

2.6 Wartung und Wartungswert

Da das Beleuchtungs-niveau einer Beleuchtungsanlage während ihrer Lebensdauer stetig abnimmt, z. B. durch Alterung und Verschmutzung der Lampen und Leuchten, muss eine regelmäßige Wartung durchgeführt werden. Die Wartung muss spätestens dann erfolgen, wenn das Beleuchtungs-niveau den in der Norm genannten Wartungswert der Beleuchtungsstärke für die in der Sportstätte ausgeführten Sportarten unterschreitet. Zur Planung der Anlage und zur Bestimmung der Wartungsintervalle ist zwischen dem Betreiber und dem Planer ein Wartungsfaktor zu vereinbaren. Werden dazu keine Vereinbarungen getroffen, kann als Standardwert ein Faktor von 0,8 zugrunde gelegt werden. Bei der Planung werden die erforderlichen Neuwerte der Beleuchtungsstärke aus dem normativen Wartungswert und dem Wartungsfaktor berechnet.

2.7 Sicherheits- und Europäische Notbeleuchtung

Um die Sicherheit der Teilnehmer an einer Sportveranstaltung bei Ausfall der Allgemeinbeleuchtung zu gewährleisten, ist in der Norm je nach ausgeführter Sportart ein Prozentsatz in Höhe von 5 oder 10 % vom geforderten Beleuchtungs-niveau der Allgemeinbeleuchtung in der entsprechenden Klasse festgelegt. Dieses reduzierte Beleuchtungs-niveau muss in Abhängigkeit von der Sportart für eine Zeit von mindestens 30 s bis maximal 120 s nach Ausfall der Allgemeinbeleuchtung zur Verfügung stehen.

Beispiel: Gefordert ist beim Springreiten in der Klasse I ein Beleuchtungs-niveau von 500 lx. Beim Ausfall der Allgemeinbeleuchtung muss ein Wert von 5 % = 25 lx für eine Zeit von 120 s aufrechterhalten werden, damit das Reiten gefahrlos beendet werden kann. Soll die Sportveranstaltung beim Ausfall der Allgemeinbeleuchtung fortgesetzt werden, muss mindestens ein Beleuchtungs-niveau entsprechend der Klasse III gewährleistet sein. Dieses würde in dem vorstehenden Beispiel eine horizontale Beleuchtungsstärke von mindestens 200 lx erfordern.

3 Weitere Informationen

Weitere Details zu der Beleuchtung von Sportstätten in Innen- und Außenanlagen können der Norm DIN EN 12193 und dem Heft 8 „Gutes Licht für Sport und Freizeit“ der Fördergemeinschaft Gutes Licht entnommen werden. Das Heft steht u. a. zum kostenfreien Download über den „ep-Plus-Normendienst“ zur Verfügung. Dazu dort „Suchen nach Eingabe der Regelwerksbezeichnung“ wählen und in die Eingabemaske „Licht“ eingeben. Unter den Ergebnissen befindet sich auch Heft 8.

Aktueller Stand der Technik bei MS-Schaltanlagen

G. Voß, Ladenburg

In regelmäßigen Abständen nehmen die Normengremien Anpassungen der Bestimmungen an die fortschreitende technische Entwicklung vor. Dabei wird natürlich auch das betriebliche Umfeld einbezogen – von der Errichtung bis zur Bedienung der Schaltanlagen im Gebäude.

1 Richtungsweisende Überarbeitungen der Normen

In den letzten Jahren haben wichtige Normen Überarbeitungen erfahren, die für die nächste Zeit richtungsweisend sein werden. Folglich müssen sich Anwender und Planer eingehend mit den neuen Normen für Mittelspannungs-Schaltanlagentechnik beschäftigen. Dieses Wissen bildet die Voraussetzung, um Anlagen auch zukünftig normgerecht und weitgehend nach den individuellen Bedürfnissen des Auftraggebers ausführen zu können [1].

2 Metallgekapelte Schaltanlagensysteme

Mit der Norm IEC 62271-200/VDE 0671 Teil 200 [2] wurde die IEC 60298/VDE 0670 Teil 6 nach dreizehn Jahren abgelöst. Zum Erscheinungszeitpunkt der jetzt gültigen Nachfolgenorm hatte sie ein Alter erreicht, das die Aktualisierung dringend notwendig machte. Nach dieser relativ langen Zeit haben sich die Anforderungen sowie der Stand der Technik erheblich weiter entwickelt. Die wichtigsten Motive für die Überarbeitung waren [3] [4]:

- Die frühere Norm orientierte sich bei Definitionen und Anforderungen an den konstruktiven Gegebenheiten am Ende der 1980er Jahre – d. h. an „ausziehbaren“ Anlagen mit Schaltgeräten auf Wagen oder Einschüben. Moderne Festeinbau-Anlagen und gasisolierte Anlagen waren unterrepräsentiert.
- Bei Schaltanlagen wurden zwischen drei Schottungsarten unterschieden: metallgeschottet, teilgeschottet und geschottet. Diese Einteilung beschreibt die Merkmale aktueller Schaltanlagenkonstruktionen nur noch unbefriedigend.
- Zudem gab es auch formale Gründe für eine Aktualisierung, z. B. infolge der notwendigen Anpassung an die Produktnorm IEC 60694 (VDE 0670-1000) [5] [6].

Autor

Dipl.-Ing. Gerhard Voß, Ladenburg, war marketingverantwortlich für NS- und MS-Schaltanlagen bei BBC/ABB und betreute VDE-Fachseminare und NS-Fachtagungen im Bezirksverein Kurpfalz.

Die richtungsweisenden Anpassungen und Verbesserungen in der seit Februar 2007 allein gültigen IEC 62271-200 [2] (nach einer Übergangszeit von drei Jahren) sind in erster Linie:

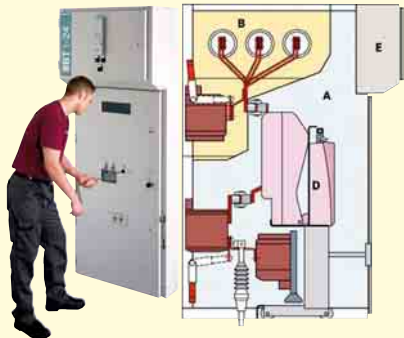
- Ablösung der „alten“ Norm für metallgekapelte Schaltanlagen (VDE 0670 Teil 6) und Ersatz durch VDE 0671 Teil 200 [2],
- Klassifizierung der Schaltgeräte nach deren Art (Lastschalter, Leistungsschalter, Trennschalter, Erdungsschalter) und der Lebensdauer (Gebrauchsdauer),
- neue Klassifizierung der Schotträume zur Unterstützung der konstruktiven Merkmale hinsichtlich Sicherheit, Betriebsverfügbarkeit und Instandhaltungsfähigkeit (Tafel 1)
- Bewertung einer Störlichtbogenqualifikation IAC mit Angabe der Belastungsdaten (früher Pehla-Richtlinie oder entsprechend VDE 0670 Teil 6, Anhang AA).

Diese neuen Normen betreffen nur Schaltanlagen in Stationen nach Ablauf der Übergangsfrist vom Februar 2007. Der Altbestand ist nicht betroffen. Daraus ergibt sich, dass die Zeit des Betriebs „alter“ Anlagen nach und nach ausläuft. Somit sind hier rechtzeitig vorbeugende Überlegungen dazu anzustellen, was geschehen soll – genügt es, alte gegen neue Anlagenteile auszutauschen und dabei alle Anforderungen für Anlagen und Gebäude nach neuen Normen zu erfüllen oder lässt man sich eine komplette, typgeprüfte Station am Kranhaken liefern.

3 Störlichtbogenprüfung – von Pehla zu IAC

Heutzutage ist ein elektrischer Betriebsraum vielfach auch ein Arbeitsraum, in dem die anfallenden Arbeiten für Erweiterungen und Änderungen sowie die Dateneingaben mit Hilfe des Laptops vorgenommen werden. Hier ist der Personenschutz besonders wichtig. Auf dem Gebiet der Mittelspannungs-Ebene hat man die Bedeutung des Personenschutzes sowie der Schadensbegrenzung im Störlichtbogenfall bereits früh erkannt und daraufhin die Pehla-Richtlinie Nr. 2 (1969) erarbeitet. In den folgenden Jahren wurde diese optionale Prüf-anforderung in die VDE-Bestimmung 0670 Teil 6 als normativer Anhang AA übernommen. Mit der neuen Herausgabe der VDE 0671 Teil 200 [2] wurde die Störlichtbogenqualifikation

Tafel 1 Beispiele für Klassifikationen nach IEC 62271-200 und alte Bezeichnungen

Merkmale nach IEC 62271-200	Beispiel 1 Luftisolierte Anlage	Beispiel 2 Gasisolierte Anlage	Beispiel 3 Luftisolierte Anlage
Schotträume	SS: werkzeughabhängig zugänglich LS: verriegelungsgesteuert zugänglich Kabel: werkzeughabhängig zugänglich	SS: werkzeughabhängig zugänglich LS: nicht zugänglich Kabel: werkzeughabhängig zugänglich	SS: werkzeug- und verfahrensabhängig zugänglich LS mit Kabel: verriegelungsgesteuert zugänglich
Zwischenwände und Shutter	Klasse PM (metallisch)	Klasse PM (metallisch)	Klasse PM (metallisch)
Betriebsverfügbarkeit	Kategorie LSC 2B	Kategorie LSC 2B	Kategorie LSC 2A
Bild			
Alte Bezeichnung nach IEC 60298	metallgeschottet	metallgeschottet	teilgeschottet

IAC (Internal Arc Classified) eingeführt, die auch einige Anpassungen im internationalen Standard beinhaltet. Sie ist aber nach wie vor optional und unterliegt einer Vereinbarung zwischen Betreiber und Hersteller. Meistens wird die entsprechende Prüfung nach einer Risikoabschätzung vorgenommen (oder gar nicht ausgeführt). Wird sie durchgeführt, dann werden noch die Stromstärke und die Prüfdauer vereinbart – alles andere gibt die Norm vor. Anhand der Gegenüberstellung in Tafel 2 lässt sich die Entwicklung leicht verfolgen. Hier ist auch mit einem einfachen Vergleich er-

kennbar, ob die „Nachrüstung“ einer nach Pehla geprüften Anlage bezogen auf die Anforderungen an ihrem Einsatzort sinnvoll ist. Generell gilt, dass eine erneute Prüfung von störlichtbogengeprüften Schaltfeldern im Bestand nach IAC nicht notwendig ist. Die wichtigsten Prüfkriterien sind u. a. die Prüfstromstärke, Prüfdauer, Deckenhöhe und Zugänglichkeit. Die Prüfbedingungen sind nun festgelegt und nicht mehr einer Vereinbarung zwischen Hersteller und Betreiber oder Prüflabor unterworfen. Außerdem ist es auch nicht mehr möglich, die Bewertungskriterien auszu-

wählen, wie es die VDE 0670 Teil 6 vorsah [3]. Zu den festgelegten Prüfbedingungen gehört u. a., dass der Prüfling aus mindestens zwei Schaltfeldern besteht, komplett bestückt sein muss und dass Tests in jedem Schottraum ausgeführt werden. Hersteller legen die Prüfdauer auf 1,0 s/0,5 s/0,1 s fest. Bei der Durchführung der Prüfung müssen folgende Kriterien erfüllt werden:

1. Alle Türen und Abdeckungen bleiben geschlossen.
2. Innerhalb der Prüfdauer tritt kein Bruch der Kapselung auf.

Viele reden über ihre Gewichtsprobleme – wir haben keine!

Sortimo Globelyst ist dank seiner AluminiumSpaceFrame Struktur nicht nur extrem stabil, sondern auch sehr leicht.

Keine unnötig schwere Fahrzeugeinrichtung beschneidet Ihre Transportkapazität. Mit Sortimo Globelyst bleibt Ihnen das Maximum an nutzbarer Zuladung erhalten.

Weniger Eigengewicht bedeutet immer auch geringere Treibstoffkosten. Das ist nicht nur gut für Ihren Geldbeutel, sondern auch für die Umwelt.

Sortimo®
... IDEEN FÜR PROFIS



Sortimo International GmbH · 86441 Zusmarshausen · Tel. 08291 850-0 · Kostenlose Sortimo Hotline 0800 7678466 · E-Mail info@sortimo.de · www.sortimo.de

Tafel 2 Vergleich der Kriterien von Störlichtbogenprüfungen bei Mittelspannungs-Schaltanlagen

Kriterium	Pehla-Richtlinie Nr. 2 in VDE 0670 Teil 601 (1981)	VDE 0670 Teil 6 Anhang AA (1994)	VDE 0671 Teil 200 IAC (2007)	Anforderungen des Anwenders (Gebäude)
Anordnung zur Decke	2 m + Abstand zur Decke	2 m + Abstand zur Decke	Abstand zur Decke 60 cm. Anlage < 1,5 m, Raum > 2 m	Deckenhöhe über der Anlage (... cm?)
Anordnung zur Rückwand • zugänglich • nicht zugänglich	Abstand 30 cm (Indikatoren) Abstand nicht definiert	Abstand 30 cm (Indikatoren) Abstand nicht definiert	Abstand 30/80 cm (Indikat.) Abstand 10 cm zur Wand	Wie zugänglich?
Prüfdauer: 1,0/0,5/0,1 s	1,0 s	bis 1,0 s	1,0/0,5/0,1 s	... s (Wunsch?)
Prüfstrom [kA]	max. entsprechend Einsatzgebiet	max. entsprechend Einsatzgebiet	Kurzschluß-Ausschaltstrom	... kA (Wunsch?)
Prüfanordnung	?	Vereinbarung, aber repräsentativ für normale Betriebsbedingungen	Festgelegt, z. B. 2 Felder	Anlagengröße? Lichtbogenleitbleche?
Kriterium 1: Türen und Abdeckungen bleiben geschlossen	Ja	Ja	Ja, bleibende Verformung kleiner als Wandabstand	Ja
Kriterium 2: Kein Bruch der Kapselung	Ja, keine umherfliegenden Teile	Ja, keine umherfliegenden Teile	Ja, mit umherfliegenden Teilen < 60 g	Ja
Kriterium 3: Keine Löcher in zugängliche Seiten	Ja	Ja	Ja (nur) bis 2 m Höhe	Ja
Kriterium 4: Indikatoren dürfen nicht brennen	Krit. 4: senkrechte Indikat. Krit. 5: waagerechte Indikat.	Krit. 4: senkrechte Indikat. Krit. 5: waagerechte Indikat.	Ja	Ja
Kriterium 5: Erdverbindungen bleiben wirksam	= Kriterium 6	= Kriterium 6	Ja	Ja
Zugänglichkeit: A: nur Fachpersonal B: öffentlich C: auf Mast montiert F: Front L: Seitenwand R: Rückwand	A oder B	A oder B	A oder B oder C Mischform möglich, z. B. IAC AFL BR	Welche? und z. B.: L und/oder R
Indikatoren: senkrecht + waagerecht	Ja	Ja	Ja	Ja
Lichtbogen-Zündung	Kupfer-Draht	Metalldraht	Metalldraht	Ja
Zündort	Für größtmögliche Beanspruchung wählen	Für größtmögliche Beanspruchung wählen	Zündung a) nur im Endfeld* b) im jeweiligen Schotttraum an der von der Einspeisung entferntesten Stelle** c) Energieflußrichtung, d. h. immer Abzweigfeld***	Für größtmögliche Beanspruchung wählen
Indikatoren	150 mm · 150 mm Cretone für A, Baumwollbatist für B			
Bewertung	Kriterien einzeln bewertet: „Beschreibung der Auswirkungen“	Kriterien einzeln bewertet: „Beschreibung der Auswirkungen“	Kriterien gesamt bewertet: „bestanden“ oder „nicht bestanden“	Information
Dokumentation	Prüfbericht lesen	Prüfbericht lesen	IAC-Qualifikation auf Leistungsschild mit Angabe: Zugänglichkeitsgrad, qualifizierte Seiten, Prüfstrom, Prüfdauer	Information
* Größte zugängliche Fläche und somit höchste Wahrscheinlichkeit eines Aufenthalts von Menschen ** Längste Brenndauer an einer Stelle, die die größte Beanspruchung der Kapselung darstellt *** Ist die Zahl der Abzweigfelder größer als die der Einspeisung, ist somit höchste Wahrscheinlichkeit dieser Fehlerbedingung gegeben				

3. Bis zur Höhe von 2 m dürfen keine Löcher in die frei zugänglichen äußeren Teile der Kapselung brennen.

4. Indikatoren dürfen sich nicht durch heiße Gase entzünden.

5. Erdverbindungen bleiben wirksam.

Nach einer bestandenen Prüfung stehen dem Anwender die folgenden Zusatzangaben zur Verfügung: Der Zugänglichkeitsgrad A (nur für Fachpersonal) oder B (öffentlich zugänglich), die Angabe der geprüften zugänglichen Seiten F, L oder R (Front, Lateral oder Rear Side), sowie die Prüfstromstärke in kA und auch die Prüfdauer in Sekunden.

Beispiel. Die Prüfung der nachfolgend beschriebenen Schaltanlage ergab die Angaben: IAC A FLR 31,5 kA 1s. Das 12-kV-Anlagensystem Malu 12-DSS 31,5 kA (Fa.

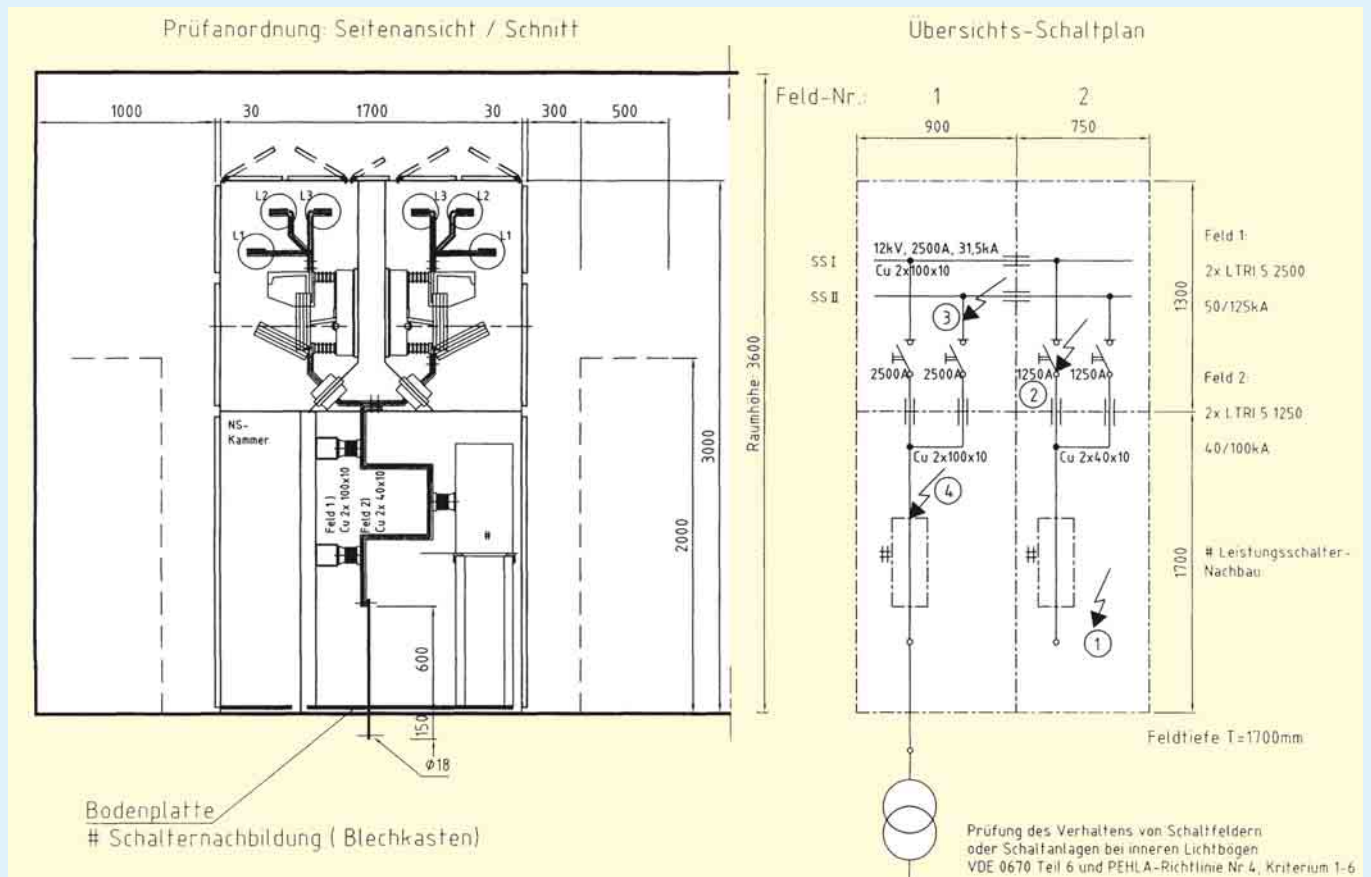
Minis + Systeme) wurde an zwei Feldern in folgenden vier Schottträumen mit 9,7 kV und 31,5 kA für die Dauer von 1 s geprüft (Bilder 1, 2):

- am Abgang (rechts) im Leistungsschalterraum (Feld 2),
- am Lasttrenner vorne unten, auf Sammelschiene I (Feld 2)
- am Lasttrenner hinten oben, auf Sammelschiene II (Feld 1)
- an der Einspeisung im Leistungsschalterraum (Feld 1)

Alle Prüfvorgänge wurden per Video-Kamera dokumentiert und stellten eine interessante Aufgabe für den durchführenden Ingenieur dar [7]. Der Auftraggeber dieser Prüfung (Stadtwerke Waiblingen) war sichtlich zufrieden [7] [8].

4 Fertigstationen nach neuer Norm

Mit der Überarbeitung der Norm für Mittelspannungs-Schaltanlagen war auch die Norm für fabrikfertige Stationen (IEC 61330), in die der Einbau dieser Schaltfelder erfolgt, reif für eine Aktualisierung. Diese Stationen erfreuen sich zunehmender Beliebtheit, weil mit ihnen auch Schaltanlagen (NS und MS) sowie Trafos kompakt, kostengünstig, schnell und typgeprüft geliefert werden können. Im Juni 2006 wurde die Überarbeitung der Stationsnorm abgeschlossen und am 1.9.2006 von CENELEC verbindlich übernommen. Sie löste die VDE 0670 Teil 611 ab. Von Bedeutung sind für die Neuausgabe VDE 0671 Teil 202 [9] [10]:



❶ Prüfanordnung (links) und Übersichtsschaltplan (rechts) der als Beispiel genannten Schaltanlage

- Wegfall der Leistungsbeschränkung auf 1600-kVA-Transformatoren sowie die Aufnahme von Stationen mit mehr als einem Transformator,
 - Modifizierung der Erwärmungsprüfung und Einführung zusätzlicher Gehäuseklassen,
 - Auswahlhinweise für eine Störlichtbogenqualifikation und deren Prüfung.
- Die restlichen Änderungen entsprechen weit-

gehend der gängigen Praxis in Deutschland. Bei der Vielzahl der möglichen Varianten einer Station, unterschiedlichsten Kombinationen aus Stationsgehäusen, MS-Schaltanlagen, NS-Schaltanlagen und Transformatoren ist es nicht möglich, alle Varianten komplett einer Typprüfung zu unterziehen. Analogieschlüsse von einer geprüften Ausführung auf andere sind daher unvermeidlich. Eine derartige Ver-

fahrensweise ist unter bestimmten Voraussetzungen zulässig. Auf diese Möglichkeit wird nicht nur in der neuen Norm [10] ausdrücklich hingewiesen – es werden darüber hinaus auch Kriterien festgelegt, die bei einem Analogieschluß zu beachten sind. Die neue Norm gilt nur für neu hergestellte Stationen. Nach Inkrafttreten und Ablauf der Übergangsfrist von drei Jahren (1. 9. 2009) ist

Sonne als Marktchance



Orientierungshilfe für neue Tätigkeitsfelder

Elektrofachkräfte finden hier

- den Überblick über das gesamte Spektrum der Energiequelle Sonne
- Anregungen für wirtschaftlich attraktive Geschäftsideen
- die physikalischen und technischen Grundlagen der Energiegewinnung
- wichtige Planungshinweise
- Bewertungen und Aussagen zur Wirtschaftlichkeit
- Firmenverweise, Softwarenennungen, Literatur.

Aus dem Inhalt

- Solarthermie
- Photovoltaik
- Windkraft
- Wasserkraft
- Wärmepumpen
- Biokraft
- Brennstoffzellen
- Energiespeicher

Brösicke, **Sonnenenergie**, 180 S., 149 Abb., Paperback, Bestell-Nr. 3-341-01210-0, € 29,80

huss-shop
HUSS-MEDIEN GmbH
 10400 Berlin

Direkt-Bestell-Service:
 Tel. 030 42151-325 · Fax 030 42151-468
 E-Mail: bestellung@huss-shop.de
www.huss-shop.de

Jetzt bestellen!

Ich bestelle zur Lieferung gegen Rechnung zzgl. Versandkosten zu den mir bekannten Geschäftsbedingungen beim **huss-shop**, **HUSS-MEDIEN GmbH, 10400 Berlin**

Expl.	Bestell-Nr.	Autor/Titel	€/Stück
	3-341-01210-0	Brösicke, Sonnenenergie	29,80

KUNDEN-NR.
 (siehe Adressaufkleber oder letzte Warenrechnung)

Preisänderungen und Liefermöglichkeiten vorbehalten

Firma/Name, Vorname

Branche/Position/z. Hd.

Telefon/Fax

E-Mail

Straße, Nr./Postfach

Land/PLZ/Ort

Datum/Unterschrift

ep0807



② Schaltanlage, die an zwei Feldern in vier Schotträumen geprüft wurde

③ Beispiel für eine typgeprüfte Schaltanlage als Fertigstation ▶



nur noch sie anzuwenden, der Altbestand ist nicht betroffen. Generell spricht auch nichts dagegen, Prüfungen nach der „alten“ Norm für den Störlichtbogenschutz (siehe Tafel ②) zu akzeptieren, wenn sie den Bedingungen der neuen Norm entsprechen.

5 Vorteile typgeprüfter fabrikfertiger Stationen

Mit der überarbeiteten Norm für fabrikfertige Stationen werden die Vorteile des Einsatzes einer typgeprüften Fertigstation – auch Betonstation – für den Anwender gefördert. Zum Beispiel können diese Stationen problemlos in Gebäude integriert werden, weil sie auch störlichtbogeengeprüft sind. Es ist ebenso möglich, alte Umspannstationen im Werksbereich durch Betonfertigstationen komplett mit MS-Anlagen, Trafos und NS-Anlagen zu ersetzen [11] (Bild ③). Mit dem Einsatz eines modular aufgebauten Betongebäude-Systems, wie es Betonbau in Waghäusel und in drei weiteren Werken in Deutschland fertigt, lassen sich die beschriebenen Stationen wirtschaftlich und schnell errichten [6] [12]. Außerdem ist der Platzbedarf vergleichsweise gering, sodass sich die technische Lösung empfiehlt, wie am Beispiel Mainsite GmbH praktiziert. Schlüsselfertige Betonstationen tragen somit zur schnellen Bereitstellung der Energieversorgung bei.

6 Allmählicher Austausch der Nachkriegs-Anlagen

Man muss sich darüber im Klaren sein, dass Mittelspannungs-Anlagen der 1950er Jahre Feld für Feld durch Schaltanlagen der neuen Generation ersetzt werden müssen. Oftmals wird diese Modernisierung durch eine notwendig gewordene Ertüchtigung der Mittelspannungs-Schaltanlagen angestoßen. Beispielsweise sind in deutschen Mittelspan-

nungsnetzen etwa 600 000 Netzstationen installiert [8], sodass bei einer angenommenen durchschnittlichen Betriebslebensdauer von 40 Jahren jährlich etwa 15 000 Stationen zur Erneuerung anstehen. Zum Umfeld dieser MS-Schaltanlagen gehören auch die Gebäude. Die umfangreichen baulichen sowie elektrotechnischen Bestimmungen und weiteren Anforderungen an elektrische Betriebsräume überfordern Gebäudeplaner oftmals. Somit besteht eine sichere Problemlösung darin, typgeprüfte fabrikfertige Stationen in das Gebäude zu integrieren, die auch störlichtbogeengeprüft sind. Die Umrüstung einer älteren MS-Doppelschienen-Schaltanlage rechnet sich und bringt für den Betrieb einige Vorteile, wie das Beispiel der Stadtwerke Waiblingen zeigt [7]. Wichtig ist dabei in jedem Fall eine gute Koordination der Arbeiten und dass die neuen Schaltfelder nach dem neuesten Stand des Personen- und Anlagenschutzes auch störlichtbogeengeprüft sind. Außerdem ist es oft unverzichtbar, dass der Anlagenbetrieb auch während der Umrüstung und Modernisierung jederzeit gewährleistet ist, sodass Kunden von den Maßnahmen unbehelligt bleiben. Es ist eine Frage der Zeit, wann ältere Schaltanlagen gegen neue technische Ausführungen ausgetauscht werden müssen. Jedoch steht außer Frage, dass dann die Ersatzanlagen an den neuesten technischen Bedingungen und Bestimmungen gemessen werden. Dies ist besonders bei einem Unfall von Bedeutung, da der Anlagenbetreiber für den ordnungsgemäßen Zustand der Anlage verantwortlich ist.

7 Fazit

Mit der Aufarbeitung der Normen wurde ein bedeutender Schritt für die nächsten 10 bis 20 Jahre vorgenommen. Auch das Umfeld für die fabrikfertigen Stationen ist mit der Aktualisierung auf dem neuesten, koordinierten Stand.

Das gibt den Anwendern und Planern Sicherheit für die notwendigen Erneuerungen. Die heutige Basis der Mittelspannungs-Anlagentechnik (konventionell und gasisoliert) mit den neuen technischen Updates befindet sich demzufolge auf einem guten Weg in die Zukunft [1].

Literatur

- [1] Voß, G.: VDE-Fachseminar: Das Update der Fachkompetenz für MS-Schaltanlagen und -Stationen. Veranstaltet im HDT, der TAE und in VDE-Bezirksvereinen.
- [2] IEC 62271-200 (VDE 0671-200):2004-10 Hochspannungs-Schaltgeräte und Schaltanlagen – Teil 200: Metallgekapselte Wechselstrom-Schaltanlagen für Bemessungsspannungen über 1 kV bis einschließlich 52 kV.
- [3] Müller, A.: IEC 62271-200: Neue Klassen in der MS-Schaltanlagenormung. etz 15/2003, S. 12–15.
- [4] Dullni, E.: Auswirkungen der IEC 62271-200 auf Typprüfungen an MS-Schaltanlagen. etz 12/2007, S. 44–50.
- [5] IEC 60694 (VDE 0670-1000):2002-09 Gemeinsame Bestimmungen für Hochspannungs-Schaltgeräte-Normen.
- [6] Koch, H.; Müller, A.; Primus, J.-F.; Stommel, Th.: DIN EN 62271-202 – fabrikfertige HS-/NS-Stationen mit höherer Qualität. Ew jg 106 (2007), Heft 7, S. 80–85.
- [7] Schulze, H.-D.; Voß, G.: Erneuerung von Mittelspannungs-Schaltanlagen bei laufendem Betrieb. Netzpraxis 6/2006, S. 30–33.
- [8] Bessel, H.: Großes Interesse an der Modernisierung von Netzstationen. Netzpraxis 3/2007, S. 18–21.
- [9] IEC 62271-202 (VDE 0671-202):2007-08 Hochspannungs-Schaltgeräte und -Schaltanlagen – Teil 202: Fabrikfertige Stationen für Hochspannung/Niederspannung.
- [10] Brüggemann, G.: Neue Norm für fabrikfertige Stationen für Hoch-/Niederspannung. Netzpraxis 11/2006, S. 24–31.
- [11] Voß, G.: Schaltanlagen in fabrikfertigen Betonstationen, Elektrizitätswirtschaft 14/2006, S. 42–43.
- [12] Primus, J.-F.: Neue Gebäudemodule für normgerechte und kostengünstige Schaltheuser und Umspannwerke. Elektrizitätswirtschaft 6/2000, S. 43–50.
- [13] Voß, G.; Grundl, A.: Schaltanlagen für die sichere Stromversorgung. Elektropraktiker, Berlin 59 (2005) 5, S. 388–390. ■