

e&i

elektrotechnik und informationstechnik **heft 10.2006**

OVE Verbandszeitschrift

SCHLÜSSELFRAGE FÜR DIE ZUKUNFT

Wer sichert Ihre elektrische
Energieversorgung?

**THEMENSCHWERPUNKT
ORIGINALARBEITEN**

Das Auto wird elektrisch

PRAXIS + WISSEN

Small office telephony – voice
over IP as low-cost solution

Erneuerung von Mittel-
spannungs-Schaltanlagen bei
laufendem Betrieb

INTERVIEW

mit Dipl.-Ing. Dr. h.c. Hannes
Bardach



AREVA T&D Experten, Ihre bewährten Partner.

Seit über 100 Jahren erarbeiten wir für Sie maßgeschneiderte Lösungen für Ihre Energieversorgung. Unsere Fachkompetenz in der Energieübertragung und -verteilung ist Grundlage der industriellen Entwicklung und garantiert Millionen von Menschen weltweit eine sichere und zuverlässige Stromversorgung.

AREVA T&D bietet Ihnen die Erfahrung und das Know-how an innovativen Produkten, Systemen und Dienstleistungen: kundenindividuell, termingerecht und von hoher Qualität.


AREVA T&D Austria AG, Kochlergang 14, 4060 Leonding, Österreich
Tel: +43 (0) 732 6933-0 Fax: +43 (0) 732 6933-200 - www.aveva.com

**44. OGE-FACH-
TAGUNG**

Thema „Europas Energie-
szenario der Zukunft“



A
AREVA

 SpringerWienNewYork

Erneuerung von Mittelspannungs-Schaltanlagen bei laufendem Betrieb

H.-D. Schulze, G. Voß

Die Umrüstung einer älteren Mittelspannungs-Doppelsammelschienen-Schaltanlage, wie am Beispiel des 12-kV-Umspannwerkes 2 der Stadtwerke Waiblingen, Deutschland, gezeigt, rechnet sich und bringt für den Betrieb beachtliche Vorteile. Wichtig ist in jedem Fall eine gute Koordination der Arbeiten und dass die neuen Schaltfelder nach dem neuesten Stand des Personen- und Anlagenschutzes auch störlichtbogegeprüft sind.

Für den Betreiber einer Mittelspannungsanlage ist es immer wieder eine schwierige Entscheidung: Soll man eine bestehende Doppelsammelschienen-Schaltanlage durch eine neue ersetzen oder durch den Austausch einzelner Betriebsmittel diese Stück für Stück sanieren (Grundl, Voß, 2004). Nach reichlicher Überlegung entschieden sich die Stadtwerke Waiblingen für den kompletten Austausch der Schaltanlage des Baujahres 1975.

Die Trafоеinspeisung (2 x 30 MVA) der 20 Schaltfelder umfasst einen Bemessungsstrom von 2.500 A, bei einem Bemessungskurzzeitstrom von 31,5 kA. Die einzelnen Abzweige sind für die Stromversorgung der Industrieabnehmer und des umliegenden Wohngebietes ausgelegt.

Die verantwortlichen Leiter der Stromversorgung bei den Stadtwerken stellen hierzu fest: „Wir haben uns nach reichlicher Überlegung für eine metallgekapelte, luftisolierte Schaltanlage entschieden, die aus unserer Sicht für diese Standard-Stromversorgung

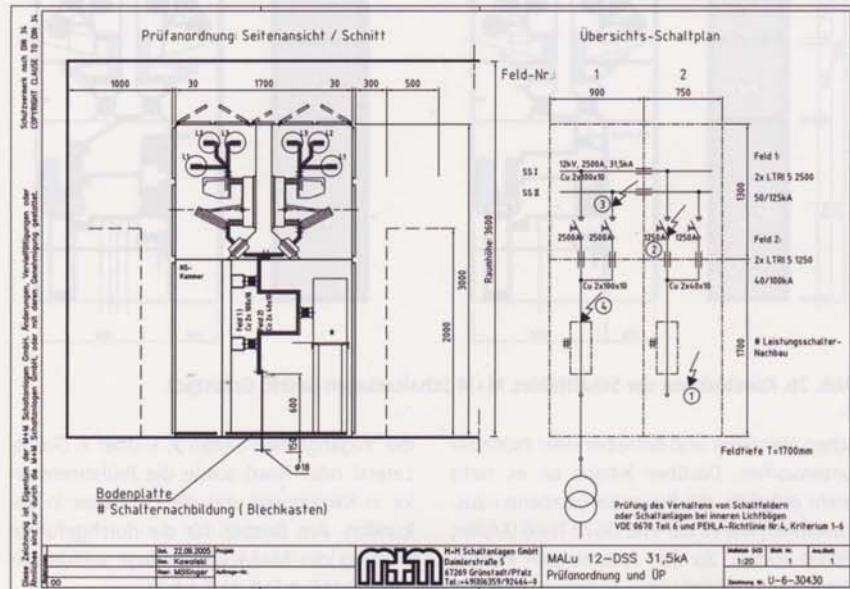


Abb. 2a. Prüfanordnung für die Störlichtbogenprüfung

am besten geeignet ist. Besonders wichtig sind uns dabei die Betriebssicherheit und der Personenschutz. Daher kommt für uns auch nur eine störlichtbogegeprüfte Anlage in Frage. Bei den Schaltfeldern der Firma M+M Schaltanlagen GmbH hatten wir die – relativ seltene – Gelegenheit, an den Prüfungen bei der FGH Engineering & Test GmbH in Mannheim-Rheinau persönlich teilzunehmen. Hinzu kommt, dass diese Prüfungen unter anderem auf der Basis der neuen IEC 62271-200 durchgeführt wurden.“

1. Aufbau der Schaltfelder

Wenn es darum geht, bestehende ältere Anlagen durch neue technische Ausführungen zu ersetzen, so wird anwenderseitig gerne auf die bekannten luftisolierten Konstruktionen zurückgegriffen – natürlich ausgerüstet mit modernen, leistungsfähigen Betriebsmitteln, wie zum Beispiel Lasttrennschalter und Vakuum-Leistungsschalter, einschließlich der Vorteile moderner Schutz- und Leittechnik. Der konstruktive Aufbau wird bei M+M-Schaltanlagen GmbH durch konsequente Anwendung von sendzimierverkalztem Stahlblech und der Schraubtechnik mit Hilfe von Nippel-Kant-Teilen unterstützt. Nur die Verkleidungsteile dieses Anlagentyps (MALU 12. 31,5-DSS) werden je nach Kundenwunsch zusätzlich lackiert. Das hier gezeigte Anlagensystem mit Doppelsammelschiene (Abb. 2) hat die Abmessungen H = 3.000 mm, B = 900/750 mm, T = 1.700 mm – also eine sehr kompakte Ausführung.

2. Durchführung der Störlichtbogenprüfungen

Der Störlichtbogenschutz bekommt mit der neuen IEC 62271-200 (VDE 0671-200) einen deutlich höheren Stellenwert. Die dort definierte Klassifikation IAC (Internal Arc Classified) gilt nur für Schaltanlagen, die definierte Bewertungsmerkmale für den Schutz von Personen im Falle eines Störlichtbogens erfüllen. Die Prüfbedingungen sind nun festgelegt und nicht mehr einer Vereinbarung zwi-

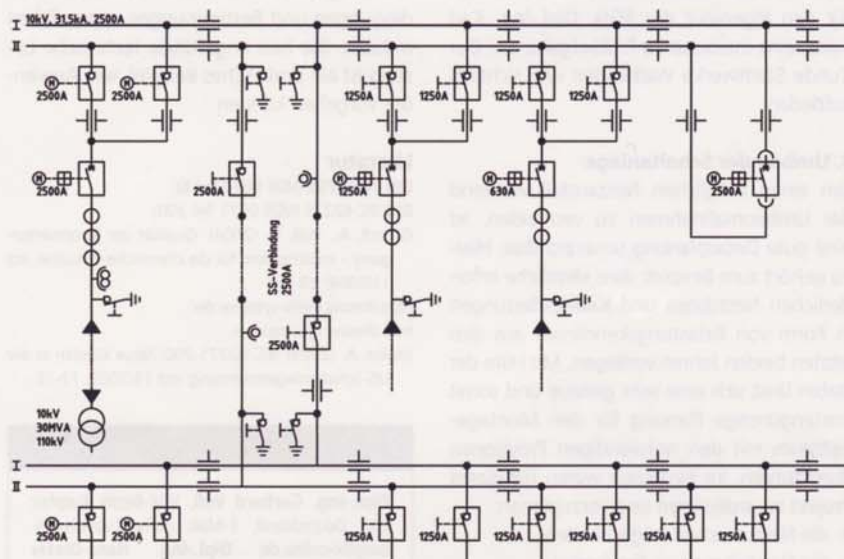


Abb. 1. Schaltbild der Umspannung 2, Max-Eyth-Straße

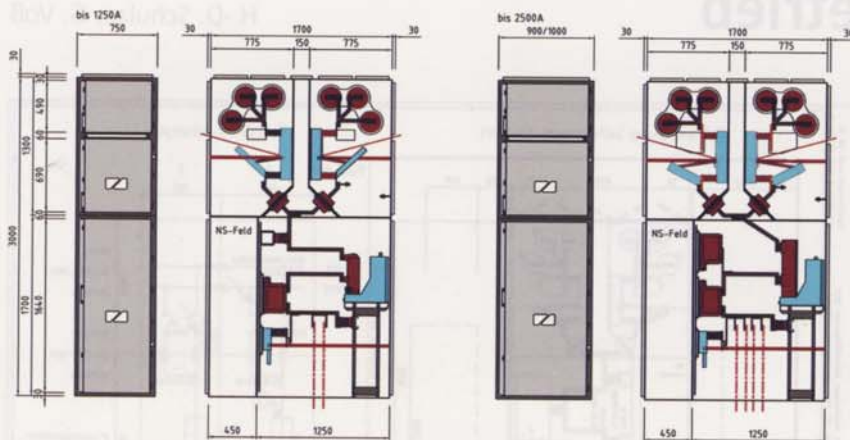


Abb. 2b. Konstruktion der Schaltfelder, M+M Schaltanlagen GmbH, Grünstadt

schen Hersteller und Betreiber oder Prüflabor unterworfen. Darüber hinaus ist es nicht mehr möglich, die Bewertungskriterien auszuwählen, wie es die VDE 0670 Teil 6 (Müller, 2003) vorsah. Zu den festgelegten Prüfbedingungen gehört unter anderem, dass der Prüfling aus mindestens zwei Schaltfeldern besteht, komplett bestückt sein muss und Tests in jedem Schottraum auszuführen sind. Der Hersteller legt die Prüfdauer mit 1,0 s / 0,5 s / 0,1 s fest. Folgende Prüfkriterien sind zu erfüllen:

1. Türen und Abdeckungen bleiben geschlossen.
2. Innerhalb der Prüfdauer tritt kein Bruch der Kapselung auf.
3. Bis in 2 m Höhe 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 bestandener Prüfung informieren den Anwender folgende Zusatzangaben: Zugänglichkeitsgrad A (nur für Fachpersonal) oder B (öffentlich zugänglich), die Angabe



Abb. 3. Prüfanordnung der zwei (neu nach IEC 62271-200) Schaltfelder

der zugänglichen Seiten F, L oder R (Front, Lateral oder Rear) sowie die Prüfstromstärke in Kiloampere und die Prüfdauer in Sekunden. Am Beispiel für die durchgeführte Prüfung der M+M-Schaltanlage würde das heißen: IAC A FLR 31,5 kA 1s.

Das geprüfte 12-kV-Anlagensystem MALU 12. 31,5-DSS wurde an den zwei Feldern in folgenden vier Schotträumen 1 Sekunde lang mit 9,7 kV und 31,5 kA geprüft (Abb. 3):

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

Alle Prüfvorgänge wurden mit einer Videokamera dokumentiert und stellten für den Ingenieur der FGH, Dipl.-Ing. Karl Haitz, eine interessante Prüfaufgabe dar. Der Kunde Stadtwerke Waiblingen war sichtlich zufrieden.

3. Umbau der Schaltanlage

Um einen möglichen Netzausfall während der Umbaumaßnahmen zu vermeiden, ist eine gute Detailplanung unverzichtbar. Hierzu gehört zum Beispiel, dass sämtliche erforderlichen Netzdaten und Kabelbelastungen in Form von Belastungskennlinien aus den letzten beiden Jahren vorliegen. Mit Hilfe der Daten lässt sich eine sehr genaue und somit kostengünstige Planung für den Montagezeitraum mit den notwendigen Provisorien durchführen. Im Einzelnen waren für dieses Projekt zu analysieren und vorzuplanen:

- die Netzzuschaltmöglichkeiten,
- die Herstellung von Provisorien,
- das Abtrennen eines Teilabschnitts unter

Spannung von der alten Schaltanlage,

- die Einplanung der Sicherheitsvorrichtungen für die Arbeiten unter Spannung,
- die genaue Einweisung des Personals und die Personalaufsicht,
- das Ab- und Umklemmen der Kabel,
- das Einbringen der Sicherheitseinrichtungen für das AuS und die Auftrennung der Längssammelschienen,
- die Trennung und der Abriss der einzelnen Teilabschnitte der alten Schaltanlage,
- die Aufbereitung der Fundamentschienen für die neuen Schaltfelder,
- die Vorbereitungen und die Errichtung der neuen Schaltfelder,
- der Kabelanschluss und die Inbetriebnahme des neuen Teilabschnitts,
- die Einrichtung und Einstellung des Schutzes und der steuerungstechnischen Verknüpfungen,
- die Prüfung der Anlage einschließlich der Kabelabzweige
- und zuletzt die Übergabe und Zuschaltung der Anlage.

Diese Aufgabenstellungen müssen für jeden Bauabschnitt neu durchgeführt werden. Für die Stadtwerke Waiblingen war wichtig, dass der Anlagenbetrieb auch während der Umrüstung und Modernisierung der Mittelspannungs-Schaltanlage jederzeit gewährleistet war.

4. Ausblick

Es ist eine Frage der Zeit, wann ältere Schaltanlagen gegen neue technische Ausführungen ausgetauscht werden müssen. Es steht aber außer Frage, dass dann die Ersatzanlagen den neuesten technischen Bedingungen und Bestimmungen entsprechen müssen. Die hier angeführte technische Lösung ist ein praktisches Beispiel, wie Anwen-der vorgehen können.

Literatur

- DIN EN 60298 (VDE 0670 Teil 6).
 DIN IEC 62271 (VDE 0671 Teil 200).
 Grundl, A., Voß, G. (2004): Qualität der Stromversorgung – entscheidend für die chemische Industrie. etz 11/2004: 28-30.
<http://www.minis-systeme.de/>
<http://www.fgh-ma.com>.
 Müller, A. (2003): IEC 62271-200: Neue Klassen in der MS-Schaltanlagenormung. etz 15/2003: 12-15.

Autoren

Dipl.-Ing. Gerhard Voß, VDE-Bezirk Kurpfalz e.V., Deutschland, E-Mail: gerhard.voss.ladenburg@t-online.de; Dipl.-Ing. Hans-Dieter Schulze, E-Mail: hdschulzewn@aol.com