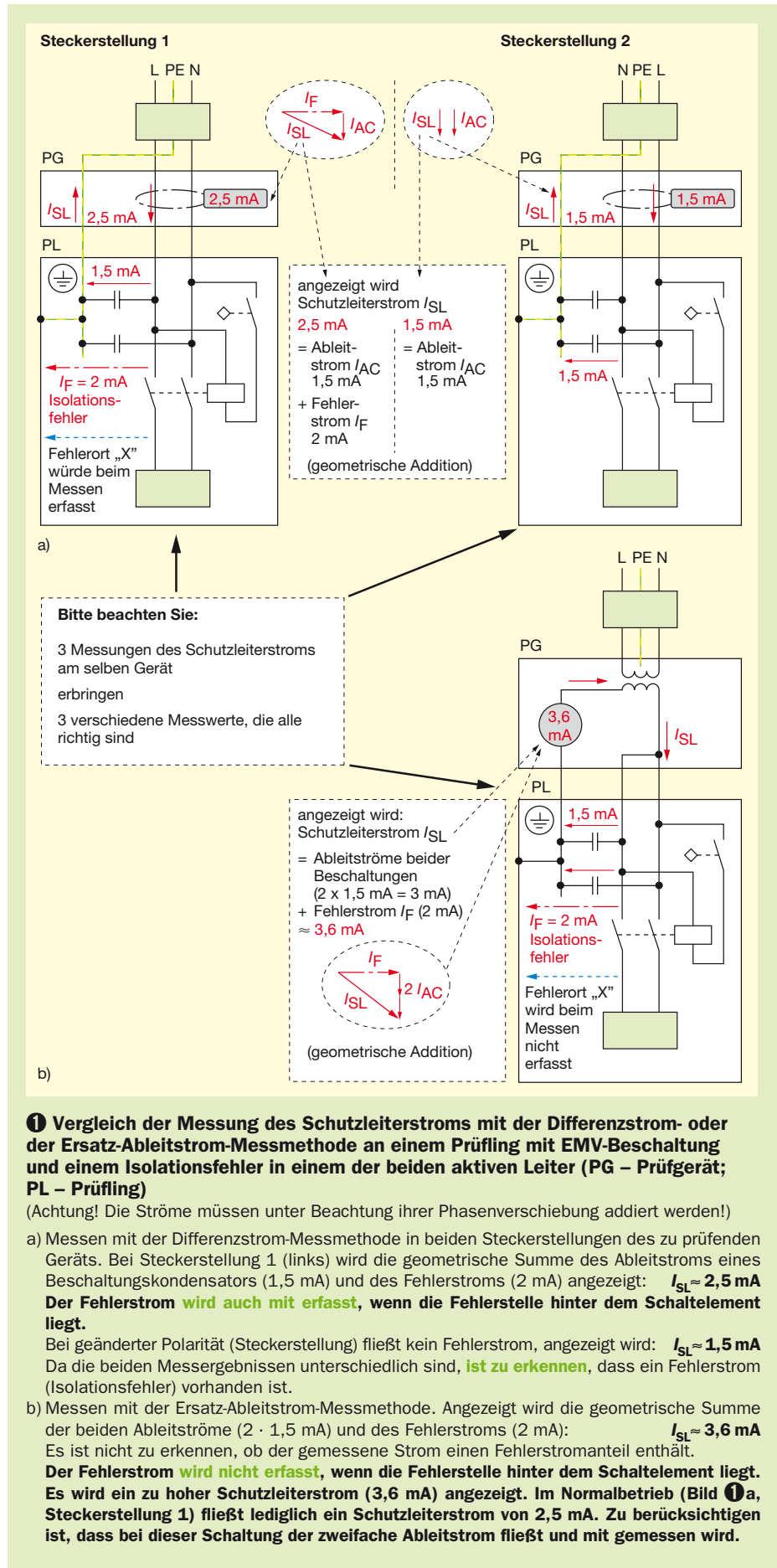


Gustav Hensel GmbH & Co. KG · D-57368 Lennestadt

allgemeinen Lösung kommen wird, ist jedoch noch nicht abzusehen.

Das genannte Problem ist aber doch nicht ganz so drastisch, wie es zunächst den Anschein hat. Voraussetzung ist allerdings, dass eine erfahrene Elektrofachkraft prüft oder zumindest beratend zur Verfügung steht und dass sie diesen technischen Zusammenhang durchschaut. Sind diese Voraussetzungen gegeben, so ist es nicht notwendig, sich all der in der Frage genannten Hilfen zu bedienen. Es kann wie folgt vorgegangen werden:

1. Als Grenzwert des Schutzleiterstroms eines einwandfreien Geräts gilt entsprechend der Vorgabe in Tabelle 2 der DIN VDE 0701-0702 [2] der vom Hersteller bzw. der in der betreffenden Produktnorm genannte Wert.
2. Ist dieser Wert nicht bekannt, kann vorausgesetzt werden, dass der Hersteller immer den Wert des Ableitstroms der von ihm norm- oder unterlagengerecht eingesetzten Beschaltung angeben würde. Diesen beim Prüfen interessierenden Wert – d. h., der tatsächlich vorhandene Ableitstrom der EMV-Beschaltung eines bestimmten Geräts – kann der Prüfer aber durch eine Messung des Schutzleiterstroms des Geräts bei der Erst- oder einer Wiederholungsprüfung ermitteln.
3. Der Prüfer muss dabei sicherstellen, dass im betreffenden Gerät kein Isolationsfehler vorhanden ist, d. h., kein das Ergebnis beeinflussender Fehlerstrom fließt. Dies ist sehr wahrscheinlich der Fall, wenn sich bei den beiden Messungen mit jeweils unterschiedlicher Polarität die gleichen Messwerte ergeben ([1], Bild 1 ohne Isolationsfehler). Ein Isolationsfehler und die damit gegenüber dem Ableitstrom der Beschaltung entstehende Erhöhung des Messwerts würde bemerkt werden.
4. Beide Messungen nach 3. sind gemäß [2] ohnehin durchzuführen. Ebenso müssen die Ursachen für die dabei ermittelten unterschiedlichen Messwerte geklärt werden (Bild 1). Das Feststellen des Werts des Ableitstroms der EMV-Beschaltung ist somit eigentlich für den Prüfer gar kein Mehraufwand. Zu empfehlen ist aber, den Messwert in der Dokumentation des zu prüfenden Geräts zu notieren, sodass er bei künftigen Prüfungen zum Vergleich zur Verfügung steht. Dies ist zwar nicht zwingend vorgegeben, kann aber nützlich sein.
5. Die in der Anfrage genannten zusätzlichen Aktivitäten sind somit nicht erforderlich. Lediglich bei besonderen Geräten, z. B. mit unsymmetrischen Beschaltungen, kann derartige notwendig sein.
6. Der Ableitstrom der Isolierungen ist in der Regel so gering, dass sein Einfluss auf den Messwert vernachlässigt werden kann.
7. Die hier dargelegte Bewertung der Schutzleiterströme sollte übrigens auch dann erfolgen, wenn der oder die Messwerte geringer sind als 3,5 mA. Auch dies ist nicht neu. Selbstverständlich sind auch im Bereich





**SPS/IPC DRIVES/
Elektrische
Automatisierung**
Systeme und Komponenten
Fachmesse & Kongress
25.-27. Nov. 2008
Nürnberg Halle 2 · Stand 251

Kompakt und individuell!



Steckdosenkombination
ESTKFA/311

- Schutzeinrichtungen im Deckel montiert, dadurch komfortabler Anschluss durch frei zugängliche Anschlussklemmen
- je 3 vorgeprägte Einführungsöffnungen oben und unten für fachgerechten Zuleitungsanschluss
- abschließbarer Klarsichtdeckel gegen unbefugtes Betätigen der Schutzeinrichtungen
- Gehäuse-Oberteil wahlweise in lichtgrau oder signalgelb lieferbar
- spritzwassergeschützt IP 44



ELEKTRA
TAILFINGEN
SCHALTGERÄTE
Schaltgeräte GmbH & Co.KG

unter 3,5 mA unterschiedliche Messwerte bei beiden Messungen schon immer ein Anlass gewesen, um den damit angezeigten Isolationsfehler zu lokalisieren. Allerdings, wurde darauf zumeist nicht geachtet und man gab sich mit der unseligen, gedankenlosen, vielfach leider propagierten Ja-/Nein-Entscheidung zufrieden.

8. Aus meiner Sicht wird die hier geschilderte Verfahrensweise die Vorgabe eines festen Grenzwerts für den Schutzleiterstrom auflösen müssen. Die bisher und zurzeit noch angegebenen Grenzwerte von 3,5 mA sowie 10 mA sind durch biologische Zusammenhänge begründet. Eine Bedeutung würden sie dann nur noch bei der Auswahl der technischen Maßnahmen haben, mit denen die höheren Ströme sicher abgeleitet werden können. Diese Information ist aber nur als ein Denkanstoß zu betrachten, der bei den kommenden Beratungen des zuständigen Normenkomitees zur Diskussion gestellt wird.

Literatur

- [1] Bödeker, K.; Kindermann, R.: Prüfung elektrischer Geräte nach DIN VDE 0701-0702 – Teil 4: Erläuterungen zu den Festlegungen der Norm. Elektropraktiker, Berlin 62 (2008) 8, S. 704–707.
- [2] DIN VDE 0701-0702 (VDE 0701-0702):2008-06 Prüfung nach Instandsetzung, Änderung elektrischer Geräte – Wiederholungsprüfung elektrischer Geräte; Allgemeine Anforderungen für die elektrische Sicherheit. K. Bödeker

Sicherheitsbeleuchtung in Krankenhäusern

? Bezüglich der Ausführung der Sicherheitsbeleuchtung in Krankenhäusern haben wir zwei Fragen.

Die erste Frage bezieht sich auf die Auslegung der DIN VDE 0100-710 [1], Abschnitt 710.564.4, dessen vorletzter Absatz lautet: „Wenn ein zusätzlicher Schutz durch Abschaltung angewendet wird, sind diese (RCDs, d. V.) den Stromkreisen so zuzuordnen, dass bei Ansprechen einer Schutzeinrichtung nicht alle Beleuchtungsstromkreise eines Raumes oder Rettungsweges ausfallen. Die Leuchten in den Rettungswegen müssen den Stromkreisen abwechselnd zugeordnet sein.“ Wir interpretieren dies so, dass mit „... nicht alle Beleuchtungsstromkreise eines Raumes ...“ aufgrund der Überschrift die Beleuchtungsstromkreise der Sicherheitsbeleuchtung gemeint sind, also nach unserer Lesart in Räumen mit mehr als einer Sicherheitsleuchte diese grundsätzlich auf mindestens zwei Stromkreise aufgeteilt werden müssen. Unser Fachplaner sieht das anders und argumentiert mit dem Absatz 710.559.1 („Beleuchtungsstromkreise“) der zuvor genannten Norm. Er meint, es würden darin ganz allgemein zwei Beleuchtungsstromkreise gefordert. So sei auch der Absatz in Abschnitt 710.564.4 zu verstehen.

Zwei Stromkreise der Sicherheitsbeleuchtung wären daraus nicht abzuleiten. Ist die Meinung des Planers korrekt?

! Die Ansicht des Anfragenden ist korrekt, die Meinung des Planers ist mindestens diskussionswürdig. Wir möchten aber unserer Antwort die Schilderung eines Ereignisses voranstellen, das kürzlich in unserem Bereich die Frage nach der Anzahl von RCDs in der Sicherheitsbeleuchtung wieder einmal in den Vordergrund gerückt hat:

In der Intensivtherapiestation eines Krankenhauses wird die Beleuchtung der Patientenzimmer sowohl aus dem AV- als auch aus dem SV-Netz über jeweils eine RCD versorgt. Bei einer angekündigten Abschaltung des öffentlichen Netzes musste das gesamte Krankenhaus über mehrere Stunden auf SV-Betrieb gehen. In dieser Situation schaltete infolge eines Leuchtenfehlers die vorgeordnete einzige RCD nun auch noch die SV-Beleuchtung in mehreren Räumen der ITS ab. Da die AV-Beleuchtung planmäßig nicht in Betrieb war, kam es bei dem Totalausfall der Beleuchtung zu argen Schwierigkeiten in der Patientenversorgung. Der in der Frage zitierte Abschnitt 710.564.4 in [1] bezieht sich eindeutig auf die Sicherheitsbeleuchtung und verlangt ihre Aufteilung auf zwei RCDs. Die vom Planer angeführte Argumentation zu Abschnitt 710.564.4 in [1] ist natürlich auch nicht von der Hand zu weisen, aber in dem Normtext ist auch die Rede von insgesamt „wenigstens zwei Stromkreise“ und von „mindestens ein Stromkreis“ für die AV-Versorgung. Man sollte die Kosten für eine zweite RCD in der SV-Beleuchtung einem solchen Risiko gegenüberstellen, wie es z. B. in dem oben geschilderten Fall aufgetreten ist. Vielleicht führen auch andere Überlegungen dazu, einen der beiden RCDs entfallen zu lassen, wie etwa bei der Beleuchtung von OPs, in denen immer noch die von der batteriegestützten ZSV gespeiste OP-Leuchte verfügbar bleibt, sofern sie auch eingeschaltet ist. Gemessen am Risiko, im Dunkeln zu stehen, ist der Aufwand einer zweiten RCD unserer Ansicht nach unbedeutend. Außerdem verlangen unsere Normen, dass auch bei der Versorgung aus der Sicherheitsstromquelle alle Sicherheitsanforderungen erfüllt sein müssen, also Abschaltzeiten, Schutz gegen elektrischen Schlag und auch Selektivität, um die es hier schließlich geht. Bei der Sicherheitsbeleuchtung von Rettungswegen stellt sich die Frage nach einer zweiten RCD nicht, da Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen hier nicht verlangt sind. Wohl aber ist auch hier die Sicherheitsbeleuchtung auf zwei (Sicherungs-) Stromkreise und abwechselnde Leuchten aufzuteilen.

? Die Leitungsanlagenrichtlinie [2] gilt auch für Krankenhäuser, in denen für die Sicherheitsbeleuchtung ein Funktionserhalt von 30 Minuten gefordert wird. Hierzu gibt es bei uns Unstimmigkeiten bezüglich der Versorgung der Sicherheitsbeleuchtung