Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 86 (1995)

Heft: 23

Rubrik: Technik und Wissenschaft = Technique et sciences

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 14.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Technik und Wissenschaft
Technique et sciences

Elektronischer Datenaustausch (EDI) in Europa

Aufgrund eines Mandates, welches die EU-Kommission dem Europäischen Komitee für Normung (CEN) erteilt hat, wurde am 7. September 1995 in Brüssel die Organisation «European Board for EDI Standardization» (Ebes) gegründet. Zielsetzung ist die Koordination der Normung auf dem Gebiet des elektronischen Datenaustausches EDI (Electronic Data Interchange) in Europa in Übereinstimmung mit den internationalen Entwicklungen.

EDI bezeichnet den elektronischen Austausch von Geschäftsdokumenten wie Texten und Grafiken zwischen Computeranwendungen unter Verwendung strukturierter, vereinheitlichter Formate. Ziel ist dabei die Vermeidung oder Verminderung von manuellen Eingriffen, indem die Daten direkt zwischen den EDV-Anlagen der beteiligten Geschäftspartner zur jeweiligen Weiterbearbeitung ausgetauscht werden. In einigen Branchen wird EDI schon seit vielen Jahren genutzt, wie zum Beispiel in der Automobilindustrie, im Bereich der Kreditinstitute, in der Luft- und Raumfahrt, im Versicherungswesen oder im Bereich Transport und Spedition.

Um ein Auseinanderdriften existierender Regelwerke und weitere Inkompatibilitäten zu vermeiden, wurden bereits vor längerer Zeit auf übernationaler Basis die beiden EDI-Regelwerke Ansi-X12 und UN/Edifact (Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport) kreiert. In den USA dominiert das Ansi-X12-Regelwerk, während man sich in Europa bemüht, Edifact zum Durchbruch zu verhelfen. Ausserdem sind Entwicklungen abzusehen, die auch die Schwerpunkte Grafik, digitale Bildverarbeitung und interaktiven Datenaustausch abdecken werden. Das wäre ein Entwicklungspfad für Regelwerke wie Step (Standard for the Exchange of Product Model Data), ein Regelwerk für die zwischenbetriebliche CAD/CAM-Datenintegration.

Die Schweizerische Normen-Vereinigung (SNV), in Zusammenarbeit mit Swisspro und EAN (Schweiz), hat es übernommen, in der Schweiz die EDI-Interessenten über die Tätigkeit des Ebes zu informieren und für eine aktive Mitarbeit im Ebes eine geeignete Spiegelorganisation zu bilden. Firmen und Organisationen, welche am elektronischen Datenaustausch EDI interessiert sind und sich aktiv an den entsprechenden Normungsarbeiten beteiligen möchten, werden ersucht, sich bei der SNV zu melden: Schweizerische Normen-Vereinigung, Peter Scheibli, Vizedirektor, Mühlebachstrasse 54, 8008 Zürich, Telefon 01 254 54 02, Fax 01 254 54 75.

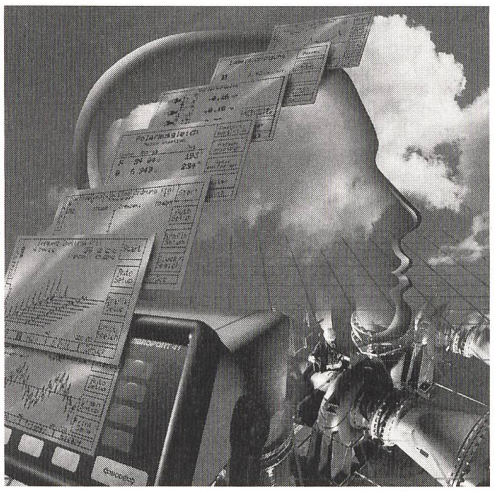
Hohe Anforderungen für Erdungssysteme von Energieversorgungsanlagen

Erdungssysteme von Energieversorgungsanlagen müssen für die sichere Beherrschung von betriebsmässigen Störfällen (z. B. Erdkurzschlüssen) richtig dimensioniert sein. Sie haben dabei insbesondere den gestellten Anforderungen bezüglich der Personensicherheit und der elektromagnetischen Verträglichkeit (z. B. Beeinflussung von Mess- und Steuerkreisen, Kommunikationsnetzen) zu genügen. Die sorgfältige Planung und bauliche Ausführung sowie die Instandhaltung und regelmässige Kontrolle von Erdungsanlagen sind deshalb für den sicheren Betrieb von Energieversorgungsanlagen von grosser Bedeutung. Zu diesem Problemkreis organisierte die Fachkommission für Hochspannungsfragen (FKH), zusammen mit dem Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE), am 20. September 1995 in Luzern eine Fachtagung unter dem Titel «Erdungssysteme von Energieversorgungsanlagen – Anforderungen, Berechnungsmethoden, neue Messverfahren» (Tagungsbände sind zum Preis von Fr. 25.– beim Sekretariat der FKH oder des VSE noch erhältlich). Das Ziel dieser Tagung bestand darin, über bestehende und neue Methoden sowie Hilfsmittel zur Auslegung und zur Überprüfung von Erdungsanlagen zu informieren. Die Aktualität dieses Themenkreises wurde durch eine hohe Beteiligung am Anlass (über 300 Personen) bestätigt.

Nach der Begrüssung der Teilnehmer durch den Präsidenten der FKH, Dr. Fred Schwab, Atel, führte der Tagungsleiter Dr. Thomas Aschwanden, FKH, in die Thematik ein und erläuterte dabei die wesentlichen Begriffe und Probleme. Über die bestehenden Anforderungen und Vorschriften für Erdungssysteme von Starkstromanlagen informierte im ersten Referat Paul Conrad vom Eidgenössischen Starkstrominspektorat (Esti). Er ging insbesondere auf die gesetzlichen Bestimmungen der neuen Starkstromverordnung vom 30. März 1994 ein, die – als wesentliche Änderung – keine Grenzwerte für Schrittspannungen mehr vorschreibt. Was in der Starkstromverordnung jedoch weiterhin gesetzlich geregelt ist, sind die im Erdschlussfall maximal zulässigen Berührungsspannungen, welche in Abhängigkeit von der Abschaltzeit des betreffenden

Maschinenschäden vermeiden durch vorbeugende Instandhaltung

Zur Sicherstellung der Leistungsfähigkeit, Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit von Maschinen und Anlagen dient auch die vorbeugende Instandhaltung. Moderne Methoden der Maschinendiagnose, implementiert in intelligenten Messgeräten, liefern die Voraussetzung dazu.



Visualisierte Intelligenz von Vibrationsmessinstrumenten der Schenk AG

Netzes zwischen 700 V (Abschaltzeit kleiner 0,1 s) und 50 V (dauernd) liegen dürfen.

Moderne Methoden zur Projektierung und Berechnung von Erdungsanlagen stellte anschliessend Peter Bircher von der BKW Energie AG vor. Mit einer an der ETH Zürich entwickelten Software ist es möglich, selbst komplexe Erdungssysteme grosser Schaltanlagen auf dem PC zu berechnen. Dabei können Erdungsanlagen, die sowohl horizontale als auch vertikale Erdleiter mit unterschiedlichen Querschnitten besitzen, berechnet werden. Bei der Simulation des Erdbodens können zwei Erdschichten mit verschiedener Leitfähigkeit berücksichtigt werden. Die vorgängige Berechnung erlaubt dem projektierenden Ingenieur, kritische Punkte zu erkennen und die Anlage zu optimieren, was nachträgliche, teure Sanierungsarbeiten verhindern helfen soll.

Neue Möglichkeiten zur messtechnischen Überprüfung von Erdungsanlagen bildeten den Inhalt des Referates von Dr. Reinhold Bräunlich, FKH (siehe Aufsatz S. 31). Detailliert wurde auf das von der FKH angewandte Verfahren eingegangen, das auf der Einspeisung eines Stromes mit einer von der Netzfrequenz abweichenden Frequenz (z. B. 70 Hz) beruht. Bei der Messung von Berührungs- (oder Schritt-) spannungen können netzfrequente Störungen (50 oder $16^2/_3$ Hz) mittels hochselektiver Filter wirkungsvoll eliminiert werden. Insbesondere in stark überbauten Gebieten, wo ein grosser Teil der Erdströme durch verschiedenste Verbindungen (Schirme von Niederspannungsabgängen oder Steuer- und Signalleitungen, Wasserleitungen usw.) fliesst, wird zusätzlich empfohlen, die Erdstromaufteilung zu messen. Dadurch kann zum Beispiel überprüft werden, ob im Erdschlussfall nicht etwa die Schirme von Nachrichtenkabeln überlastet werden.

In einem Beitrag «Verhalten von Erdungen bei periodischen und transienten Vorgängen» erweiterte Hubert Sauvain (EMC Fribourg SA) die Erdungsproblematik auf höherfrequente Vorgänge (siehe auch Aufsatz S. 41). So besitzen zum Beispiel Blitzüberspannungen ein Spektrum, das bis zu Frequenzen von 1 MHz reichen kann. Für solche höhere Frequenzen kann nicht mehr einfach mit reellen Erdwiderständen gerechnet werden, sondern es müssen die wirksamen Impedanzen (vor allem Induktivitäten) berücksichtigt werden. Bei noch höheren Frequenzen (grösser als einige 10 MHz), die zum Beispiel durch Trennerschaltungen in gasisolierten Schaltanlagen erzeugt werden können, werden die Verhältnisse noch weiter erschwert, da dann auch elektromagnetische Energie in den Raum abgestrahlt werden kann und daher die Antennenwirkung von grösseren Strukturen berücksichtigt werden muss. In diesen Frequenzbereichen geht es dann in der Regel nicht mehr um die Gefährdung von Personen, sondern vor allem um die elektromagnetische Verträglichkeit.

In einem praxisorientierten Vortrag behandelte Jules Bouvard (NOK) die Ausführung und Instandhaltung der Erdungsanlagen von Hochspannungseinrichtungen. Nachdem er zusammenfassend erläutert hatte, mit welchen Erdschlussströmen und Abschaltzeiten auf den verschiedenen Spannungsebenen (in Abhängigkeit von der Sternpunktbehandlung) zu rechnen ist, wurden konkrete Massnahmen vorgestellt, mit denen schädliche Einwirkungen auf Menschen sowie auch Beeinträchtigungen von elektrischen Systemen mit ökonomisch vertretbarem Aufwand ausgeschlossen werden können. So wurde zum Beispiel das Konzept des «isolierten» Zaunes, der nicht mit der Anlagenerdung verbunden ist, vorgestellt.

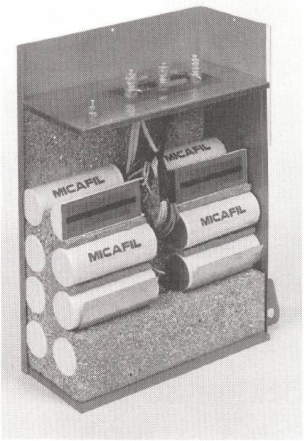
Auf aktuelle Erdungsfragen in Mittelspannungsnetzen ging alsdann Dr. Roland Schmid (ABB Network Partner AG) ein. Bei Mittelspannungsanlagen stellt sich das Problem, dass auf begrenztem Raum sehr grosse Kurzschlussströme sicher abgeleitet werden müssen, während unmittelbar daneben elektronische Apparate wie zum Beispiel Sekundärschutzgeräte ihren Dienst möglichst ungestört verrichten sollen. Auch bei derartigen Problemen der elektromagnetischen Verträglichkeit spielt die Ausführung des Erdungssystems eine wichtige Rolle.

Einen guten Überblick über die komplizierten Erdungsverhältnisse beim Zusammentreffen von unterschiedlichen Netzen – für 50 Hz bei der öffentlichen Stromversorgung, für $16^2/_3$ Hz der Bahnstromversorgung und eventuell noch für Gleichstrom von Strassenbahnen – gab schliesslich der Beitrag von Manfred Lörtscher (SBB). Am Beispiel einer S-Bahn-Neubaustrecke in Zürich wurde erläutert, wie umfangreiche Massnahmen getroffen wurden (zusätzliche Erdseile, Einbezug der Bauwerkserde und Streustrom-Drainagen), um die Gefährdung von Personen sowie die Beeinträchtigung von elektronischen Systemen und von tragenden Strukturen der Bauwerke durch Erdungsströme zu vermeiden.

Dr. Thomas Heizmann

Netzhygiene und reduzierte Stromkosten dank Kondensatoren

Wenn der Fernseher anstelle eines brillanten Bildes nur noch Streifen oder Geflimmer zeigt oder Industrie-, Gewerbe- und Dienstleistungsbetriebe Rechnungen für Blindstrom bekommen, der weder geheizt noch Licht geliefert oder Arbeit geleistet hat, dann sind Blindstromkompensation und Netzfilter gefragt. Mit solchen Anlagen wird der nicht wirksame Strom beim Verbraucher direkt erzeugt. Das elektrische Verteilnetz wird dadurch entlastet, und der Verbraucher und das Elektrizitätswerk sparen Geld. Ausfälle von empfindlichen Einrichtungen wie



Schnittbild eines modernen Leistungskondensators

Computern, Messgeräten oder eben Fernsehgeräten bleiben dem Stromverbraucher erspart, wenn sein Elektrizitätswerk auf diese Weise störungsfreien Strom liefert.

Wenn Blindstrom-Kompensationsanlagen und Netzfilter immer effizienter werden, so ist dies auch den technologischen Fortschritten bei den dazu benötigten Leistungskondensatoren zu verdanken. Heute besteht der moderne Kondensator aus einer zu einer kleinen Rolle aufgewickelten umweltverträglichen Polypropylenfolie. Die Folie ist nur etwa 10 Mikrometer dick und mit einer noch viel dünneren Metallschicht belegt. Über weitere technisch anspruchsvolle Prozesse zum Kontaktieren und Isolieren wird aus dem Folienwickel schliesslich der Grundbaustein des Kondensators, der zuletzt noch mit einem hochwertigen Kunstharz versiegelt wird. Grosse Fortschritte wurden bei den Leistungskondensatoren auch aus ökologischer Sicht erzielt, konnten doch die früher verwendeten schädlichen Isolieröle durch umweltfreundliche Materialien ersetzt werden.

Blitzeinschläge auf Kommando

Für die Praxis werden Modellrechnungen und Experimente zu Blitzeinschlägen zur Abklärung der elektromagnetischen Immunität von Kompo-

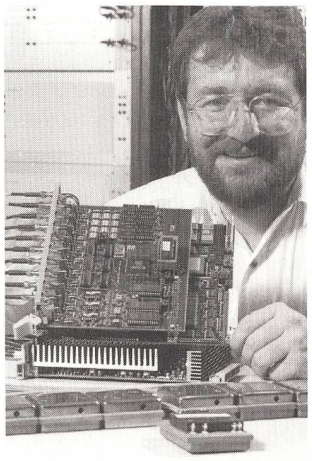
nenten und Anlagen immer wichtiger. Dabei geht es im allgemeinen nicht um die Folgen von Direkteinschlägen, sondern eher um Sekundäreffekte. Zunehmend lösen nämlich elektronische Komponenten ihre robusteren elektromechanischen Vorgänger ab. Elektronische Komponenten, insbesondere auch solche, wie sie in der Telekommunikation eingesetzt werden, sind bereits anfällig auf Induktionsströme, wie sie als Folge von Blitzschlägen auftreten: 80% aller Störungen sind dabei nicht auf direkte Treffer zurückzuführen, sondern auf derartige Sekundäreffekte.

Da Blitzeinschläge in unseren Regionen vergleichsweise selten sind, haben Forscher der EPFL unter der Leitung von Professor Ianoz – zusammen mit amerikanischen, französischen, italienischen und norwegischen Kollegen – diesen Sommer ihre Forschungsaktivitäten in das subtropische Florida verlegt. Mit speziellen Methoden war es ihnen hier möglich, für ihre Experimente Blitzeinschläge sozusagen auf Kommando auszulösen und einzusetzen. Bei günstiger Gewittersituation mit ansteigender Luftelektrizität über dem Beobachtungsgebiet wurde eine spezielle Rakete, welche bis 1500 Meter hoch steigt und unterwegs einen Metallfaden abwickelt, gestartet. In 80% aller Versuche schlägt der Blitz hinein und verdampft den Faden. Dabei entsteht ein Kanal aus ionisierten Luftbestandteilen; dieser wiederum zieht weitere Entladungen an. Sie folgen einander im Abstand von wenigen Tausendstelsekunden und erzeugen so am vorbestimmten Ort die zu untersuchenden Blitzeinwirkungen.

Die Mission war überaus erfolgreich: Die Forscher brachten viele Aufzeichnungen in die Schweiz zurück, deren Auswertung die mathematischen Modelle von Blitzschlägen wie auch von blitzbedingten Störungen in elektrischen Anlagen verbessern wird. Solche Modelle erlauben, durch genauere Computerrechnungen die elektrotechnischen Sicherheitsnormen zu verbessern, beispielsweise für Kommandozentralen von Übertragungsleitungen, Transformatoren oder Leitstellen des Luftverkehrs.

Signalübertragungssystem für Hochspannungsanwendungen

Signalübertragungssysteme auf Hochspannungsniveau, welche ihre Energie über Messwandler aus dem Hochspannungsnetz abzweigen, haben den Nachteil, dass sie nur funktionieren, wenn die Anlage unter Spannung steht. Eine spezielle, von Siemens entwickelte optische Geberversorgung behebt diesen Mangel. Sie erlaubt die ununterbrochene Übertragung von elektrischen Signalen zu Mess-, Schutz- und Steuerungszwecken zwischen Hochspannung und Erdpotential. Die Grundidee besteht darin, nicht nur die Daten, sondern auch die Hilfsenergie als Laserlicht über Lichtwellenleiter (LWL) zu übertragen. Dazu dienen zwei LWL-Stränge, die zwischen der Hochspannungsplattform und geerdeter Aussenanlage durch die Stützer hindurch verlaufen. Die geerdete Aussenanlage erzeugt mit einer geeigneten Laserkanone die erforderliche Lichtenergie und überträgt sie über den einen LWL-Strang zu einem optischen Energiewandler auf der Hochspannungsplattform. Dieser gewinnt aus der Laserlichtenergie wieder elektrische Energie und speist die Mess-, Steuer- und Signaleinrichtungen. Über den zweiten LWL-Strang werden die vorliegenden Daten in Form von Lichtsignalen zu der geerdeten Aussenanlage übertragen.



Optische Geberversorgung für die Signalübertragung unter Hoch- und Höchstspannung

Betriebsanleitungen nach SAQ/Tecom

Die Schweizerische Arbeitsgemeinschaft für Qualitätsförderung (SAQ) und die Schweizerische Gesellschaft für technische Kommunikation (Tecom) haben ihren Leitfaden «Betriebsanleitungen» überarbeitet und neu herausgegeben. Anlass zur Überarbeitung waren unter anderem das auf den 1. Januar 1994 in der Schweiz in Kraft gesetzte Produkthaftpflichtgesetz und die seit Anfang dieses Jahres geltende EU-Richtlinie «Maschinen». Bezugsquelle: Schweizerische Arbeitsgemeinschaft für Qualitätsförderung (SAQ), Hauptgasse 33, 4603 Olten, Telefon 062 329 329, Fax 062 329 330.

Messung lokaler Wirkungsgrade von Solarzellen

In Zusammenarbeit mit der Universität Erlangen hat die Bayer AG eine neue Methode zur Qualitätskontrolle von Solarzellen entwickelt. Bei dieser wird die leitfähige obere Schicht der Zellen durch eine Schablone hindurch mit Aluminium bedampft. Die nicht beschichteten Stellen der Leitschicht werden anschliessend chemisch weggeätzt. Die übrigbleibenden Inseln mit Flächen von ungefähr 0,3 mm^2 dienen als Messdioden. An jeder Insel wird mit einem Kontaktstift, als Mass des Wirkungsgrades, die jeweilige Leerlaufspannung bestimmt. Das Ergebnis ist eine ortsaufgelöste topografische Darstellung der Qualität einer Solarzelle.

Aus- und Weiterbildung
Etudes et perfectionnement

Auf den Arbeitsmarkt ausgerichtete ABB-Technikerschule

Auch höhere Fachschulen können nach ISO 9001 zertifiziert werden. Zu den wichtigsten Kriterien für die Erlangung eines solchen Zertifikats im Ausbildungsbereich gehört die konsequente Ausrichtung der Ausbildung auf den Arbeitsmarkt. Die Studierenden sollen davon ausgehen können, dass sie nach Abschluss ihrer Fachausbildung den Anforderungen ihrer Arbeitgeber in hohem Masse entsprechen.

Die ABB-Technikerschule – eine private, von einem Verein getragene technische Fachschule mit 70 nebenamtlichen Dozenten und zurzeit 400 Studierenden aus 240 Unternehmen aus 15 Kantonen – hat als erste eidgenössisch anerkannte höhere Fachschule die entsprechende Prüfung bestanden. Die erfolgreich bestandene Zertifizierung nach ISO-Standard garantiert eine markt-