

LESERANFRAGEN

Prüfung in Ex-Anlagen

? Über Veränderungen im Explosionschutz durch die Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) war schon viel zu lesen. Zur Prüfung elektrischer Anlagen in Ex-Bereichen habe ich noch folgende Fragen:

1. Gibt es neue Regelungen für Anlagen mit Betriebsmitteln in bestimmten Zündschutzarten, z. B. Erhöhte Sicherheit „e“, Druckfeste Kapselung „d“ oder Eigensicherheit „i“?
2. Ist für Stromkreise, die solche Betriebsmittel enthalten, eine Messung des Isolationswiderstands bzw. der Schleifenimpedanz zwingend vorgeschrieben?
3. Müssen in eigensicheren Stromkreisen weiterhin die Kapazitäten und Induktivitäten nachgewiesen werden?
4. Ist es bei Motoren der Zündschutzart „e“ unbedingt erforderlich, die Schutzauflösung innerhalb der Erwärmungszeit „ t_E “ im 2-Phasen-Lauf nachzuweisen?

! Die BetrSichV allein vermittelt lediglich Rechtsgrundsätze. Eine bald erscheinende „Technische Regel für Betriebssicherheit“ (TRBS) über Ex-Prüfungen an überwachungsbedürftigen Anlagen geht zwar auf die Durchführung ein, jedoch nicht auf die konkrete Prüfpraxis. Dazu verweist die Verordnung lapidar auf den „Stand der Technik“ und meint damit nicht zuletzt das gültige Normenwerk. Nach Wortlaut der Fragen geht es hier um Normen zur Installation und zur Prüfung von Anlagen und nicht von Betriebsmitteln.

Auf Frage 1 ist – bezogen auf die BetrSichV als Rechtsverordnung – **mit Nein zu antworten**. In der technischen Normung hingegen liegen für Ex-Anlagen seit Verkündung der BetrSichV im September 2002 einige Neuausgaben vor, so für das Errichten [1][2] und für das Prüfen [3][4]. Gravierende Änderungen gegenüber den bisherigen Festlegungen gibt es jedoch auch hier nicht.

Auf Frage 2 heißt die Antwort Ja. Aus den Prüfnormen [3][4] (Abschnitte 4.12) geht hervor, dass die Fehlerschleifenimpedanz (TN-System) oder der Erdungswiderstand (IT-System) messtechnisch zu prüfen sind. Ebenso muss der Isolationswiderstand sowohl von Betriebsmitteln als auch von Kabeln und Leitungen in jedem Fall nachgewiesen werden. Das gilt zunächst für die Erstprüfung. Ob die Messungen später bei unveränderten ortsfesten Anlagen öfter als im rechtlich geregelten 3-Jahres-Abstand wiederholt werden

müssen, entscheidet der Betreiber anhand der konkreten Sachverhalte (Driften, elektrische Veränderungen, Schäden usw.).

Auf Frage 3 ist mit Ja zu antworten. Die Werte sind nachzuweisen. Bei der Wiederholungsprüfung nachmessen muss man sie aber nur dann, wenn ein unmittelbarer Anlass besteht, z. B. bei anlagentechnischen Schäden.

Es sei daran erinnert, dass das Wirkprinzip der Zündschutzart Eigensicherheit „i“ darauf beruht, die Energie im Stromkreis unterhalb zündgefährlicher Werte zu halten, auch bei äußeren Einwirkungen.

Der Explosionsschutz hängt also nicht zuletzt davon ab, dass die wirksamen Kapazitäts- und/oder Induktivitätswerte ($E = 0,5 \cdot C \cdot U^2$ oder $E = 0,5 \cdot L \cdot I^2$) und das L/R -Verhältnis begrenzt bleiben.

In den genormten Prüfplänen [3][4] ist dazu nichts enthalten. Man darf aber von solchen umfassend angelegten Normen auch nicht erwarten, dass sie die Vielfalt eigensicherer Stromkreise und Systeme reflektieren. Besonderheiten – auch für das Prüfen – müssen in der jeweiligen Dokumentation oder Systembeschreibung angegeben werden.

Bei einfachen Situationen – d. h., wenn es sich um einen überschaubar gestalteten Stromkreis handelt – genügt schon ein Datenvergleich, um zu erkennen und zu belegen, dass die festgestellten Ist-Werte im zulässigen Bereich liegen. Für eine Zusammenschaltung zu einem mehrfach gespeisten eigensicheren System trifft das nicht mehr zu.

Die benötigten Daten gehen aus der zugehörigen Dokumentation oder dem Typenschild hervor. Spezifische Werte für Kabel oder Leitungen geben die Hersteller an.

Auf Frage 4 lautet die Antwort Ja. Die Norm [3] schreibt unter 5.2.1 eine wiederkehrende Prüfung des Überlastungsschutzes von Motoren der Zündschutzart Erhöhte Sicherheit „e“ vor, wobei die Auslösezeit nicht länger sein darf als die Erwärmungszeit „ t_E “. Ob das bei blockiertem Läufer oder nach Trennung eines Außenleiters während des Laufes geschehen soll, lässt die Norm offen. Die erstgenannte

Möglichkeit verbietet sich bei höheren kW-Zahlen, aber auch der praxisübliche so genannte Zweiphasenlauf kann Probleme mit sich bringen. Wie jeweils vorzugehen ist, muss von Fall zu Fall festgelegt werden.

Literatur

- [1] DIN EN 60 079-14 (VDE 0165-1):2004-07 Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche; Teil 14: Elektrische Anlagen für gefährdete Bereiche (ausgenommen Grubenbaue).
- [2] DIN EN 61 241-14 (VDE 0165-2):2005-06 Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung in Bereichen mit brennbarem Staub; Teil 14: Auswahl und Errichten.
- [3] DIN EN 60 079-17 (VDE 0165-10-1) Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche; Teil 17: Prüfung und Instandhaltung elektrischer Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen (ausgenommen Grubenbaue).
- [4] DIN EN 61 241-17 (VDE 0165-10-2):2006-01 Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung in Bereichen mit brennbarem Staub; Teil 17: Prüfung und Instandhaltung elektrischer Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen (ausgenommen Grubenbaue).

J. Pester

Prüfen einer Anlage mit TT-System

? Beim Prüfen einer elektrischen Anlage mit dem TT-System nach DIN VDE 0100-610 ergaben sich folgende Fragen:

- Muss das Messen der Berührungsspannung U_B an allen Steckdosen, Leuchten, Auslässen, Herdanschluss usw. erfolgen?
- Muss an allen Stromkreisen hinter dem FI-Schutzschalter, z. B. Steckdosen-Küche, Steckdosen-Bad, Flurbeleuchtung usw., das Auslösen mit ansteigendem Fehlerstrom erfolgen oder reicht es aus, den FI-Schutzschalter von einer Anschlussstelle eines der Stromkreise einmal auszulösen und den sich dann ergebenden Messwert im Protokoll zu dokumentieren?

! Die höchste möglicherweise ständig **ansteigende Berührungsspannung** wird im Wesentlichen bestimmt durch den Auslösedifferenzstrom des betreffenden FI-Schutzschalters sowie durch den Widerstand des Schutzers der Anlage ($U_B = I_{\Delta a} \times R_A$). Sie ist somit ein Kennwert der betreffenden Anlage. Die Widerstände der zu den Anschlussstellen führenden Leitungen sind im Vergleich mit dem Erdungswiderstand überaus gering (1/100). Es lassen sich praktisch keine ernstzunehmenden Unterschiede feststellen, wenn eine Messung an mehreren Stellen der Anlage vorgenommen wird. Außerdem werden die Anlagenerder in der Regel so ausgelegt, dass die zulässige Berührungsspannung (U_i) weit unterschritten wird und die vielleicht doch vorhandenen geringen Differenzen zwischen den sich an den verschiedenen Messstellen ergebenden Berührungsspannungen bedeutungslos sind.

Für das **Auslösen des FI-Schutzschal-**

Fragen an  ELEKTRO PRAKTIKER

Liebe Abonnenten!

Wenn Sie mit technischen Problemen kämpfen, Meinungsverschiedenheiten klären wollen oder Informationen brauchen, dann suchen Sie unter www.elektropraktiker.de (Fachinfo/Archiv).

Finden Sie dort keine Antwort, richten Sie Ihre Fragen an:

ep-Leserservice 10400 Berlin oder

Fax: (030) 42 151-251 oder

e-mail: elster@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 Umsetzung sind Sie verantwortlich.

Ihre ep-Redaktion

ters gilt dies ebenso. Sein Bemessungsdifferenzstrom $I_{\Delta N}$ und sein Auslösedifferenzstrom $I_{\Delta a}$ sind Kennwerte, die nur von den Eigenschaften und vom Zustand des Schalters selbst abhängen. Der Messstrom I_p des Prüfgeräts ist praktisch unabhängig von der Messstelle bzw. vom jeweiligen Leitungswiderstand immer der gleiche und üblicherweise so hoch ($I_p \gg I_{\Delta a}$), dass immer eine ordnungsgemäße Auslösung bewirkt wird.

Es genügt somit, an einer Stelle der Anlage die Auslösung des FI-Schutzschalters vorzunehmen und die dabei entstehende Berührungsspannung zu messen.

Zu beachten ist allerdings, dass vom Prüfer die beim Fließen des Bemessungsdifferenzstroms $I_{\Delta N}$ des FI-Schutzschalters entstehende Berührungsspannung festzustellen ist.

Einige Prüfgeräte zeigen jedoch die beim Auslösestrom $I_{\Delta a}$ (Methode ansteigender Prüfstrom) entstehende Berührungsspannung an. Diese ist dann vom Prüfer hochzurechnen. Andere Prüfgeräte besorgen diese Umrechnung selbst und geben dem Prüfer die Berührungsspannung bekannt, die beim Bemessungsdifferenzstrom $I_{\Delta N}$ auftreten würde. Der Prüfer muss somit wissen, zu welcher Kategorie sein Prüfgerät gehört. Der Vollständigkeit halber sei darauf hingewiesen, dass an allen Steckdosen, Auslässen usw., an denen die vorstehende Messung/Auslösung nicht vorgenommen wird, die ordnungsgemäße Verbindung des Schutzleiters mit der Schutzleiterschiene im Verteiler nachzuweisen ist. *K. Bödeker*

Wiederholungsprüfung und Instandhaltung

? Von verschiedenen Seiten (Aufsichtsbeamte, Fachkollegen, Sachverständige usw.) wurde mir gegenüber mit unterschiedlicher Begründung die Meinung vertreten, eine Wiederholungsprüfung nach DIN VDE 0105 könne durch die ständige Überwachung der betreffenden Anlage ersetzt werden. Leider habe ich in der entsprechenden Literatur bzw. den dazu vorhandenen Vorschriften keine klare Aussage gefunden. Können Sie mir helfen? Wir müssen ja schließlich Kosten und Sicherheit optimieren.

! Sie haben Recht. Es gibt einige Hinweise, Empfehlungen und Vorgaben, die den Anschein erwecken, dass auf eine Wiederholungsprüfung unter bestimmten Bedingungen verzichtet werden kann. Welche Bedingungen das sind, wird dann aber nicht konkret gesagt. Es bleibt offen, wie z. B. die in DIN VDE 0105-100 bzw. in DIN VDE V0100-620/610 festgelegten Prüfungen/Messungen/Messverfahren durch Maßnahmen der Instandhaltung/Überwachung ersetzt werden könnten. Welche Qualität die nirgendwo konkret definierte und recht verschieden bezeichnete – ständige oder kontinuierliche oder laufende – Instand-

haltung haben muss, wird nicht oder nur ganz allgemein erläutert.

Mit derartigen – sicherlich in guter Absicht verbreiteten – Informationen wird der Praktiker irritiert. Er kommt zu der Meinung, es gäbe irgendwo Patentrezepte, die ihm einen billigeren, einfacheren Weg zur Sicherheit zeigen, als er von der Wiederholungsprüfung vorgegeben wird.

Worum geht es eigentlich?

Es hat sich bei uns eingebürgert, einerseits die Wiederholungsprüfung und andererseits die vorbeugende Instandhaltung, als voneinander unabhängige Aktivitäten des Betreibers einer Anlage zu betrachten. In den Gesetzen, die uns zum Erhalt der Sicherheit und zum Nachweis des sicheren Zustands verpflichten, ist jedoch weder von der Wiederholungsprüfung noch von der Instandhaltung die Rede. Es wird auch von keiner Institution verlangt,

- dass die zum gründlichen Untersuchen der Anlagen erforderlichen Maßnahmen, als „Wiederholungsprüfung“ und
- das Alltagsgeschäft der Pflege/Kontrolle einer Anlage als „Instandhaltung“ bezeichnet werden soll.

Nach konkreten Definitionen, die ein exaktes Unterscheiden der beiden Aktivitäten und ihrer Zielstellungen ermöglichen würden, wird man auch vergeblich suchen.

Es ist somit recht absurd, über den Austausch von zwei Maßnahmen zu sprechen, deren Ziele und Inhalte überhaupt nicht exakt gegeneinander abgegrenzt sind.

Einsatz der eigenen Kompetenz

Vergessen Sie bitte diese sinnlosen Debatten, Wortklaubereien und den Streit über die dazu vorhandenen, zumeist unklar formulierten Kommentare.

Verlassen Sie sich auf Ihren Sachverstand. Erkennen Sie Ihre Verantwortung als verantwortliche Elektrofachkraft und erarbeiten Sie sich ein alle nötigen Aktivitäten umfassendes „Prüf- und Instandhaltungsprogramm“ für ihre elektrische Anlage.

Dies ist ein Teil der ja ohnehin von Ihnen zu erarbeitenden Gefährdungsbeurteilung für das Anwenden des Arbeitsmittels „Elektrische Anlage“. Dieses Prüfprogramm ist eigentlich die wesentlichste Maßnahme zur Abwehr der beim Umgang mit der Anlage möglicherweise auftretenden Gefährdungen.

Stützen Sie sich dabei auf die Originaltexte der Betriebssicherheitsverordnung § 3 [1] und der Unfallverhütungsvorschrift BGV A3 § 5 [2].

Dort wird vom Arbeitgeber/Unternehmer verlangt:

„Für Arbeitsmittel sind insbesondere Art, Umfang und Fristen erforderlicher Prüfungen zu ermitteln“ [1], es ist

„... dafür zu sorgen, dass die elektrische Anlagen ... auf ihren ordnungsgemäßen Zustand geprüft werden, ... in bestimmten Zeitabständen“ [2] und