

Anlagenbau, Industrie und Gebäude

SCHALTSCHRANKBAU

Methoden – Komponenten – Workflow



Titelbild: Weidmüller GmbH & Co. KG

SEDOTEC

Die Hawaiiemnd-Norm

Seite 30

ELDON

Vorkonfigurierte Schaltschränke:
Innovationstreiber und
Kostenbremse

Seite 46

MARKTÜBERSICHT

Kennzeichnungssysteme

Seite 81

EMKA
Beschlagteile
Verschluss-technik
mit System



Bild: Sedotec GmbH & Co. KG

Bild 1 | Das Schaltanlagen-System Vamocon wurde als eines der ersten Systeme am Markt nach dem neuen Beiblatt 1 zur DIN EN61439-2 in den Störlichtbogenklassen A, B und C geprüft. Ergebnis: Die Schaltanlagen erfüllen auch die sog. Hawaiiemdenorm.

Was Schaltanlagen nach dem neuen Beiblatt 1 zur DIN EN61439-2 aushalten müssen

Große Herausforderungen für Hersteller von Schaltanlagen

Vamocon Niederspannungs-Schaltanlagen des Herstellers Sedotec erfüllen die neuesten technischen Normen. Darunter auch die so genannte 'Hawaiiemdenorm'. Im Bereich Störlichtbogen-schutz sind diese Anlagen auch für Aufstellungsorte mit uneingeschränktem Zugang durch Laien ohne Arbeitsschutzkleidung geeignet. Diese Anforderung hatten die Australier während der internationalen Normierung eingebracht. Aber was heißt das eigentlich genau? Dieser Fachbericht bringt Klarheit.

„Wir sind den Australiern dankbar“, betont Dirk Seiler mit einem Schmunzeln. „Weil jetzt auch der Zugang von Laien zur Schaltanlage normativ berücksichtigt wird, können wir beweisen, wie gut unsere Anlagen sind“, so der Geschäftsführer der Firma Sedotec. Als einer der ersten Hersteller am Markt hat das Ladenburger Unternehmen sein Schaltanlagen-System Vamocon nach dem neuen Beiblatt 1 zur DIN EN61439-2 in den Störlichtbogenklassen A, B und C prüfen lassen – und zwar jeweils nach der höchsten Anforderung 'uneingeschränkter Zugang durch Laien'. Der Laie, der in der

Regel keine Schutzkleidung, wie den typischen Arbeitsmantel, trägt wird dabei nachgebildet durch leichte Indikatoren, wie sie der Stoff des Hawaiiemdes darstellt. In modernen Niederspannungsschaltanlagen tritt ein Störlichtbogen, also ein frei in Luft brennender Kurzschluss, eher selten auf. Dennoch kann dieses gefährliche Ereignis nicht vollständig ausgeschlossen werden. Ein Störlichtbogen entsteht infolge eines Fehlers zwischen leitenden Teilen unterschiedlichen Potentials und brennt in der Schaltanlage bis das vorgeschaltete Schutzorgan abgeschaltet wird. Ursachen können Montagefehler sein, wie

beispielsweise Arbeiten unter Spannung, vergessenes Werkzeug oder Material, aber auch betriebsbedingte Fehler, wie Isolationsfehler oder unzureichende Dimensionierung. Und manchmal sind es auch in die Anlage eindringende Tiere, wie Marder, Schlangen oder Schnecken, die einen Störlichtbogen auslösen. Trotz sorgfältigster Vorkehrungen lässt sich ein Störlichtbogen also nicht hundertprozentig ausschließen. Wenn er auftritt, wird es gefährlich für Personen, Anlagen und Gebäude: Innerhalb von 15 Millisekunden entstehen Temperaturen von über 10.000°C. Material im Bereich des Störlichtbogens

wird ionisiert und tritt als Feuerball und toxische Wolke aus der Anlage aus. Hinzu kommt ein Druckanstieg auf bis zu ein Bar und eine Schallwirkung von bis zu 140 Dezibel. Ziel aller Anstrengungen muss es deshalb sein, Personen zu schützen, die sich im Störlichtbogenfall in der Nähe der Schaltanlage aufhalten. Was dies für den Hersteller einer Schaltanlage bedeutet, ist in der Norm DIN EN61439-2 geregelt. Durch die Australier wurde während der internationalen Normierung dazu ein neuer Aspekt eingebracht.

Auch Laien sind zu schützen – z.B. in Produktionshallen

Niederspannungsschaltanlagen nach dieser Norm sind normalerweise nicht für den Betrieb durch Laien vorgesehen, dennoch können diese Anlagen für Laien zugänglich sein, wenn sie beispielsweise in einer Produktionshalle stehen. Das neue Beiblatt 1 zur DIN EN61439-2, das im Januar 2016 erschienen ist, gilt als Leitfaden für die Prüfung unter Störlichtbogenbedingungen infolge eines inneren Fehlers. Es unterscheidet Aufstellungsorte in eingeschränktem Zugang durch Elektrofachkraft oder uneingeschränktem Zugang durch Laien. Je nach Aufstellungsort wird die Störlichtbogenprüfung dann mit Indikatoren unterschiedlicher Stoffqualität durchgeführt: Die Arbeitsbekleidung einer Elektrofachkraft wird durch Baumwolltuch mit 150g/m² als Indikator dargestellt – der klassische Arbeitsmantel. Für die leichte Sommerbekleidung, das Hawaiiemid des Laien, wird ein Baumwolltuch mit 40g/m² als Indikator verwendet. Somit stellt die Prüfung mit leichten Indikatoren eine wesentlich höhere Anforderung an die Schaltanlagen in Hinblick auf die austretenden heißen Gase. Wie sich eine Niederspannungsschaltanlage unter Störlichtbogenbedingungen verhält, lässt sich in Laborprüfungen ermitteln. Umfang und Beurteilung werden in dem erwähnten Beiblatt beschrieben. So wird in der Anlage ein Kupferzünddraht zwischen die aktiven Leiter gespannt und von außen ein Kurzschluss aufgeschaltet. Der Zünddraht verbrennt und zwischen den aktiven

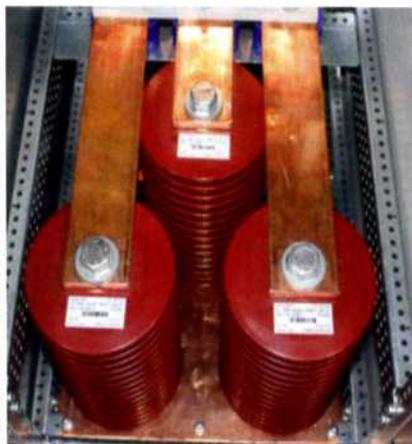


Bild 3 | ABB-UFES: Ultraschnelle Erdungsschalter löschen einen aufkommenden Störlichtbogen in 2-3ms und halten Schäden an Personen, Anlagen und Gebäuden gering.



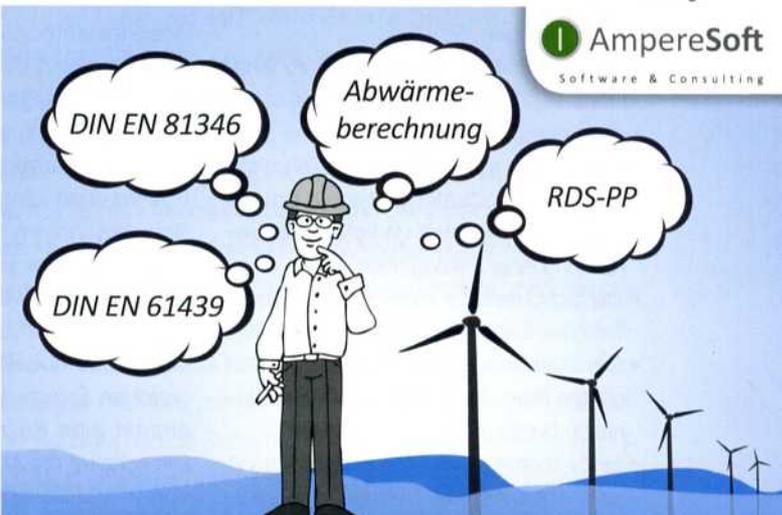
Bild: Sedotec GmbH & Co. KG

Bild 2 | Störlichtbogenfall mit Druckwellen von bis zu 300kN pro Quadratmeter, Hitze bis 15.000°C und Schallwellen bis 140dB.

Leitern entsteht ein Störlichtbogen, der auf die Anlage einwirkt. Nach der Prüfung wird die Anlage nach Abschnitt 8.7 des Beiblattes auf ihre Eigenschaften unter Störlichtbogenbedingungen bewertet:

Anzeige





MIT STRUKTUR DURCH DEN STROM DER GEZEITEN

Das AmpereSoft ToolSystem hilft Ihnen bei der Erstellung Ihrer Elektro-Dokumentation im On- und Offshore-Bereich

➤ mit dem CAE-System AmpereSoft ProPlan

- Einfache Strukturierung nach RDS-PP unter Berücksichtigung der Funktion, Aufstellungs- und Einbauorte
- Automatische Zuordnung der Referenzkennzeichnung an die Betriebsmittel
- Automatische Generierung von Listen jeglicher Art, u.a. EVU Stücklisten, Klemmenplänen, Kabelplänen, Ersatzteillisten, Ortskennzeichen, Strukturkennungen, ...

➤ mit dem Temperaturberechnungstool AmpereSoft TemperatureCalculator

- Automatische Temperaturberechnung nach DIN EN61439 beispielsweise für die Abwärmerechnung zur Auslegung von HVAC-Anlagen

Gerne beantworten wir Ihre Fragen: +49 (0)228 608847-47 • sales@amperesoft.net

We power your engineering & processes.

www.amperesoft.net



Bild 4 | DehnShort erkennt den Störlichtbogen bereits beim Entstehen und schaltet diesen in Bruchteilen einer Sekunde ab, sodass dessen Auswirkungen auf ein ungefährliches Maß reduziert werden.

- Türen und Abdeckungen öffnen sich nicht und verbleiben so in ihrer Position, dass sie einen Mindestschutzgrad von IP1X (Handrücken, 50 mm) bieten
- Teile mit einer Masse von mehr als 60 Gramm fliegen nicht weg
- Der Störlichtbogen brennt bis zu einer Höhe von 2 Metern keine Löcher in die Umhüllung
- Indikatoren aus Stoff dürfen sich nicht entzünden. Indikatoren werden um die Anlage herumgestellt und bilden die Bekleidung einer Person nach
- Der Schutzleiterstromkreis für berührbare Teile des Gehäuses bleibt funktionsfähig
- Der Störlichtbogen bleibt auf einen definierten Bereich der Schaltgerätekombination begrenzt
- Ein Notbetrieb nach Störungsbeseitigung bzw. Abtrennen der betroffenen Funktionseinheit ist möglich, nachzuweisen durch Isolationsprüfung mit $1,5x U_e$, 1min

Entsprechend dieser Kriterien werden die Anlagen in folgende Störlichtbogenklassen eingeteilt:

- Störlichtbogenklasse A: Personenschutz, Kriterien 1 bis 5
- Störlichtbogenklasse B: Personen- und Anlagenschutz, Kriterien 1 bis 6

- Störlichtbogenklasse C: Personen- und Anlagenschutz mit eingeschränkter Betriebsfähigkeit, Kriterien 1 bis 7

Löschen oder brennen lassen – eine Frage der Philosophie

Unter Herstellern gibt es verschiedene Philosophien und technische Möglichkeiten, wie man mit einem Störlichtbogen umgeht. So lässt sich die Einstufung in die Störlichtbogenklassen A und B mit passiven Elementen wie Schottungen, Durchführungen und Druckentlastungen erreichen. Das hält den Störlichtbogen während der üblichen Prüfdauer von 300 ms in der Anlage oder in einem Feld und schützt dabei den Bereich um die Anlage herum. Dennoch ergeben sich immer, zum Teil erhebliche Auswirkungen auf Personen, Anlagen und Gebäude. Sind Schaltanlagen jedoch zusätzlich mit aktiven Störlichtbogenlöschsystemen ausgerüstet, lässt sich die Einwirkzeit des Störlichtbogens auf die Anlage auf zwei bis drei Millisekunden begrenzen. Der Störlichtbogen wird gelöscht, bevor er nach 15ms seine größte Zerstörungskraft erreicht. Solche Systeme überwachen die gesamte Anlage mit Schutzwandlern in der Einspeisung sowie Lichtsensoren in jedem Feld. Beide Signale werden in einem Erfassungsgerät analysiert. Tritt ein Störlichtbogen auf, erkennt das Gerät den zeitgleichen Strom- und Lichtanstieg und steuert eine Kurzschliessereinheit an. Die schaltet die Anlage 3-polig innerhalb von 2-3 Millisekunden kurz. Der Störlichtbogen erlischt augenblicklich und der weiterhin anstehende Kurzschluss wird vom Einspeiseleistungsschalter abgeschaltet. Der Schaden innerhalb der Anlage bleibt äußerst gering. Meist sind nur geringe Fußpunkte und Rußansammlungen sichtbar, die sich reinigen lassen. Wird die Kurzschliessereinheit ausgetauscht und die Ursache für den Störlichtbogen beseitigt, ist die Anlage innerhalb kurzer Zeit wieder voll funktionsfähig. Alternativ können die Systeme

auch lediglich zur Erfassung des Störlichtbogens verbaut werden. Gelöscht wird der Störlichtbogen dann innerhalb von 25 bis 50 Millisekunden über den vorgeschalteten Leistungsschalter. Die Zerstörung ist jedoch ungleich größer als bei einer aktiven Löschung innerhalb von 2 bis 3 Millisekunden. Wie gut der aktive Störlichtbogenschutz funktioniert, hat das Schaltanlagensystem Vamocon als eines der ersten Systeme am Markt bewiesen. Geprüft nach dem neuen Beiblatt 1 zur DIN EN61439-2 in den Störlichtbogenklassen A, B und C, haben die Systeme jeweils die höchste Anforderung „uneingeschränkter Zugang durch Laien“ erfüllt.

Bestwerte in allen Störlichtbogenklassen

Konkret wurden Vamocon-Anlagen mit den Störlichtbogenschutzsystemen DehnShort und ABB UFES geprüft. Dabei erreichten sie die folgenden Werte:

- DehnShort Betriebsbemessungsspannung U_e 400V, zulässiger Kurzschlussstrom unter Störlichtbogenbedingungen $I_{pc\ arc}$ 80kA, Störlichtbogenlöszeit $<3ms$, uneingeschränkter Zutritt durch Laien
- ABB UFES Betriebsbemessungsspannung U_e 690V, zulässiger Kurzschlussstrom unter Störlichtbogenbedingungen $I_{pc\ arc}$ 100kA, Störlichtbogenlöszeit $<3ms$, uneingeschränkter Zutritt durch Laien

Für Sedotec sind die Ergebnisse eine Bestätigung der täglichen Anstrengungen mit dem Ziel, technisch führend sein zu wollen, wie Seiler es formuliert. Und so sind die Vamocon-Anlagen nicht nur bauartgeprüft, sondern weisen oftmals auch die höchsten Prüfwerte aller vergleichbaren Anlagen auf. Mit der Erfüllung der Hawaiiemhd-Norm sei ein weiterer Meilenstein erreicht. ■