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: 76 (1985)

Heft: 1

Rubrik: Vereinsnachrichten des SEV = Communications de l'ASE

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: 10.12.2025

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

Vereinsnachrichten des SEV
Communications de l'ASE

Personen und Firmen
Personnes et firmes

BBC-Forschungspreis für Energietechnik

Anlässlich des diesjährigen ETH-Tages vom Samstag, 17. November 1984, wurde der mit Fr. 5000.– dotierte BBC-Forschungspreis für Energietechnik verliehen.

Mit dem Preis wurden die beiden ETH-Ingenieure *Felix H. Jenni* und *Thomas G. Kley* für eine gemeinsame Diplomarbeit über «Rekuperation der Umschaltverluste von Transistorschaltern» ausgezeichnet.

Die beiden Preisträger haben damit einen wertvollen Beitrag zur Lösung der Energieproblematik unserer Zeit erbracht.

Câbles Cortaillod – Fachtagung

Etwa 50 Fachleute aus verschiedenen EW-Betrieben der Zentralschweiz leisteten am 6. November 1984 der Einladung der Câbles Cortaillod zu einer Fachtagung im Hotel «Palace», Luzern, Folge. Den Zuhörern wurde unter dem Titel «Energiekabel» ein reiches technisches Programm geboten. Es galt den Themen Dimensionierung, polymerisolierte Kabel, Materialuntersuchung, Montage, Verlegung und Schwerbrennbarkeit von Kabeln, Glasfaser- und Mittelspannungs-Luftdrillkabel, Kabelzubehör und Fehlersuche. Ein Gastvortrag aus dem Kundenkreis über den Ausbau des Mittelspannungsnetzes der Wasserwerke Zug mit der damit verbundenen Verlegung eines Seekabels rundete die anspruchsvolle Tagung ab. Die Texte aller Vorträge wurden den Teilnehmern in Form einer kompletten Dokumentation übergeben.

Die gleiche Fachtagung wurde auch in anderen Regionen der Deutschschweiz durchgeführt, und für Anfang Jahr stehen noch einige Veranstaltungen in der West- und Südschweiz bevor.

Charmilles in Deutschland

Um auf dem Wachstumsmarkt Funkenerosion (gegenwärtig weltweit 800 Millionen, bis 1990 1,3 Milliarden Franken) noch verstärkt partizipieren zu können, wurde die deutsche Vertriebsgesellschaft der Charmilles SA, Genf, in den Bereichen Kundendienst, Anwendungs- und Softwareberatung weiter ausgebaut. Heute beschäftigt die deutsche Charmilles-Tochtergesellschaft 65 Personen mit 30 Aussendienstmitarbeitern, die über regionale Vertretungen operieren. Zum neuen Geschäftsleiter ab 1. November wurde Hagen Schurer ernannt.

Für das Geschäftsjahr 1984 erwartet Charmilles Technologies SA ein wiederum gesteigertes Umsatzvolumen; die jüngst vom Schweizer Unternehmen präsentierten Maschinen einer neuen Generation von Funkenerodierzentren finden in der Fachwelt starke Beachtung.

Hewlett-Packard verstärkt Schweizer Organisation

Im Rahmen der vor einigen Wochen durchgeführten Restrukturierung der früher produktbezogenen Verkaufssektoren in marktorientierte Bereiche ist eine grundlegende Änderung der Organisation der Hewlett-Packard (Schweiz) AG erfolgt. Zur Verbesserung der Kundennähe wurde die Schaffung von drei Verkaufsniederlassungen, Widen, Zürich und Genf, beschlossen, die jede über eine eigenständige Marketing-Abteilung sowie über alle Dienstleistungsfunktionen, die der Kunde heute erwartet, verfügt: Systemberatung, telefonischer Auskunftsdienst, Wartungs- und Reparaturservice, Schulungs- und Weiterbildungsmöglichkeiten.

Messeerfolg ohne Zufall

Insgesamt 38 Teilnehmer suchten und fanden neue Ideen, Anregungen und Konzepte für erfolgreichere Messen am Seminar der Sprecher + Schuh-Werbung. Die Teilnehmer rekrutierten sich aus allen Bereichen der Industrie.

Schwerpunkte bildeten die Erarbeitung möglicher Messeziele, die Gestaltung attraktiver Stände und wirksamer Einladungen zur Messe sowie die Schulung der Mitarbeiter am Stand. Selbstverständlich wurde auch die wichtige Arbeit nach der Messe nicht vernachlässigt.

Das Messeseminar wird am 25. Januar wiederholt.

Am 24. Januar findet ein neues Fachseminar zum Thema «Industriewerbung ohne Leerlauf» statt.

Silbermedaille der ETH

Anlässlich des ETH-Tages wurde die Silbermedaille der ETH und eine Prämie von Fr. 1000.– an folgende Diplomanden verliehen:

Abt. IIIB:

Jürg Bichsel und *Christian Buess*, dipl. El.-Ing. ETH, für ihre vorzügliche gemeinsame Diplomarbeit «Adaption of a Vision System to a Robot».

Jürg Christener und *Marcel Manzardo*, dipl. El.-Ing. ETH, für ihre vorzügliche gemeinsame Diplomarbeit «Entwicklung eines magnetischen Inkrementalgebers».

Neue Abteilungsvorsteher an der ETHZ

Auf den 1. Oktober 1984 haben die neugewählten Abteilungsvorsteher ihr Amt für die Dauer von zwei Jahren aufgenommen. Den Abteilungen IIIA, IIIB, IIIC und IIID stehen jetzt die Herren Professoren *Ernst Brehm*, Dr. *Hans Melchior*, Dr. *Jürg Nievergelt* und Dr. *Gernot Kostorz* vor.

Neues aus der Normung
Nouvelles de la normalisation

Conférence Internationale des Grands Réseaux Electriques (CIGRE)

30. Session vom 29. August bis 6. September 1984 in Paris*)

Die Session war wiederum mit über 3000 Teilnehmern gut besucht, wobei der Rückgang aus den Industrieländern durch stärkere Teilnehmerzahlen aus Entwicklungsländern kompensiert wurde. Das Programm der Technischen Komitees war sehr belastet. Es waren 204 Berichte eingereicht worden, für die Session 1982 waren es noch 186. In einzelnen Sessionen mussten die Wortmeldungen durch die Vorsitzenden reduziert werden, um im geplanten Zeitrahmen alle Punkte behandeln zu können. Die Resultate der verschiedenen Komitees können den nachfolgenden Berichten entnommen werden.

Ergänzend zur CIGRE-Session in Paris wurden für 1985 zwei Symposien über Spezialthemen geplant, nämlich vom 3. bis 5. Juni 1985 in Brüssel über «Courants de forte intensité dans les réseaux dans les conditions normales, d'urgence et en présence de défauts» unter der Leitung des Studienkomitees CE 23, Postes. Ferner ist für November 1985 in Dakar (Senegal) ein Symposium über «Les réseaux électriques dans les pays en développement» geplant. Dieses Symposium steht unter der Leitung des Studienkomitees CE 37, Planification et évolution des réseaux» und wird in Kooperation mit der UPDEA (Union des Producteurs, Transporteurs et Distributeurs d'Energie Electrique des Pays Africains, Malgache et Mauricien) sowie den CE 38, Analyse et technique des réseaux, und 39, Exploitation et conduite des réseaux, der CIGRE durchgeführt.

Weitere Schwerpunkte für Symposien sind in Vorbereitung auf dem Gebiet der Gleichstromübertragung und deren Integration in Wechselstromnetze, ferner allgemein über Isoliermaterialien sowie auch über das Gebiet der Zuverlässigkeit von elektrischen Übertragungssystemen.

Als neuer Präsident der CIGRE wurde Mr *Willis S. White Jr.*, USA, gewählt. Im Conseil d'Administration wurde von der Schweiz Herr *F. Hofer* bestätigt und *L. Erhart* neu gewählt. Ferner wurde *Leopold Erhart* als *Trésorier* und damit in das Comité Exécutif berufen. Neuer Präsident des Comité Technique ist Dr. *Karl Heinz Schneider*, BRD.

Leopold Erhart

*) Bericht über die CIGRE-Session 1982 s. Bull. SEV/VSE 74(1983)1, S. 30...36

Diskussionsgruppe 11, Rotierende elektrische Maschinen

Präsident: *G. Ruelle* (Frankreich)
Rapporteur spécial: *R. D. Kranz* (Schweiz)

Vorzugsthema 1: Verfügbarkeit, Methoden der Überwachung, Diagnose und Auswirkungen auf die Konstruktion

Von verschiedenen Ländern (Brasilien, Österreich, Südafrika) wurden detaillierte Statistiken von Ausfällen, verteilt auf Komponenten, vorgelegt. Diese bestätigten, dass die «Forced Outage Rate» (FOR, Definition für unvorhergesehenen Ausfall) besonders beeinflusst wird durch eine kleine Zahl wesentlicher Ereignisse und speziell durch solche, die die Statorwicklung betreffen. Die Mehrzahl der Ausfälle wird jedoch durch andere Komponenten verursacht.

Das Interesse an einer allgemeinen Verwendung der von der CIGRE-Arbeitsgruppe vorgeschlagenen Definitionen für die Darstellung der Verfügbarkeit wurde wieder betont; ebenso wie die Notwendigkeit, Verfügbarkeitsaspekte bereits in die Konstruktionsphase einfliessen zu lassen.

Für die Luftspaltüberwachung grosser vertikaler Wasserkraftgeneratoren wurden Systeme vorgestellt, die elektro-optische Elemente besitzen. Aber auch Ultraschall wird für diesen Zweck benützt.

Die Statorwicklungsisolation wird heute allgemein als ausgereift angesehen. Probleme waren eher mit der Verkeilung in der Nut und der Befestigung des Wickelkopfes verbunden. Für die objektive Messung des festen Sitzes der Statornutkeile gibt es jetzt erstmalig ein Instrument, das reproduzierbare Ergebnisse bringt.

Es scheint heute mehrheitlich akzeptiert zu sein, dass Teilentladungsmessungen während des Betriebes nur dort angewendet werden, wo wesentlicher Verdacht auf Schwächung der Isolation besteht. Die Messungen an der stillstehenden Maschine während Revisionen sind viel weniger Störungen ausgesetzt und deshalb viel genauer. Die Diagnose von Statorwicklungen benützt eine Reihe von verschiedenen Messungen und Inspektionen. Deren Resultate müssen mit Labormessungen und Messungen an anderen Maschinen verglichen werden. Für diese Tätigkeiten kann nur sehr erfahrenes Personal eingesetzt werden, da die Grösse der erhaltenen Messwerte selbst, ohne Vergleich, nur von untergeordneter Bedeutung ist.

Vorzugsthema 2: Versuche während des Betriebes betreffend Folgen von Netzstörungen

Hier wurden ausschliesslich die Auswirkungen von schweren Netzstörungen auf die Ermüdung der Welle von Turbogeneratoren diskutiert sowie Massnahmen, um Ermüdungsfolgen zu vermindern oder zu verhindern.

Die Berechnungsmethoden von mechanischen Beanspruchungen an Wellen durch Störungen im Netz sind, mit Ausnahme des Dämpfungseffekts, heute ausgereift und durch eine Reihe von Messungen bestätigt.

Eine Messserie mit Proben hat eine gute Korrelation zwischen einachsigen und Torsionsbeanspruchungen ergeben. Dennoch ist der Toleranzbereich für die Vorhersage der Lebensdauer noch sehr weit.

Für die Überwachung während des Betriebs stehen mehrere Systeme zur Verfügung, die schon angewendet oder nächstens zur Anwendung gelangen werden.

Alle diese Studien haben die Betreiber veranlasst, ihre Betriebsweise zu überdenken und, soweit nötig, Änderungen vorzunehmen. In diesem Sinne werden grobes Synchronisieren von Maschinen und Netzteilen sowie dreiphasige Schnellwiederzuschaltung vermieden.

Vorzugsthema 3: Neue Entwicklungen in der Konstruktion von Turbogeneratoren

Mit der verminderten Bedarfszunahme an elektrischer Energie ist der Bedarf an Einheitsleistungen über jenen, die heute gebaut werden, verschwunden. Deshalb wurden verschiedene Programme für die Entwicklung von supraleitenden Generatoren gestoppt oder stark reduziert. Programme, die trotzdem weitergeführt werden, gehen davon aus, dass solche Maschinen mit Leistungen über 500 MW konkurrenzfähig werden könnten. Versuche unter Last und transienten Bedingungen an einem 20-MVA-Prototyp waren positiv. Die Weiterentwicklung an Supraleitern, die auch 50- oder 60-Hz-Strom führen können, eröffnen neue Ausblicke.

Die Einheitsleistung von luftgekühlten Turbogeneratoren konnte bis 200 MVA erhöht werden. In Konkurrenz mit dem wasserstoffgekühlten werden Einfachkeit des Betriebes und Verfügbarkeit ebenso in Betracht gezogen werden müssen wie die Kosten unter Berücksichtigung der höheren Verluste der luftgekühlten Turbogeneratoren. Die Anpassung des Luftdruckes an die Last ergibt eine zusätzliche Flexibilität.

Die Wasserstoffkühlung von bürstenlosen Erregern kann ein weiteres Lager ersparen. Mit entsprechenden Massnahmen kann der Zeitaufwand für den Ersatz von Dioden und Sicherungen kurz gehalten werden.

Verbunden mit seinem Dank an alle Beteiligten stellte am Schluss der bisherige Präsident des CE 11, Herr *G. Ruelle* (Frankreich), nach Ablauf seiner 8jährigen Amtszeit seinen Nachfolger Herrn *J. Dacier* (Belgien) vor. *R. D. Kranz*

Diskussionsgruppe 12, Transformatoren

Präsident: *Dr. W. Dietrich* (BRD)
Rapporteur spécial: *D. J. Allan* (UK)

Vorzugsthema I: Thermische Gesichtspunkte
(Hot spots, Kühlung, Überlast)

Die heutigen thermischen Berechnungsmethoden, insbesondere für Wicklungen, haben an Genauigkeit stets zugenommen. Dennoch bleibt nach wie vor der Trend, direkte hot-spot-Messungen möglichst präzise durchzuführen. Die exakte Lokalisierung der Heisspunkte stellt aber ein sehr delikates Problem dar; hot spots können, verursacht durch den Streufluss, auch ausserhalb der Wicklung liegen. Für letztere selbst gestatten die direkten Temperaturmessungen an Wicklungsprototypen eine gute Überprüfung der Rechnung und eine laufende Verfeinerung derselben. Kurzschluss-Temperatur-Effekte sind derzeit aber messtechnisch noch nicht erfassbar.

Am genauesten lässt sich der Wicklungshot-spot bei «gerichteter Ölströmung», d. h. bei OD-Kühlung, bestimmen. Diese Kühlungsart ist jedoch erst ab etwa 200-MVA-Schenkelleistung ökonomisch. Die Zuverlässigkeit liegt aber sehr hoch, denn Pumpenfehler sind heutzutage äusserst selten geworden.

Hinsichtlich der hot-spot-Temperaturgrenzen wurde darauf hingewiesen, dass die Lebensdauer der Isolation über 140 °C stark herabgesetzt wird; lediglich für sehr kurze Überlasten können maximal 160 °C toleriert werden. Der Kontakt mit Sauerstoff und ganz besonders die Feuchtigkeit verschärfen den Alterungseffekt zusätzlich, letztere fördert ausserdem die freie Gasbildung im Öl. Verschiedene Hermetiksysteme sind diesbezüglich von Nutzen, finden aber bei den heutigen gasfesten Ölen trotzdem nur selten Anwendung. Für örtliche Heisszonen wurde die gezielte Verwendung von speziellen Isoliermaterialien empfohlen. «Upgraded-paper» kommt wegen der Umweltbelastung bei seiner Erzeugung allmählich ausser Kurs.

Zukünftig sollen Überlasten mit Mikroprozessoren überwacht und auch Öl-Gas-Analysen vermehrt durchgeführt werden; dasselbe gilt bereits für Erwärmungsläufe im Herstellungswerk.

Vorzugsthema II: Durchführungen
(Öl/Luft, Öl/SF_6 und Öl/Öl)

Die epoxyimprägnierten Durchführungen (ERIP) ersetzen heute die mit synthetischem Harz verklebten und ausgebackenen Hartpapier-Durchführungen (SRBP); daneben verwendet man hauptsächlich für höhere Spannungen die ölimprägnierten Weichpapiertypen (OIP). Letztere weisen sehr gute Teilentladungs- (TE-)Eigenschaften auf, dafür sind sie aber mechanisch weniger robust und können zu Dichtigkeitsproblemen speziell bei SF_6-Anschlüssen führen. Die ERIP-Typen sind weltweit bis 275 kV Nennspannung im Einsatz, und auch für 400 kV liegen bereits einige Erfahrungen vor. Zufolge ihrer Einfachheit und zuverlässigen Abdichtung eignen sie sich besonders als SF_6-Typen.

Zur Spannungsprüfung der Durchführungen müssen ölseitig Elektroden mit entsprechenden Barrierensystemen vorgesehen werden. Ähnliches gilt für Öl/Öl-Durchführungen in der Trennkammer bei Kabelprüfungen auf der Anlage. Ansonsten besteht aus heutiger Sicht kein Anlass zu einer Modifikation der elektrischen Tests. Thermisch stimmt die Bezugstemperatur des Öles bei Durchführungen (90 °C) nach wie vor nicht mit dem entsprechenden IEC 76-Wert von Transformatoren (100 °C) überein.

Hinsichtlich der Durchführungs-Wartung im Betrieb ist besonders die Porzellanreinigung in verschmutzter Atmosphäre zu beachten. Teure Nebelporzellane sollten bei einer Küstenentfernung grösser als 5 km tunlichst vermieden werden.

Bei Erdbeben und Kurzschlüssen sind die Freiluft-Durchführungen starken Beanspruchungen ausgesetzt; daneben müssen die mechanischen Kräfte im transformatorseitigen Ölteil hinsichtlich Dichtigkeit besonders bei SF_6-Anschluss beachtet werden.

Im grossen und ganzen ist man mit den Durchführungen (speziell in elektrischer Hinsicht) zufrieden, wenngleich auch einige unterschwellige Bemerkungen eher zu konstruktiven Verbesserungen anregen sollten.

Vorzugsthema III: Resonanz

Hierbei handelt es sich um ein Resonanz-Überspannungsproblem, welches die Arbeitsgruppe WG 12.07 zusammen mit dem Comité d'Etudes CE 33 behandelte. Die diesbezüglichen Störungsfälle sind ziemlich selten (in der Schweiz praktisch Null), so dass man auch keine Erweiterung der CEI-Prüfungen ins Auge fasst. Dagegen ist ein Absenken des «BIL-Levels» der Transformatoren im Hinblick auf die Netzverhältnisse genau zu erwägen. Speziell bei geregelten Blocktransformatoren kann man sich des Eindruckes nicht ganz erwehren, dass teilweise eher Isolations- als Resonanzprobleme die grundlegende Fehlerursache darstellen. *J. Kreutzer*

Diskussionsgruppe 13, Schaltgeräte

Präsident: *E. Slamecka* (BRD)
Rapporteur spécial: *G. C. Damstra* (Niederlande)

Zu den drei Vorzugsthemen wurden total 19 Berichte eingereicht.

Vorzugsthema I: Einfluss moderner Berechnungsmethoden auf die Konstruktion

Das erste Thema behandelte den Einfluss von modernen Berechnungsmethoden auf den technologischen Fortschritt von Leistungsschaltern. Schon seit Jahren werden grosse Anstrengungen unternommen, um das Schaltverhalten von Leistungsschaltern vorauszuberechnen oder zum mindesten den Einfluss verschiedener Parameter zu ergründen. Die Diskussionen zeigten, dass nicht nur grosse Fortschritte gemacht wurden in bezug auf das Verständnis über den Vorgang beim Ausschalten grosser Ströme, sondern auch das dielektrische Verhalten der Schalter bzw. der Schaltstrecken nach dem Unterbrechen des Stromes eingehend untersucht wurde. Solche theoretischen Studien und Untersuchungen bezüglich des Schaltverhaltens ermöglichten es unter anderem, adäquate Versuchsmethoden für den Nachweis des Schaltvermögens von Schaltern zu entwickeln.

Moderne Berechnungsmethoden werden auch beim Studium des Strömungsverhaltens in Gasschaltern und damit zur optimalen Auslegung von Düsen- und Kontaktsystemen von Schaltkammern während der Konstruktionsphase angewandt. Ebenfalls von Wichtigkeit ist die rechnerische Nachbildung der Antriebsmechanismen der Schalter, wobei auch die Druck- und Kräfteentwicklungen während eines Ausschaltvorganges miteinbezogen werden. Dass der ganze Problemkreis ziemlich komplex ist, ging aus den Äusserungen der verschiedenen Diskussionsredner hervor. Während optimistische Stimmen einen grossen positiven Einfluss auf die Entwicklungs- und Versuchskosten und eine grössere Zuverlässigkeit der Geräte hervorhoben, wurde anderseits erwähnt, dass diese Methoden nur als Hilfsmittel betrachtet werden dürfen, die allein kaum eine endgültige Aussage geben. Es ist aber unverkennbar, dass die gewaltige Entwicklung der letzten Jahre auf dem Gebiet des Schalterbaus nur dank des Einsatzes solcher moderner Berechnungs- und Modellierungsmethoden möglich war.

Vorzugsthema II: Unterhalt

Zum zweiten Diskussionsthema über den Unterhalt von Leistungsschaltern im Spannungsbereich von 3,6...800 kV wurde nur ein Bericht eingereicht. Aus den Diskussionen ging eindeutig hervor, dass die Betreiber von Netzen vor allem reduzierte Unterhaltskosten der Geräte wünschen. Zurückblickend kann gesagt werden, dass in den letzten Jahren der Wartungsaufwand für moderne Schalter wesentlich verringert wurde. In der Diskussion wurden verschie-

dene Beispiele von diagnostischen Hilfsmitteln erwähnt, um eine ständige Überwachung der Schalterfunktionen wie Kontaktgeschwindigkeit, Gasdruck, Temperatur, Anzahl der Schaltungen zu gewährleisten sowie auch die Summe des geschalteten Stromes zu ermitteln. In Versuchsprojekten wurden zu diesem Zwecke Mikroprozessoren und andere elektronische Überwachungsgeräte in die Schalter eingebaut oder in der Nähe der Schalter aufgestellt. Nach wie vor bleibt jedoch eine gute Zusammenarbeit zwischen Hersteller und dem Betreiber der Geräte von Wichtigkeit, denn der Erfahrungsaustausch zwischen diesen beiden Partnern ist einer der wichtigsten Bausteine für zuverlässige Apparate.

Vorzugsthema III: Konzeptions- und Funktionsprinzipien; Vergleich Prüfung/Berechnung

Das dritte Thema behandelte Trennschalter, Lasttrennschalter, Erdungstrenner sowie auch Widerstandsschaltkammern. Den beim Schalten von Trennern in gasisolierten Schaltanlagen auftretenden transienten Vorgängen wurde besonderes Interesse entgegengebracht. Diese Vorgänge haben wohl keine besonders hohen Amplituden, die Überspannungen bewegen sich in der Grössenordnung im Maximum bei 2,4 p.u., jedoch weisen sie sehr hohe Frequenzen auf. Richtig dimensionierte Abschirmungen der Trennerkontakte verhindern während des Ausschalt- bzw. Einschaltvorganges, während welchen längerdauernde Vor- oder Rückzündungen auftreten können, Überschläge gegen die Anlagenkapselung. Standardisierte Versuchskreise und Versuchsvorgehen sind gegenwärtig im Studium, um ein sicheres Arbeiten der gekapselten Trennschalter zu gewährleisten.

Erdungsschalter und Erdungstrenner haben induktive und kapazitive Ströme zu unterbrechen, wenn zu einer geerdeten Leitung parallele Leitungen in Betrieb stehen. Die Beanspruchung solcher Trenner, d. h. die Bedingungen während eines Ausschaltvorganges, hängen zum grossen Teil von der Länge der Leitungen ab. Neben elektrischen Problemen wurden in diesem Themenkreis auch thermische und mechanische Beanspruchungen von Trennschaltern und Erdungstrennern diskutiert. Die 44 Diskussionsbeiträge beweisen, dass dieses Thema auf grosses Interesse gestossen ist.

E. Ruoss

Groupe de discussion 14, Liaisons à courant continu

Président: *T. E. Calverley* (Royaume-Uni)
Rapporteur spécial: *N. G. Hingorani* (Etats-Unis)

Environ 20 000 MW de liaisons à courant continu sont en exploitation actuellement, 45 000 MW sont attendus en 1990 selon les informations collectées par le Groupe de Travail 14-04.

Quelques faits marquants de la journée

122 demandes de contribution ont été enregistrées; niveau exceptionnel pour le Groupe 14 qui a nécessité une organisation particulière des discussions: chaque orateur a dû présenter ses différentes contributions en une fois, pour chaque groupe de question; la durée maximale allouée était de 4 minutes. S'agit-il d'un renforcement d'intérêt pour le courant continu?

De nombreuses discussions ont porté sur des aspects techniques très particuliers.

En contrepartie, une intervention très pertinente a souligné le besoin pour les planificateurs de réseau de disposer d'informations plus compréhensibles et transparentes sur les possibilités de modélisation, sans devoir recourir à des ingénieurs-conseils: des efforts des experts du Groupe 14 dans ce sens sont attendus.

Présentation, par Electricité de France, d'un film sur la construction de l'interconnexion France–Angleterre de 2000 MW: la pose et l'ensouillage de la première paire de 38 km de câbles devraient s'achever dans les prochains jours.

Thème préférentiel I: Mise en service et essais des liaisons à courant continu

Le fonctionnement dos à dos permet de réaliser certains des essais de réception; des variantes de schéma sont proposées.

Pour les constructeurs, les essais de deverminage sur site (2 à 8 semaines) ne sont pas indispensables; des essais complémentaires en usine sont plus utiles. Pour les exploitants, ce peut être une excellente occasion de former le personnel.

Les défauts provoqués sur les lignes CA et CC sont sans aucun doute très utiles; certains exploitants sont réservés du fait des contraintes d'exploitation.

Réenclenchement mono- ou triphasé: sujet à débattre plus en profondeur.

Rétablissement après défaut: les réseaux alternatifs diffèrent trop pour envisager un modèle type permettant d'évaluer différentes stratégies de commande.

Simulateur sur site: même rudimentaire, il est considéré, à de rares exceptions près, comme très utile pour former le personnel d'exploitation.

Thème préférentiel II: Modulation des puissances active et réactive

Les études de modulation de P *et* Q montrent clairement l'aide apportée au maintien de la stabilité dynamique des réseaux; quelques liaisons CC utilisent déjà des dispositifs agissant temporairement sur P *ou* Q: ils sont considérés comme très efficaces. Pour l'avenir, il conviendra d'évaluer le coût des pertes supplémentaires dans les valves.

On rapporte que des limitations de la vitesse de rétablissement sont quelquefois dues aux auxiliaires.

Les liaisons alimentant seules un réseau CA isolé constituent une application nouvelle: les valves à thyristors doivent pouvoir fonctionner avec un courant discontinu, pour le démarrage en particulier; beaucoup d'études restent à faire pour évaluer le comportement du réseau en cas de perte du compensateur synchrone.

Thème préférentiel III: Protection des valves contre les surtensions

Un essai spécifique reste à définir pour vérifier l'aptitude des valves, protégées par un parafoudre à oxyde de zinc, à supporter le dI/dt si elles s'amorcent sur une surtension.

L'état de l'art présent est d'accepter un recouvrement des zones de protection par un parafoudre et par amorçage interne pour les ondes de foudre et de manœuvre.

Le besoin de laboratoires d'essais indépendants est fortement ressenti; des schémas nouveaux d'essai de modules de valves sont admis et utilisés mais la représentativité des circuits d'essai reste une question ouverte. En tout cas, la recommandation CEI 700 doit être révisée.

Thème préférentiel IV: Modélisation des réseaux; comparaison avec l'expérience en service

Les simulateurs ont encore un bel avenir devant eux: ils conviennent bien à l'étude des phénomènes jusqu'à quelques kHz, notamment à l'étude du rétablissement après défaut. La possibilité de leur raccorder des équipements de commande industriels est citée, par exemple pour résoudre les problèmes de compatibilité des systèmes de commande des deux extrémités de l'interconnexion France–Grande-Bretagne.

Les modèles numériques, EMTP principalement, sont devenus d'une utilisation courante; leurs résultats recoupent remarquablement ceux des simulations physiques.

Quelques rares comparaisons entre enregistrements sur site et sur simulateur sont citées: la simulation physique reproduit très bien les phénomènes réels à condition de porter un jugement très critique sur la validité des données.

Pour une meilleure connaissance de l'impédance harmonique des réseaux beaucoup de travail reste à faire, spécialement dans le domaine des basses fréquences (harmoniques 2 à 5) où l'on peut craindre des résonances justifiant des filtres spéciaux (cette question est étudiée par le Groupe de travail 14-03).

Thème préférentiel V: Expérience d'exploitation

Dans les liaisons récentes la disponibilité moyenne par station est voisine de 99%. Il existe une demande pour des liaisons encore plus faibles avec un objectif de disponibilité de 99,9% ou des fréquences de panne très faibles, par exemple l'alimentation future de la Corse, projet étudié par E. D. F. dans l'hypothèse d'un défaut grave environ tous les 10 ans contre actuellement quelques défauts par an.

Pour obtenir ces performances beaucoup plus exigeantes, il faudra recourir à la re-

dondance, des régulations notamment, double, triple ou intégrée, et faire des efforts sur la sécurité d'alimentation des auxiliaires.

Le fonctionnement à 6 pulsations entraîne des complications inutiles qui ne se justifient plus que pour des cas très particuliers; la station de prélèvement en Corse sur la liaison Italie–Sardaigne qui est équipée de valves à vapeur de mercure constitue un de ces cas. *A. Le Du* (Secrétaire de Séance)

Groupe de discussion 15, Matériaux isolants

Président: *N. Parkman* (Royaume-Uni)
Rapporteur spécial: *C. W. Reed* (Etats-Unis)

Thème préférentiel I: Présence d'eau dans les Isolants solides

Processus de dégradation en présence d'eau - Mesure de faibles quantités d'eau

Les arborescences d'eau ne se forment que dans les polymères semi-cristallins: on n'en trouve pas dans des matériaux amorphes comme le PVC, même après 40 ans de service. La pénétration de l'eau dans un isolant est très lente: elle est accélérée par le champ électrique et la présence d'électrolytes.

Les propriétés électriques sont plus ou moins modifiées par la présence d'humidité; il y a souvent «récupération» après retour à des conditions normales.

Trois méthodes de dosage de l'eau dans les isolants sont présentées:
- Absorption IR: sensible, mais sujette à interférences s'il y a présence d'impuretés dans le polymère.
- Condensation: sensible et reproductible.
- Micro-Karl-Fischer: peu reproductible dans sa version normale, elle peut être améliorée et permet d'obtenir une bonne sensibilité.

Arborescences électrochimiques: mécanisme de développement, méthodes pour ralentir leur croissance, étude de leurs effets.

Il y a une relation très nette entre propriétés mécaniques et résistance aux arborescences: ces dernières se développent dans des zones fissurées ou de moindre résistance mécanique. Des inclusions solides, conductrices ou non, des traces d'électrolytes sont à l'origine d'arborescences.

Dans tous les cas, l'eau sert de «révélateur» et amplifie le phénomène car elle est insoluble dans les polyoléfines.

Des additifs ou des précautions particulières dans la fabrication permettent de réduire la formation d'arborescences mais pour en juger les effets, il faut des essais très longs.

La présence d'eau dans l'âme d'un câble est particulièrement dangereuse; l'état de surface des conducteurs n'a pas d'influence notable.

Les arborescences en nœud papillon sont peu dangereuses au moins à la tension de service.

La meilleure méthode pour juger les effets des arborescences semble la mesure de la rigidité résiduelle après un certain temps d'action de l'eau et du champ électrique sur le polymère.

Effets synergétiques de l'eau

Dans les essais multi-contraintes, il faut se préoccuper des effets individuels de chaque contrainte et définir en conséquence l'amplitude de chacune d'elle.

Un isolant micacé vieillit peu sous l'effet de la température seule; par contre flexion et température combinées entraînent une dégradation rapide.

Dans le cas particulier des câbles pour centrales nucléaires, même en cas d'accident, les câbles à isolement EPR + PE chlorosulfonés ont montré une excellente fiabilité.

Des essais sous contraintes multiples de câbles sans halogènes se déroulent actuellement sans problème.

Efficacité des stabilisants et autres additifs. Critères d'évaluation des performances - Lois de vieillissement - Création d'arborescences

Des stabilisants peuvent retarder l'apparition d'impulsions de courant dans un isolant et aussi diminuer le nombre d'arborescences et ceci, à condition de maintenir une concentration suffisante pendant la vie du câble.

Les méthodes d'évaluation des performances sont nombreuses et difficiles à comparer. Pour une distribution simple, la fonction de *Weibull* est souvent un bon modèle.

Des essais de surtensions peuvent initier des arborescences et abréger considérablement la vie de l'isolation.

De grosses cavités même au voisinage de l'enveloppe sont dangereuses.

Il n'y a pas unanimité sur l'utilisation d'aiguilles ultrafines pour initier des arborescences, car même avec des aiguilles de très bonne qualité les comparaisons entre laboratoires restent difficiles.

Thème préférentiel II: Liquides diélectriques. Méthodes d'évaluation

Reproductibilité des essais (production de gaz DP's)

Bien qu'il existe 4 groupes de méthodes d'évaluation des liquides, on en retient particulièrement deux:
- une géométrie pointe-plan pour les liquides seuls
- une isolation imprégnée pour les fluides pour condensateurs

Le traitement préalable aux mesures est important mais moins qu'on ne pouvait l'estimer a priori.

Il n'y a pas unanimité sur la nécessité de mesurer la production de gaz plutôt que l'apparition des décharges partielles (DP); de même les avis sont partagés sur la corrélation entre composition chimique et formation de gaz: cette aromaticité bien que favorable à un bon «gassing» n'est pas toujours en corrélation très nette.

Par contre, certains produits non encore isolés sembleraient particulièrement actifs pour limiter la production de gaz.

Dans un même essai, on ne peut mesurer la tension d'apparition de décharges partielles / partial discharge inception voltage (PDIV) et la tension d'extinction de décharges partielles / partial discharge extinction voltage (PDEV) car un niveau élevé du premier peut abaisser celui du second. Pour obtenir des résultats comparatifs, il faut définir très précisément matériel et mode opératoire.

La mesure du nombre de décharges en fonction du temps peut apporter des informations complémentaires très intéressantes.

Phénomènes locaux dans les isolations

Des défaillances en service ont conduit à surveiller en permanence le niveau des DP dans les câbles et ont permis des interventions avant défaut.

Les résultats d'essais de surtension dépendent des configurations d'électrodes: celles-ci doivent être bien définies. De même, le temps d'initiation des phénomènes doit être pris en considération.

Précision des analyses de gaz

Le rapport collectif de «dernière minute» publié après le rapport spécial donne des résultats interlaboratoires sur divers échantillons de gaz.

Il est bien admis que la mesure des gaz dégagés par une isolation imprégnée est une bonne indication de sa dégradation. Des travaux sont en cours pour continuer à améliorer tant la répétabilité, reproductibilité et sensibilité que les méthodes de prélèvement.

Thème préférentiel III: Isolations à gaz comprimé

Systèmes de coupure au SF_6

La présence de particules mobiles dans ces systèmes peut entraîner le claquage en service: les plus grosses étant les plus dangeureuses. On peut les piéger en service mais une construction soignée permet d'en limiter le nombre et une conception convenable d'en éviter les effets.

Vacuoles dans les isolations imprégnées au SF_6

Les vacuoles sont inévitables, mais elles n'empêchent pas la réalisation d'isolation de bonne qualité: outre les transformateurs, on a réalisé ainsi des condensateurs pour sectionneurs 500 KV peu sujets au DP et auxquels on pourrait trouver d'autres applications.

Dans le cadre du GT 15-03, des essais pour le compte des groupes 13-23 et 33 se poursuivent afin de mieux définir la tenue en impulsions et en particulier les combinaisons optimales de temps et de tension.

J. J. Courtet (Secrétaire de Séance)

Groupe de discussion 21, Câbles isolés à HT

Président: *P. Gazzana-Priaroggia* (Italie)
Rapporteur spécial: *B. R. Schmidt* (Suisse)

Thème préférentiel I: Fiabilité des câbles sous-marins

Deux films présentés par la France et l'Italie ont montré des vues sous-marines de la pose de câbles THT entre la France et l'Angleterre et dans le détroit de Messine. On y voit que les moyens d'intervention actuels permettent de préparer la route d'un câble, de contrôler sa position en cours de pose et de l'inspecter en service. La précision de mise en place des câbles sous-marins est de l'ordre de ±5 m, pour autant que la profondeur ne dépasse pas 60 m et que le courant reste faible.

Quant à la stabilité d'un réseau comportant de longs câbles sous-marins à tension alternative, celle-ci apparaît bien assurée pour des lignes allant jusqu'a 40 km par des réactances de compensation placées à chaque extrémité.

Thème préférentiel II: Câbles à isolation synthétique

La majorité des sujets traités se rapportaient aux câbles à isolation en polyéthylène sous forme thermoplastique (PE) ou réticulée (PRC).

Les problèmes de la présence d'eau dans les isolants solides ont été, comme par le passé, longuement discutés. Les diverses méthodes de mesure de l'humidité dans ces isolants ont été passées en revue. Les orateurs s'accordent pour dire que la teneur en eau des câbles réticulés à sec est faible, même si ceux-ci sont refroidis par eau. Toutefois, un processus de réticulation comportant un pré-refroidissement sec permet de minimiser encore la quantité d'eau. L'explication du mécanisme de création et de propagation des arborescences électro-chimiques semble commencer à se dessiner: la condensation de gouttelettes dans les micro-vacuoles, associée à des impuretés ou à des défauts de structure de l'isolant, joue un rôle semble-t-il important. Il n'existe cependant jusqu'ici pas d'essais qui caractérisent les conséquences des arborescences sur la qualité d'un câble. Certains additifs paraissent réduire la baisse de rigidité diélectrique en présence d'eau dans l'isolant; mais des essais de longue durée doivent encore être poursuivis avant d'en tirer des conclusions.

Quant aux essais électriques effectués sur des câbles pour déterminer leur gradient de claquage, il est important de bien définir les modalités de ceux-ci. Au choc en particulier il n'est pas équivalent d'appliquer une tension avec une polarité ou avec deux polarités alternées.

Il semble aujourd'hui admis, suite aux travaux d'un atelier international, qu'il faudrait limiter la température des câbles en polyéthylène réticulé à ~105 °C.

Thème préférentiel III: Câbles de grande puissance

Des exemples de structure de câbles à refroidissement forcé dans le conducteur ont été présentés. L'eau ou l'huile sont en général utilisées comme moyen de refroidissement, mais l'huile apparaît préférable sur le plan économique et sur le plan sécurité en cas de panne.

Les câbles à isolant gazeux (CIG) constituent une solution économique pour de très grandes capacités de transport (~2000 MVA) sur de courtes longueurs. L'humidité du gaz n'est pas critique, pour autant qu'elle reste en dessous de 500 ppm. *J. J. Wavre*

Groupe de discussion 22, Lignes aériennes

Président: *Y. Porcheron* (France)
Rapporteur spécial: *P. Nicolini* (Italie)

Thème préférientiel I: Critères électriques, mécaniques et d'environnement dans la conception et la construction des lignes de transport à très haute tension

D'intéressantes contributions ont fourni des renseignements sur les caractéristiques des calculs mécaniques des lignes dans les régions sujettes aux tornades et sur les tornades elles-mêmes. Cependant, les problèmes touchant à l'environnement ont provoqué de nombreuses interventions des délégués, en particulier sur le bruit acoustique lié à l'effet de couronne et sur les effets des champs électromagnétiques dus aux lignes de transport à très haute tension et leur influence sur la santé des personnes exposées. Les niveaux de bruit admis par temps de pluie vont de 55 à 58 dB(A) pour des lignes de 750 et plus de 1000 kV, bruit mesuré au bord du droit de passage. Ce seuil n'est généralement pas considéré comme gênant, ni dans les zones rurales, ni dans celles résidentielles qui sont traversées par des lignes.

Les champs électriques sous les lignes à haute tension sont considérés sans danger pour la santé de l'homme. Telle est la conclusion des experts citant le résultat de l'état actuel des connaissances et des études entreprises par des groupes d'experts, tant scientifiques, médecins, biologistes qu'ingénieurs réunis, tous d'accord avec le point de vue exprimé également par les experts de l'Organisation mondiale de la Santé dans une publication récente sur la protection contre les radiations non ionisantes. De nombreuses interventions ont traité des problèmes liés aux lignes compactes dans les zones urbaines à forte densité de population, dont la solution va des lignes multiternes aux lignes à distances de phase réduites utilisant des isolateurs de phase en portée.

Deux films intéressants ont été présentés. L'un sur le travail sous tension électrique pour le remplacement d'isolateurs sur une ligne 750 kV en Hongrie et l'autre sur les risques d'incendie des arbres au voisinage des lignes électriques, reflétant des études entreprises en Allemagne.

Thème préférentiel II: Comportement des lignes sous l'effet des phénomènes dynamiques: résultats expérimentaux. Expérience en service. Méthodes de surveillance

Les discussions ont porté essentiellement sur les mouvements des conducteurs, vibrations, galop et oscillations des sous-portées. Différents dispositifs de contrôle du galop ont été présentés, de même que différentes approches théoriques souvent basées sur un grand nombre d'essais. Il y a accord sur le fait que les gros conducteurs ou les faisceaux de gros conducteurs sont moins enclins au galop que les petits, grâce à leur plus grande rigidité à la torsion.

Thème préférentiel III: Progrès dans l'utilisation des isolateurs composites

Au fil des ans, des progrès se font tant dans le taux d'utilisation des isolateurs composites, qui augmentent régulièrement et reflètent ainsi un degré de confiance accru, que dans l'évolution des projets de recommandations relatives aux essais des isolateurs composites, travaux qui se poursuivent en collaboration entre les experts de la CEI et de la CIGRE. *Paul de Weck*

Diskussionsgruppe 23, Unterstationen

Präsident: *F. T. W. Davenport* (Grossbritannien)
Rapporteur spécial: *F. Scherer* (Schweiz)

Vorzugsthema I: Diagnose-Techniken in SF_6-GIS-Unterstationen

(Methoden, welche es erlauben, abnormale Zustände in einem Frühstadium zu erfassen, mit oder ohne Betriebsunterbrüche, aber ohne Öffnen der Metallgehäuse.) Das grosse Interesse, sowohl von seiten der Anlagelieferanten wie auch der Betreiber zu diesem Thema, widerspiegelte sich in den zahlreichen mündlichen Beiträgen an der Konferenz. Nach nunmehr schon gegen 20 Jahren (im allgemeinen sehr guter) Betriebserfahrung haben sich Überwachungs- und Diagnosemethoden und -systeme enorm entwickelt: Von den ursprünglichen periodischen Gasanalysen, Schaltzeitkontrollen und Teilentladungsmessungen hin zur permanenten Überwachung: Infrarot, Dünn-Film-Sensoren auf chemischer Basis im Gehäuse, akustischen Sensoren im kHz-Bereich an den Anlageteilen, optischen Sensoren im Metallgehäuse, welche zu integrierten computerüberwachten Kontrollsystemen ganzer Anlagen weiterentwickelt wurden. Neben Überwachungen der elektrischen Werte findet auch die mechanische Überwachung beweglicher Apparateteile Verwendung.

Vorzugsthema II: Unterstations-Versorgungs-Sicherheit

(Unter Berücksichtigung aller Umwelteinflüsse, inkl. Erdbeben, Brandschutz usw.) Aus dem Bereich Anlagensicherheit und -sicherung fand der Brandschutz gros-

ses Interesse; dies obwohl statistisch relativ wenig Schadenfeuer bei EW vorkommen, die aber grosse Folgeschäden zeitigen können. Entsprechend werden generell etwa 0,5 bis 2% der Anlagekosten in den Brandschutz investiert. Entscheidend ist, dass sich aufgrund einer klaren Zielsetzung (was ist zu schützen: Personal, Material, Versorgung?) und Analyse der Eingriffsmöglichkeiten und -zeiten des Brandbekämpfungspersonals eine klare Anlagedisposition bezüglich Brandabschnittsbildung, Schutz- und Bekämpfungsausrüstung ergibt. Viele Sorgen bereiten immer noch die (Kabel-) Zersetzungsprodukte.

Bezüglich Anlagezuverlässigkeit werden die Evaluationsmethoden der verschiedenen Auslegungen und Dispositionen sowie Kosten/Nutzen-Rechnungen stets verfeinert. Die fehlende betriebliche Flexibilität einfacher Sammelschienensysteme wird durch komplizierte Längs- und Querkupplungsgebilde ausgeglichen.

Eingehende Bearbeitung hat das Thema Erdbebenauslegung gefunden, vor allem hinsichtlich Strukturberechnungen (finite Elemente) und Erdbebensimulation für die Apparateprüfung. Als relativ billiger Anlagenschutz sowohl für Freiluftanlagen als auch für GIS sind verschiedene Dämpfungsmechanismen erprobt.

Anlagensicherung gegen äussere Einwirkung Dritter schien im Rahmen dieser CIGRE-Diskussion weltweit kein Thema zu sein.

Vorzugsthema III: Konzepte und Techniken zum Weiterausbau bestehender Unterstationen

(Verbindung von GIS-Anlageteilen zur Ergänzung oder zum Ersatz; Verbindung zwischen bestehenden Anlagen und Weiterausbauten; Rohrgasanlagen; Anlagekonstruktionen zur Kapazitätserhöhung.) Anlagenausbauten und -erweiterungen werden immer wichtiger; auch bei erkannten zukünftigen Bedürfnissen sind die Anwender in der Regel nicht bereit, mehr als 15 Jahre voraus zu investieren. Im Falle von Freiluftanlagen bietet die SF_6-Technik günstige Ausbaumöglichkeiten durch Transformation in hybride Unterstationen speziell bei der Notwendigkeit weiterer Sammelschienen oder Kupplungsmöglichkeiten. Bei reinen GIS-Anlagen zeigt die Marktforschung, dass mehr als die Häfte von Anfang an für zukünftigen Weiterausbau gedacht sind (zusätzliche Felder, Sammelschienen und Kupplungen).

Gestiegene dynamische Kurzschlussbeanspruchung bedingt die Kontrolle bestehender Gerüste, Verbindungen und Isolatoren; entsprechende anspruchsvolle Computer-Rechenmodelle werden entwickelt.

P. Storrer

Diskussionsgruppe 33, Überspannungen und Isolationskoordination

Präsident: *K. H. Schneider* (BRD)
Rapporteur spécial: *L. Thione* (Italien)

Vorzugsthema I: Isolationskoordination in SF_6-isolierten Schaltanlagen

(Auswahl der Überspannungsableiter, Ermittlung der Überspannungen, Bestimmung der elektrischen Beanspruchung, Bestimmung des Isolationsverhaltens und allgemeine Auslegungsprobleme.) Für dieses Vorzugsthema standen die bei Trennerschaltungen in gasisolierten Schaltanlagen (GIS) auftretenden steilen Spannungswellen im Vordergrund der Diskussionen. Die bei Trennerschaltungen auftretenden Phänomene sind an sich nicht neu und unterscheiden sich nicht prinzipiell in GIS und bei konventionellen Trennern. Wegen der unterschiedlichen Grösse und Zugänglichkeit der benachbarten Kapazitäten und Induktivitäten und des verschiedenen Isoliermediums erfolgt jedoch beim Einschalten von GIS-Trennern das Durchzünden, d.h. der Spannungsausgleich zwischen beiden Seiten viel rascher, so dass die Anstiegszeiten für die Spannung nur einige 10 ns betragen. Die dabei auftretenden Überspannungsfaktoren liegen zwar in der Regel unter 2,5 p.u. (d.h. wesentlich unter dem für diese extrem kurzen Stosszeiten zulässigen Pegel) und sind damit nicht gefährlich. Die steilen Wellenfronten können jedoch beim Auftreffen auf Induktivitäten (Trafos) zu extrem ungleichmässiger Spannungsaufteilung und damit zu lokalen Überbeanspruchungen führen. Zusätzlich dazu können auf der geerdeten Manteloberfläche von GIS transiente Spannungserhöhungen (TGPR) auftreten, die jedoch für den Menschen ungefährlich sind und die durch entsprechend angepasste Potentialausgleichsmassnahmen (ausgelegt für diese hohen Frequenzen und nicht nur für 50 Hz) weitgehend vermieden werden können.

In verschiedenen Beiträgen wurde die Wirkung von Metalloxid-Ableitern (MO-Ableitern) – auch hier wieder mit Schwerpunkt bei steilen Spannungswellen – gezeigt. Für den Einsatz von Freiluft-MO-Ableitern sprechen Kostengründe. Die heute ebenfalls auf dem Markt verfügbaren gekapselten MO-Ableiter werden meist nur zusätzlich in ausgedehnten GIS-Anlagen, und zwar in der Regel beim direkten Anschluss solcher Anlagen an Trafos, eingesetzt. Die Wirksamkeit von MO-Ableitern am offenen Ende einer GIS-Anlage wurde für Steilstösse von einigen 10 ns gezeigt.

Die Rechenmethoden sind heute soweit verfeinert, dass Programme zur Verfügung stehen, die diese extrem raschen transienten Vorgänge sowohl in ihrer Amplitude als auch ihrer Steilheit mit beeindruckender Genauigkeit nachbilden, wobei naturgemäss eine sehr detaillierte, korrekte Nachbildung der einzelnen Komponenten einer Anlage erforderlich ist.

Vorzugsthema II: Isolationsbemessung von HS-Leitungen mit besonderer Berücksichtigung von Kompaktleitungen

Die Schaltspannungsbeanspruchung ist für die Auslegung von Höchstspannungsleitungen eine der bestimmenden Grössen. Die Anwendung von MO-Ableitern an den Leitungsenden gibt damit eine gewisse, begrenzte Möglichkeit – bei eventuell gleichzeitiger Modifikation der Bündel und Armaturen –, die Abstände zu verringern, wobei aber darauf hingewiesen wurde, dass damit die Wartung der Leitungen unter Spannung erheblich erschwert wird.

Für die Übertragung hoher Leistungen scheinen Mehrsystemleitungen eine wirtschaftlichere Methode zu sein als extrem vergrösserte Bündelleiter mit einer Vielzahl von Teilleitern (bis zu 12), wie sie im Bericht 33-15 untersucht wurden.

Vorzugsthema III: Gestaltung und Prüfung der Aussen-Isolation bei HGÜ

Hersteller und Anwender scheinen mit der bisher angewendeten Isolationskoordination zufrieden zu sein. Das eingehend diskutierte Verschmutzungsverhalten der Isolatoren bringt keine wesentlichen zusätzlichen Schwierigkeiten, da auf Verschmutzung zurückzuführende Überschläge nur einen geringen Prozentsatz der registrierten Ausfälle ausmachen. Dabei ist allerdings gleichzeitig festzuhalten, dass bei HGÜ die Isolatoren in der Regel verlängerte Kriechwege aufweisen und der Reinigung bzw. Fettung der Isolatoren besondere Beachtung geschenkt wird. Eine neue Testmethode für HGÜ-Verschmutzungsversuche erscheint nicht notwendig, sondern die für Wechselstrom existierenden können mit geringen Modifikationen angepasst werden.

A. Eidinger

Diskussionsgruppe 34, Schutzmassnahmen

Präsident: *S. H. Horowitz* (USA)
Rapporteur spécial: *J. Goossens* (Belgien)

Vorzugsthema I: Schutzphilosophie bei grossen Netzstörungen

Das erste Diskussionsthema war der Schutzphilosophie und den Massnahmen bei grossen Netzstörungen gewidmet. Zunächst wurde auf das Problem hingewiesen, dass in starken Verbundnetzen der Ausfall selbst von grossen Generatoren keine merkliche Frequenzabsenkung bewirkt. Damit ist die örtliche Messung von Frequenz und/oder Frequenzänderungen allein kein genügendes Kriterium. Für Spannungs- und Phasenwinkelvergleich über das ganze Netz fehlen heute noch die Messgeräte und raschen Kommunikationsmittel. Es werden eine ganze Zahl von weiteren Kriterien vorgeschlagen und zum Teil schon verwendet, wie Lastflussänderungen in den verschiedenen Abgängen, Spannungsänderungen, Überlast, Erfassung von Pendelungen usw. Voraussetzung ist aber eine genaue Kenntnis des betrachteten Netzes, wobei mögliche kritische Fehlerfälle im voraus durchgerechnet werden müssen, um die korrektiven Massnahmen wie Auftrennen, Inselbildung, Lastabwurf rasch vollziehen zu können. Bei der Verschiedenheit der Netze ist

es natürlich nicht möglich, eine allgemein verwendbare Einheitslösung anzugeben.

Von verschiedenen Rednern wurde darauf hingewiesen, dass ein Defizit bei der Blindleistung unter Umständen schwieriger zu meistern ist als bei der Wirkleistung, da Blindleistung nicht über grosse Distanz transportiert werden kann. Wenn aber das Spannungsprofil nicht einigermassen aufrechterhalten werden kann, erfolgt selbst im gut vermaschten System ein Zusammenbruch. Ein Sprecher wies darauf hin, dass dieses Problem z.B. in den USA dadurch verschärft wurde, dass die Energieproduktion mehr und mehr in entfernte Orte verlegt wurde. Als geeignetes Kriterium für die Überwachung schlug er die Spannungsempfindlichkeit vor, d.h. das Verhältnis von Spannungs- zu Lastflussänderung.

Wie der Rapporteur spécial zusammenfasste, zeigte die Diskussion, dass viele Kriterien sich langsam herauskristallisieren, jedoch noch viel Erfahrung zu sammeln ist. Bei solch übergeordneten Netzschutzaufgaben spielt die Nachrichtenübertragung selbstverständlich eine grosse Rolle, weshalb von ihr eine grosse Zuverlässigkeit gefordert werden muss. Im übrigen scheint die zunehmende Verflechtung von übergeordnetem Netzschutz und Leittechnik die bisher klare Aufgabentrennung mehr und mehr zu verwischen.

Vorzugsthema II: Evaluation der Schutzsysteme

Das zweite Diskussionsthema befasste sich mit der Frage, wie man das Verhalten von Schutz- und Steuerungseinrichtungen überprüfen kann. Es zeigt sich, dass vor allem bei komplexen Einrichtungen vermehrt eingebaute Überwachungen und automatische Prüfeinrichtungen eingesetzt werden. Dabei ergeben sich zwei einander entgegenlaufende Forderungen: Einerseits muss eine genügende Prüftiefe erreicht werden, anderseits müssen die entsprechenden Zusatzeinrichtungen sehr zuverlässig und deshalb einfach sein. Mit fortschreitender Technik wird es aber möglich, diese Forderungen immer besser zu erfüllen, und bei mikroprozessorgesteuerten Schutz- und Steuereinrichtungen ist eine dauernde Selbstüberwachung in irgendeiner Form immer vorhanden.

Daneben ist die Tendenz erkennbar, bei der periodischen manuellen Prüfung von Schutzeinrichtungen vermehrt die Hilfe von mikroprozessorgesteuerten Geräten beizuziehen. Dadurch werden nicht nur die Prüfzeit und damit die Prüfkosten herabgesetzt, sondern bei komplexen Einrichtungen glaubt man auch, die Prüftiefe verbessern zu können.

Es wird aber auch darauf hingewiesen, dass man nie auf periodische Überprüfung durch gut geschultes Personal verzichten kann und dass eine sorgfältige Analyse und vollständige Statistik über Fehler von sehr grosser Bedeutung ist.

Vorzugsthema III: Koordination von Netz- und Generatorschutz

Zum dritten Thema, Koordination zwischen Netz- und Generatorschutz, waren nur zwei Berichte eingereicht worden. Da sich nur wenige Redner meldeten und dabei nichts wesentlich Neues brachten, sei an dieser Stelle nur auf den Bericht 34-14 der Arbeitsgruppe SC 34-01 hingewiesen, welcher im ersten Teil eine gute und vollständige Übersicht über die entsprechenden Probleme und Lösungsmöglichkeiten gibt.

Für den zweiten Teil der Sitzung, welcher für eine allgemeine Diskussion reserviert worden war, blieb ausserordentlich wenig Zeit, und es entwickelte sich keine spontane Diskussion. *J. Gantner*

Diskussionsgruppe 35, Télécommunication

Präsident: *T. Joransson* (Schweden)
Rapporteur spécial: *P. Borremans* (Belgien)

An der Session des Studienkomitees SC 35, Télécommunication, wurden im Rahmen der drei nachstehend gekürzt aufgeführten *Vorzugsthemen*

I Entwicklung der Kommunikationsmittel in den Übertragungsnetzen
II Erfahrungen und Zukunftstendenzen
III Evaluation der Zuverlässigkeit komplexer Fernsteuersysteme

hauptsächlich neuartige Übertragungsmedien und -techniken für den Einsatz bei EW-Gesellschaften behandelt.

Beim Mobilfunk können durch Anwendung der Simulcast-Methode auch grosse Gebiete unter Verwendung einer einzigen Trägerfrequenz versorgt werden. Dabei wird die Information simultan von sämtlichen Basisstationen, welche im gegenseitigen Abstand von 10 bis 30 km über das gesamte Versorgungsgebiet verteilt sind, auf der gleichen Frequenz ausgestrahlt. Durch eine geringfügige Frequenzversetzung von 5 bis 50 Hz (quasi-synchroner Betrieb) können stationäre, lokale Feldstärkeeinbrüche und damit Drop-outs vermieden werden. Das Sendesignal der Mobilstation wird im allgemeinen von mehreren Basisstationen simultan empfangen und an eine Zentrale weitergeleitet, wo mit Hilfe eines speziellen Signal/Stör-Detektors automatisch die beste Verbindung durchgeschaltet wird. Die Betriebserfahrungen des Badenwerkes in einer Pilotinstallation im Schwarzwald, wo unter topographisch schwierigen Bedingungen ein Gebiet von 900 km² mit Hilfe von vier Basisstationen im 80-MHz-Band versorgt wird, sind dermassen gut, dass das Mobilnetz sogar zur Datenübertragung verwendet werden kann.

ENEL plant die Versorgung von ganz Italien auf einer ähnlichen Basis unter Verwendung von nur drei verschiedenen Trägerfrequenzen, wobei das gesamte Gebiet in rund 20 Teilnetze aufgeteilt wird.

Bei den Richtstrahlverbindungen ist ein deutlicher Trend zur digitalen Übertragung feststellbar, wobei man sich durch die Digitalisierung eine bessere Verfügbarkeit, grössere Flexibilität und eine Kostensenkung verspricht.

Optische Nachrichtenverbindungen unter Verwendung von Glasfaserkabeln auf Hochspannungsleitungen stossen wegen ihrer grossen Übertragungskapazität und Störsicherheit weltweit auf zunehmendes Interesse.

Im wesentlichen sind folgende zwei Verlegungsarten möglich: Selbsttragende, nicht-metallische Kabel werden mit Vorteil eingesetzt, wenn eine bestehende Hochspannungsleitung mit einer optischen Nachrichtenverbindung ausgerüstet werden soll, und Glasfaserkabel, welche beim Bau einer neuen Leitung entweder im Erdseil oder im Phasenseil integriert werden. Ein Beitrag aus England über die mechanische und thermische Beeinflussung von integrierten Kabeln durch Vibrationen, Eislast, direkten Blitzeinschlag und Kurzschlussstrom lässt hoffen, dass solche Beeinflussungen keinen nennenswerten Einfluss auf die Langzeiteigenschaften und Lebensdauer der Glasfaserkabel haben. In einem zweiten Beitrag aus Deutschland wurde über die durchwegs positiven Testergebnisse an einem 25 km langen optischen Link mit selbsttragendem Kabel auf einer 110-kW-Leitung berichtet, welcher seit rund einem Jahr in Betrieb ist.

Aus der anschliessenden Diskussion lässt sich ableiten, dass dieses neuartige Übertragungsmedium aber erst dann in grösserem Masse kommerziell eingesetzt wird, wenn eindeutig positive Langzeiterfahrungen eine Lebensdauer von mindestens 20 Jahren erwarten lassen und wenn sich die Kosten der Glasfaserkabel, vor allem für längere Nachrichtenverbindungen, nochmals drastisch senken lassen. *W. Senn*

Diskussionsgruppe 36, Beeinflussung

Präsident: *A. Pesonen* (Finnland)
Rapporteur spécial: *C. Gary* (Frankreich)

Vorzugsthema I: Störungen durch Koronaeffekt und Mikroentladungen

Verschiedene Sprecher berichteten über die neuesten Messungen an Höchstspannungsleitungen mit Bündeln von mehr als 4 Leitern (bis 10). Die Messresultate deuten darauf hin, dass bestehende Formeln zur Berechnung von Geräusch und HF-Störung durch Korona erweitert werden müssen durch Berücksichtigung von Seildurchmesser, Regendichte und Meereshöhe. Gemessene Werte sind meist höher als ohne diese Abhängigkeit berechnete.

Bezüglich Korona an Isolatoren, die nur bei Verschmutzung und Feuchtigkeit gegenüber der Leiterkorona in Betracht fällt, wird auf die Bedeutung der Armaturen zur Verbesserung der Spannungsverteilung über die Isolatorlänge hingewiesen.

Bei Höchstspannungsleitungen tritt neben dem bekannten Surren als akustische Störung auch ein Brummgeräusch auf, ähn-

lich wie an Trafos. Dieses wird durch Bäume usw. weniger gedämpft und kann nachts stören.

Vorzugsthema II: Störungen durch Stationserdungen

Zur Bestimmung der Erdimpedanz werden in kritischen Fällen getrennte Messungen der Anlage mit und ohne angeschlossene Erdseile empfohlen, um den Anteil der letzteren getrennt bestimmen zu können. Genaue Messungen sind mit leicht von 50 Hz abweichender Einspeisespannung empfohlen, um Beeinflussungen mit Netzfrequenz ausfiltern zu können. Wegen des Aufwandes für genaue Messungen genügt zunächst eine Messung mit einfachen Geräten. Diese zeigt kritische Fälle auf, wo eine genaue Messung erforderlich ist. Es wird eine fahrbare Anlage beschrieben, mit der bis zu 50 A mit Spannungen bis zu 100 V bei 60 Hz eingespeist werden können. Empfehlenswert ist die Messung mit variabler Frequenz (30...150 Hz). Die Darstellung der Ergebnisse in Abhängigkeit der Frequenz dient der Kontrolle.

Grundsätzlich sollen zur Vermeidung gefährlicher Potentialdifferenzen alle Erdungen verbunden werden. Ein Sonderfall wurde erwähnt, wo dies aus Korrosionsschutzgründen nicht möglich war. Hier wird im Erdschlussfall mit grösseren Differenzspannungen eine Personengefährdung durch automatisches Zusammenschalten der Erdungen nur während der Störung vermieden.

Vorzugsthema III: Gefährdung empfindlicher elektronischer Anlagen

(Speziell LSI-Schaltungen.) In elektrischen Hochspannungsanlagen findet heute hochentwickelte Elektronik Anwendung. Normen für solche Apparate und deren Anschlüsse berücksichtigen die speziellen Verhältnisse in Hochspannungsanlagen nicht. Hier können in Signalleitungen z. B. bei Schaltvorgängen unzulässige Spannungen induziert werden. Besonders gefährlich sind Leitungen, die direkt an den Bus eines Rechners angeschlossen sind, wie Rechnerverbindungen usw. Solche Leitungen sollten nur innerhalb abgeschirmter Räume verlaufen. Andernfalls müssen besondere Massnahmen getroffen werden. Eine Arbeitsgruppe des CE 36 bereitet einen Leitfaden vor, in dem Beeinflussungsgefahren und Abhilfemassnahmen zusammengestellt sind. Als radikaler Schutz ist heute die Verwendung von Glasfaserleitungen möglich. Für kurze Strecken sind die Kosten heute noch zwei- bis dreimal so hoch wie bei einem Koaxialkabel.

Bei der Schnellwiedereinschaltung gestörter Hochspannungsleitungen treten Spannungseinbrüche von einigen Zehntelssekunden Dauer auf. Diese können den Betrieb von Rechnern irgendwo im Netz empfindlich stören. Falls dies nicht zulässig ist, muss entweder das Speisegerät (z.B. durch Kondensatoren) daraufhin unempfindlich gemacht werden, oder es ist sogar eine unterbruchslose Notstromversorgung nötig. Auf jeden Fall empfiehlt es sich, schon bei der Bestellung eines Rechners diesen Umstand zu beachten und gegebenenfalls entsprechende Nachweise vorzuschreiben.

In der *freien Diskussion* ausserhalb gestellter Fragen wurde auf eine an der Weltgesundheitskonferenz 1982 veröffentlichte, umfangreiche Untersuchung über den Einfluss elektrischer Felder auf Lebewesen hingewiesen. Darin wird festgestellt, dass bei Feldern bis 20 kV/m keine nachteiligen Folgen feststellbar sind. *E. Elmiger*

Groupe de discussion 37, Planification et évolution des réseaux

Président: *T. J. Nagel* (Etats-Unis)
Rapporteur spécial: *N. de Franco* (Brésil)

Thème préférentiel I: Réseaux et sources d'énergie primaire

L'intérêt traditionnel de l'interconnexion des réseaux entre régions ou entre pays, dû à l'asynchronisme de la demande, au secours en cas d'incident, à l'installation d'unités de production de grande taille, est considérablement augmenté lorsque la structure des coûts marginaux de production entre zones est très diversifiée. Grand nombre d'orateurs ont noté, avec le Rapporteur spécial, qu'une interconnexion une fois réalisée se trouve valorisée davantage que prévu par des exploitants profitant de toutes les circonstances particulières.

Par ailleurs, la hausse du coût des énergies fossiles a relancé les études sur l'intérêt économique de nouvelles solutions concernant la production (énergie éolienne, solaire, gazéification in situ) ou le transport. L'utilisation au-delà d'un seuil relativement bas de l'énergie éolienne est pénalisée par son caractère intermittent qui entraîne la nécessité de stockage. D'intéressantes interventions ont porté sur les problèmes techniques et économiques du transport d'énergie à grande distance, que ce soit par quantité massive ou au contraire faible. Des solutions techniques pour des transports, à très grande distance, ont été présentées.

Thème préférentiel II: Le développement du réseau et les contraintes

La prise en compte des contraintes économiques, sociales et l'environnement lors des études de développement du réseau est un défi que le planificateur se doit de relever. Dans ces domaines où l'incertitude est toujours présente, la prise de décision doit être éclairée par des évaluations précises de plusieurs scénarios possibles, portant sur les différents aspects mentionnés.

Plusieurs interventions ont porté sur les méthodes adoptées pour obtenir l'accord des communautés concernées à la réalisation de nouveaux ouvrages de réseaux ou de nouvelles centrales de production.

Compte tenu de la spécificité géographique de ces contraintes, les approches méthodologiques, qui font toujours l'objet de développements importants, et/ou les résultats peuvent totalement différer. A titre d'exemple, les objectifs à atteindre en matière de disponibilité de l'énergie électrique au niveau du consommateur sont fonction du rôle de cette énergie dans la région concernée.

On peut noter un consensus sur certaines questions. A titre d'exemple, on peut citer que:

- les intervenants ont souligné la nécessité de prendre en compte les contraintes sociales liées à la réalisation des grands ouvrages de production ou de transport;
- au niveau de l'échelonnement des tensions, le développement d'un réseau maillé à 400 kV conduit à limiter progressivement le niveau 220 kV pour ne garder qu'un seul niveau de répartition, de 100 kV environ.

Thème préférentiel III: La compétitivité entre l'électricité et les autres formes d'énergie

Pour apprécier de manière convenable l'évolution du système électrique, plusieurs des intervenants ont souligné qu'il convient de dépasser le schéma méthodologique traditionnel (prévision de la demande, détermination des moyens de production, planification du réseau) pour se placer dans un cadre plus large où l'on considère l'ensemble des secteurs énergétiques.

De cette situation, il résulte que tout projet de développement du système électrique doit tenir compte de la concurrence ou de la complémentarité avec d'autres formes d'utilisation d'énergie primaire. Un exemple en est le chauffage bivalent.

Il a également été préconisé de coordonner la position du vecteur «électricité» avec les autres énergies par rapport à la demande finale des utilisateurs, en prenant en compte, de manière explicite, les contraintes économiques, politiques et sociales (indépendance énergétique, investissements, emploi, balance commerciale ...).

M. Ernoult (Secrétaire de Séance)

Groupe de discussion 38, Analyse et technologie des réseaux

Président: *H. M. Ellis* (Canada)
Rapporteur spécial: *W. Fairney* (Royaume-Uni)

Le Comité 38 a été formé en 1982 et organisait par conséquent pour la première fois une séance de discussion à la session plénière de la CIGRE. Les préoccupations du nouveau Comité 38 peuvent être résumées de la façon suivante:

Les réseaux électriques sont exploités de plus en plus près de leur limite technique; par conséquent les méthodes analytiques et l'utilisation des moyens offerts par les développements de l'informatique sont essentiels pour parvenir à utiliser à fond les possibilités des systèmes existants.

Thème préférentiel I: Méthodes d'analyse du comportement des réseaux

Il ressort des discussions que l'exploitation économique des réseaux aboutit parfois à un état du réseau dans lequel la sensibilité de la tension par rapport à des changements de charge ou à d'autres paramètres est très élevée.

Des méthodes permettant de prévoir par le calcul de telles situations, et les moyens de les éviter par un réglage secondaire de la tension furent discutés. La modélisation correcte du comportement des charges lors de variations de tension et de fréquence joue un rôle essentiel dans ces études. Un groupe de travail du Comité 38 cherche à réunir les expériences faites dans ce domaine.

La modélisation précise des générateurs joue également un rôle primordial, et les paramètres déterminés à partir d'essais en court-circuit sont insuffisants pour étudier l'amortissement du système lors d'oscillations. Des techniques d'identification des paramètres des générateurs dans le domaine fréquenciel ont été proposées aux États-Unis (EPRI).

Thème préférentiel II: Amélioration du comportement des réseaux

La discussion portait sur la comparaison des méthodes analogiques et des calculs numériques pour l'analyse d'installations de compensateurs statiques.

La méthode analogique présente de l'intérêt pour une analyse sommaire de plusieurs configurations, tandis que la méthode numérique est préférable pour l'analyse détaillée. Le code «Électromagnetic transients program» (EMTP) est universellement utilisé pour ces analyses.

Les simulations analogiques permettent également de tester les prototypes de systèmes de réglage des compensateurs.

Les efforts doivent continuer dans la direction de l'étude des harmoniques générés par les compensateurs, et du réglage des compensateurs coordonné à celui du réseau.

Thème préférentiel III: Très hautes tensions

On entend par très hautes tensions le niveau de tensions alternatives de 1200 kV. Des laboratoires d'essai ont été conçus pour étudier les problèmes liés à ce nouvel échelon de tensions. Les problèmes techniques des très hautes tensions sont considérés aujourd'hui comme résolus. Les considérations économiques retarderont l'utilisation commerciale de ces systèmes, éventuellement au profit des liaisons à très haute tension continue.

Les problèmes subsistant dans le domaine des très hautes tensions alternatives sont le niveau du champ électrique au sol, la fiabilité, et finalement l'acceptation par le public.

A. Germond

Diskussionsgruppe 39, Betrieb und Führung der Netze

Präsident: *J. Svoen* (Norwegen)
Rapporteur spécial: *N. Haase* (Dänemark)

Vorzugsthema I: Netzbetrieb in labilem und gestörtem Zustand; Gegenmassnahmen und Wiederinbetriebnahme des Netzes

Die Frage, welche Aktionen im gestörten Netzzustand automatischen Hilfsmitteln überlassen werden und welche der Betriebsingenieur ausführen soll, führt in der Tendenz immer mehr Richtung Führungsautomatiken, da der Rechner für eindeutige Sofortaktionen wesentlich schneller als der Betriebsingenieur ist. In einer nahen Zukunft wird man versuchen, die lokalen Schutzelemente und die Rechnerinformationen gleichzeitig zur Netzführung heranzuziehen, indem man z.B. in Echtzeit die Parameter der lokalen Automatiken entsprechend den Bedürfnissen der zentralen Führung ändert. In grossen Verbundnetzen genügt bei Ungleichgewicht zwischen Erzeugung und Verbrauch das Frequenzkriterium allein nicht mehr zum Lastabwurf; hingegen wird es in isolierten Netzen nach wie vor als guter Betriebsindikator angesehen und entsprechende frequenzabhängige Lastabwurfrelais technisch weiterentwickelt.

In den Netzleitstellen ist der allzugrosse Datenanfall bei einer Störung immer noch ein Problem, und es wäre sehr zu begrüssen, wenn möglichst viele Informationen zu einer einzigen Aussage zusammengefasst werden könnten. Für den Netzwiederaufbau müssen die obersten Netzleitstellen über alle Informationen und Eingriffsmittel verfügen zur Analyse der Situation und zum koordinierten Eingreifen. Interessant ist, dass die Frage, ob der zentralisierten oder dezentralisierten Netzführung sowie die Frage, ob dem automatischen oder dem handgesteuerten Eingriff der Vorzug zu geben sei, nach wie vor offen ist. Für den Störungsfall kommen neue Hilfsmittel wie die n-1-Überlastsuche sowie das korrektive Schalten zur Anwendung. Zudem wird vermehrt an Stelle des Überstromes die Übertemperatur zum Ausschalten von Leitungsteilen verwendet, so dass eine Art Zeitreserve entsteht.

Vorzugsthema II: Netzführung im Normalzustand und vorausschauende Betriebsführung

Um brauchbare Echtzeit-Sicherheitsberechnungen für das eigene Netz ausführen zu können, braucht es gute Kontakte und entsprechende periodische Informationen von allen Nachbarn. Die optimale Ausnützung aller dieser Mittel bedingt eine sehr gute Ausbildung der Betriebsingenieure. Als zukünftige Echtzeit-Betriebshilfsmittel wurden Programme zur Zustandserfassung mit automatischem Korrektureingriff ins Netz, Programme zur Spannungsoptimierung sowie zur Gegenüberstellung der Wirtschaftlichkeit und der Betriebssicherheit vorgeschlagen. Alle diese Programme werden wegen der immer näher an den Betriebsgrenzen liegenden Betriebsführung zusehends wichtiger.

Vorzugsthema III: Effektiver und erwarteter Beitrag der Kraftwerke

Moderne Kraftwerke sollten nicht nur die Laständerungen beherrschen, sondern auch aussergewöhnliche Situationen abdekken, wie Frequenzschwankungen, Rückfall auf Eigenbedarf, Betrieb eines isolierten Netzteiles usw.

F. Schwab

Comité Européen de Normalisation Electrotechnique (CENELEC)

16. Generalversammlung vom 29. bis 31. Oktober 1984 in Berlin (West)

Diese Generalversammlung, vom deutschen Nationalkomitee mit Bedacht in Westberlin durchgeführt, zeigte einmal mehr die engen Beziehungen zwischen dem Normenschaffen bzw. der Normenpolitik und Wirtschaftsfragen auf.

Die *3. offizielle Sitzung* des *Comité de Liaison AELE (LC-E)* war kurz. Sie diente der Vorbereitung der Generalversammlung des gesamten CENELEC vom nächsten Tag aus der Sicht der Mitglieder aus EFTA-Staaten. Sie beschloss u.a., Herrn Dr. J. Heyner aus der Schweiz als Kandidaten für das Amt des Vizepräsidenten EFTA des CENELEC zu nominieren.

Die 16. Generalversammlung des CENELEC wurde mit den statutarischen Geschäften eröffnet.

Herr Dr. *J. Heyner*, der Präsident des Schweizerischen Elektrotechnischen Komitees (CES), wurde mit Applaus zum neuen Vizepräsidenten des CENELEC gewählt, der die Mitglieder aus den EFTA-Staaten vertritt. Er tritt an die Stelle des turnusgemäss zurückgetretenen Herrn *K. Rudanko* aus Finnland.

Der bisherige Schatzmeister, Herr *M. Setterwall* (Schweden), wurde ebenfalls mit Applaus für eine weitere Amtsdauer in seinem Amt bestätigt.

Die *Finanzen des CENELEC* können als gesund bezeichnet werden, obwohl zwischen dem Budget für 1984 und dem voraussichtlichen Rechnungsabschluss per Ende 1984 ein Unterschied von rund 12 Mio BF besteht. Dies ist etwas mehr als 45% des ursprünglichen Budgetbetrages. Trotzdem wird die Rechnung mit einem erhofften Vorschlag von rund 1 Mio BF knapp positiv ausfallen. Dies rührt von den erheblichen Investitionen in Hard- und Software der neuen EDV-Anlage und der Anstellung von zwei neuen Mitarbeitern (wovon einer zu 50%) im Verlaufe des Jahres zugunsten der Kommission der Europäischen Gemeinschaften (KEG) und des Generalsekretariates der EFTA sowie von den von der KEG bereits erteilten Normungsaufträgen auf dem Gebiet der Informationstechnik (IT) her, für welche die geschuldeten Beiträge z.T. bereits eingetroffen sind. Im Zeitpunkt der Genehmigung des Budgets 1984 waren alle diese Umstände noch nicht festgelegt. Aus der ¾-Jahres-Rechnung und der auf Ende 1984 extrapolierten Rechnung ist ersichtlich, dass die normalen, laufenden Kosten des CENELEC durch die Mitgliederbeiträge ziemlich genau gedeckt sind. Das *Budget für 1985* ergibt für die Mitgliederbeiträge 1985 eine durch die voraussichtliche Teuerung bedingte Erhöhung von rund 6%; die neuen Mitgliederbeiträge werden allerdings die auf rund 3 Mio BF veranschlagten Betriebskosten für die EDV-Anlage einschliessen, 1984 wurden sie noch separat verrechnet.

Der *Progress-Report* (allgemeiner, technischer Rechenschaftsbericht, hauptsächlich auf der Ebene der Beziehungen zum CEN, zur KEG und für EFTA) und der *Rechenschaftsbericht des Technischen Büros*, wurden, nach Klärung einzelner Details, genehmigt. Zu vermerken wäre einzig, dass der technisch unbestrittene Rückzug von Harmonisierungsdokumenten (HD) in einigen Ländern zu Schwierigkeiten führen kann, nämlich dann, wenn diese HD auf Regierungsebene bereits homologiert worden sind. Die Generalversammlung beschloss auch einstimmig, dass ab sofort für alle HD, ob bereits in Bearbeitung oder zukünftige, keinerlei B-Abweichungen mehr angenommen werden. Dies, um u.a. auf dem Gebiet der Haushaltapparate, wo der längst beschlossene Übergang auf Europa-Normen (EN) besonders schwierig ist, diesen Übergang zu erleichtern.

Das Gebiet der *Informationstechnik (IT)* gab zu programmatischen Erklärungen Anlass. Es ist *allen* CENELEC-Mitgliedern klar, dass sehr rasch und wirkungsvoll vorgegangen werden muss. In den im Verlauf des Jahres geschaffenen Verbindungskomitee CEN/CENELEC/CEPT und dem IT-Steering-Committee CEN/CENELEC wird ab sofort offiziell je ein Vertreter der CENELEC-Mitglieder aus den EFTA-Staaten Einsitz nehmen. Dagegen wurde dem Vorschlag des CEN, auf dem IT-Gebiet eine gemeinsame CEN/CENELEC-Tochter mit eigenem Rechtsstatus zu schaffen, nicht entsprochen, die Entwicklung soll allerdings «aufmerksam verfolgt» werden. Die der Generalversammlung zur Verfügung gestellten Informationen auf dem IT-Gebiet zeigen, dass auch unsere Industrie unmittelbar von der äusserst raschen Entwicklung berührt wird.

Die Entwicklung auf dem Gebiet der IT erzwingt eine weitgehende Annäherung der Geschäftsordnungen von CEN und CENELEC. Auf Drängen der CENELEC-Mitglieder aus den EFTA-Staaten wurde die CENELEC-Vertretung in der gemeinsamen Arbeitsgruppe CEN/CENELEC, die bislang nur Vertreter aus EG-Staaten umfasste, um Herrn *Ødegard* (Norwegen) erweitert. Die eventuelle Teilnahme eines Beobachters des COCOR (EG-Koordinationsausschuss für die Nomenklatur der Eisen- und Stahlerzeugnisse) soll von der Arbeitsgruppe selbst geregelt werden.

Im Bericht über die 15. Generalversammlung des CENELEC vom 9. bis 11. Mai 1984 in Dublin (s. Bulletin SEV/VSE 75(1984)12, S. 692...693) wurde bereits über die *Verstärkung der Normentätigkeiten* im europäischen Rahmen gesprochen. Die KEG hat bereits mit CEN und CENELEC ein Dokument unterschrieben, in welchem die Pflichten und Rechte aller drei Parteien im Zusammenhang mit einer solchen Verstärkung der «Europäischen Normenorganisation» festgehalten sind. Die EFTA ist dabei, ein entsprechendes Übereinkommen aufzusetzen, leider kann über den Zeitpunkt der Realisierung noch nichts ausgesagt werden. Für die in der Vereinbarung mit der KEG vorgesehene Teilnahme von Vertretern der KEG in Führungsgremien und Technischen Komitees von CEN und CENELEC soll der Beobachterstatus gelten.

Das *CENELEC Certification Agreement (CCA)* hat doch noch Anlaufschwierigkeiten zu überwinden. Besondere Schwierigkeiten bereiten die Länder, in welchen mehr als eine Prüfstelle besteht, die aber alle Vollmitglieder im CCA werden möchten. Dies wäre gegenüber den übrigen Teilnehmern ungerecht. Nachdem festgestellt worden ist, dass das GATT durch das CCA nicht verletzt wird, lehnt man ein neuerliches Aufrollen des ganzen Problems ab. Für ein bestimmtes Produkt darf pro Land nur eine einzige Prüfstelle (Materialprüfanstalt) am CCA teilnehmen.

Frau *S. Verhille aus Frankreich* wird mit Applaus zur Nachfolgerin von Herrn *J. J. Lee aus Grossbritannien* als Präsidentin des *CENELEC-Marks Committees* gewählt.

Die KEG stellte dem CENELEC das Ansinnen, dass mindestens *eine* Generalversammlung des CENELEC pro Jahr in Brüssel durchgeführt werde; dieser Antrag wurde abgelehnt.

Das alte Problem, ob pro Jahr eine oder zwei *Generalversammlungen* durchzuführen seien, wird salomonisch gelöst, indem an zwei Sitzungen festgehalten wird, diese aber je maximal zwei Tage dauern sollen. Die nächste Generalversammlung wird *am 23. und 24. April 1985 in Stockholm* stattfinden, die übernächste (18.) Generalversammlung im *September 1985 in Brüssel.* *JC.*

EXACT, International Exchange of Authenticated Electronic Component Performance Test Data

Sitzung des Council vom 18. bis 20. September 1984 in London

Die diesjährige Council-Sitzung des EXACT International fand vom 18. bis 20. September 1984 in London statt.

Vor der eigentlichen Sitzung fand ein Besuch im Forschungslabor der G.E.C. sowie eine Präsentation des Generalsekretärs der CECC, Mr. Oatley, über den Fortschritt in dieser Organisation statt.

Die Sitzungen wurden geleitet durch den Präsidenten der EXACT, Mr. G. Solders, Schweden. Die Vorbereitung und Durch-

führung lag in den Händen von Mr. M.E. Trenchard, Generalsekretär des EXACT.

15 Delegierte und Beobachter nahmen teil und vertraten acht Länder. Als wesentliche Punkte seien erwähnt:

- Die Anzahl der Mitglieder blieb mit 84 in etwa konstant. Bemerkenswert ist, dass heute sieben Firmen in Grossbritannien am EXACT-System teilnehmen.
- Die Aktivitäten zur Gewinnung neuer Mitglieder in den USA (nach Kündigung des Zusammenarbeitsvertrages seitens GIDEP) und in Spanien führten zu keinem Erfolg.
- Besuche des Generalsekretärs bei der Raumfahrtbehörde ESTEC und bei Philips-Holland sind für den Herbst geplant.
- F. Baumgartner, Schweiz, wurde als Vizepräsident für eine Amtsdauer von drei Jahren wiedergewählt.
- Als gezielte Werbemassnahme ist die Beteiligung von EXACT an den Fachmessen Electronica in München 1984 und «Salon des Composants» im Herbst 1985 in Paris vorgesehen.
- Der internationale Mitgliederbeitrag wurde um etwa 10% angehoben, ebenso die Preise für die einzelnen Dokumentationen.
- Der Kontakt zwischen Prüflabor und Bauelemente-Hersteller soll intensiviert werden. Die entsprechende EXACT-Dokumentation soll in dieser Hinsicht verbessert werden.
- Die Vorschläge der Arbeitsgruppe, die den Komponenten-Klassifikationsindex überarbeitete, wurden gutgeheissen.
- Die Rechnung 1983, der Finanzbericht 1984 und das Budget für 1985 wurden genehmigt. Es wird ein ausgeglichenes Ergebnis für 1985 erwartet.
- Die EXACT-Council-Sitzung 1985 soll im September in Stockholm durchgeführt werden.

Für die Sitzung im Jahre 1986 wird Tokio in Erwägung gezogen, sofern die Kosten für die einzelnen Council-Mitglieder tragbar sind.

Als Ausweichort für beide Jahre hat der Schweizer Vertreter im Namen des nationalen EXACT-Zentrums eine Einladung nach Zürich ausgesprochen.

F. Baumgartner

Ausschreibung von Normen des SEV

Im Hinblick auf eine beabsichtigte Inkraftsetzung in der Schweiz werden die folgenden Normen (Entwürfe) zur Stellungnahme ausgeschrieben. Alle an der Materie Interessierten sind hiermit eingeladen, diese Normen zu prüfen und eventuelle Stellungnahmen dazu dem SEV schriftlich einzureichen, wobei zu unterscheiden ist, ob es sich um einen Einspruch oder eine Anregung handelt.

Die ausgeschriebenen Publikationen können zum angegebenen Preis beim *Schweiz. Elektrotechn. Verein, Drucksachenverwaltung, Postfach, 8034 Zürich,* bezogen werden.

Bedeutung der verwendeten Abkürzungen:

SV	Sicherheitsvorschriften	VP	Vollpublikation
R	Regeln	U	Übersetzung
L	Leitsätze	HD	Harmonisierungsdokument CENELEC
Nb	Normblätter	EN	Europäische Norm CENELEC
NP	Normartige Publikationen	I	Identisch mit einer internationalen Publikation
Z	Zusatzbestimmungen		
HV	Hausinstallationsvorschriften des SEV		

Mise à l'enquête de normes de l'ASE

En vue de leur mise en vigueur en Suisse, les normes (projets) suivantes sont mises à l'enquête. Tous les intéressés à la matière sont invités à étudier ces normes et à adresser, par écrit, leurs observations éventuelles à l'ASE en discernant entre objections et suggestions.

Les normes mises à l'enquête peuvent être obtenues aux prix indiqués auprès de l'*Association Suisse des Electriciens, Administration des Imprimés, Case postale, 8034 Zurich.*

Signification des abréviations employées:

SV	Prescriptions de sécurité	VP	Publication intégrale
R	Règles	U	Traduction
L	Recommandations	HD	Document d'harmonisation CENELEC
Nb	Feuilles de norme	EN	Norme Européenne CENELEC
NP	Publication de caractère normatif	I	Identique avec une Publication internationale
Z	Dispositions complémentaires		
PIE	Prescriptions de l'ASE sur les installations électriques intérieures		

Publ.-Nr. (Jahr) Ausgabe, Sprache Publ. n° (année) Edition, langue	Art der Publ. SEV-Norm Genre de la norme ASE	Titel Titre	Publ.-Nr. (Jahr) Ausgabe, Sprache Publ. n° (année) Edition, langue	Preis (Fr.) Prix (frs)
FK 23B, Haushaltschalter und Steckvorrichtungen Einsprachetermin: 28. Januar 1985			**CT 23B, Interrupteurs pour usages domestiques et dispositifs conjoncteurs** Délai d'envoi des observations: 28 janvier 1985	
1022.1985 2., d ersetzt 1022.1970	SV	Sicherheitsvorschriften für Gerätesteckvorrichtungen für Haushalt und ähnliche allgemeine Zwecke	-CEI 320.1981 -Mod. N° 1.1984 zu CEI 320 -Gemeinsame CLC-Abänderungen	noch nicht bekannt
1022.1985 2e, f remplace 1022.1970	SV	Prescriptions de sécurité pour connecteurs pour usages domestiques et usages généraux analogues	-CEI 320.1981 -Mod. N° 1.1984 à la Publ. 320 -Mod. communes du CLC	pas encore connu

Publ.-Nr. (Jahr) Ausgabe, Sprache Publ. n° (année) Edition, langue	Art der Publ. SEV-Norm Genre de la norme ASE	Titel Titre	Publ.-Nr. Ausgabe, Sprache Publ. n° (année) Edition, langue	Preis (Fr.) Prix (frs)

Erdungskommission des SEV
Einsprachetermin: 2. Februar 1985

Commission pour l'étude des questions de mise à la terre
Délai d'envoi des observations: 2 février 1985

SEV 3569-1 1., d	R[1])	Erden als Schutzmassnahme in elektrischen Starkstromanlagen Teil 1: Bestimmungen (Dokument Erd.-K. 83/24e)	11.-
SEV 3569-2 1., d	R[1])	Teil 2: Beispiele und Erläuterungen (Dokument Erd.-K. 83/28e)	15.-
ASE 3569-1 1e, f	R[1])	Mise à la terre comme mesure de protection dans les installations électriques à courant fort Partie 1: Règles (document Erd.-K. 83/24e)	11.-
ASE 3569-2 1e, f	R[1])	Partie 2: Exemples et commentaires (document Erd.-K. 83/28e)	15.-

[1]) SEV 3569-3, Teil 3: Methoden zur Ermittlung von Berührungs-, Schritt- und Erdungsspannungen für Anlagen mit einpoligen Erdschlussströmen unter 1 kA, ist in Vorbereitung und wird in Kürze ausgeschrieben.

[1]) ASE 3569-3, Partie 3: Méthodes pour la détermination des tensions de contact, de pas et de prise de terre dans des installations avec courants de défaut à la terre unipolaires inférieurs à 1 kA, est en préparation et sera mise à l'enquête sous peu.

Inkraftsetzung von Normen des SEV

Da innerhalb der angesetzten Termine keine Stellungnahmen zu den seinerzeitigen Ausschreibungen eingingen bzw. diese ordnungsgemäss erledigt werden konnten, hat der Vorstand des SEV folgende Normen auf die genannten Daten in Kraft gesetzt.

Sie sind beim *Schweiz. Elektrotechn. Verein, Drucksachenverwaltung, Postfach, 8034 Zürich,* zum angegebenen Preis erhältlich.

Mise en vigueur de normes de l'ASE

Aucune objection n'ayant été formulée dans les délais prescrits au sujet des normes mises à l'enquête en son temps, ou des objections ayant été dûment examinées, le Comité de l'ASE a mis en vigueur, les Normes suivantes à partir des dates indiquées.

Elles sont en vente à l'*Association Suisse des Electriciens, Administration des Imprimés, Case postale, 8034 Zurich,* aux prix indiqués.

Nr. Jahr Ausgabe, Sprache N° année Edition, langue	SN Nr. SN n°	Titel Titre	Preis (Fr.) Prix (frs)

FK 17B, Niederspannungs-Schaltapparate
Datum des Inkrafttretens: 1. Dezember 1984
Ausgeschrieben im Bull. SEV/VSE 75(1984)7, S. 400/401

CT 17B, Appareils d'interruption à basse tension
Date de l'entrée en vigueur: 1er décembre 1984
Mise à l'enquête dans le Bull. ASE/UCS 75(1984)7, p. 400/401

SEV/ASE 1025-1.1984 2., d/f	SN-CEI 158-1(1970) 158-1A(1976) 158-1B(1979) HD419	Schütze Contacteurs	140.- (124.-)
SEV/ASE 1090-1.1984 1., d/f	SN-CEI 292-1(1969) 292-1A(1971) 292-1B(1973) 292-1C(1975) 292-2(1970) 292-3(1973) HD421	Niederspannungs-Motorstarter, Direktanlauf, Wechselspannung Démarreur de moteurs à basse tension, démarreurs directs, courant alternatif	215.- (192.50)
SEV/ASE 1092-1(1984) 1., d/f	SN-CEI 157-1(1973) 157-1A(1976) 157-1B(1979) HD418	Leistungsschalter Disjoncteurs	147.- (131.-)
SEV/ASE 1093-1(1984) 1., d/f	SN-CEI 337-1(1970) 337-1A(1970) 337-1B(1975) 337-2(1972) 337-2A(1973) 337-2B(1976) 337-2C(1977) HD420	Hilfsstromschalter (Schalter für Steuer- und Hilfsstromkreise einschliesslich Hilfsschütze) Auxiliaires de commande (appareils de connexion à basse tension pour circuit de commande et circuits auxiliaires, y compris les contacteurs auxiliaires)	176.50 (156.-)

Nr. Jahr Ausgabe, Sprache N° année Edition, langue	SN Nr. SN n°	Titel Titre	Preis (Fr.) Prix (frs)

FK 59, Gebrauchswert elektrischer Haushaltapparate
Datum des Inkrafttretens: 1. Januar 1985
Ausgeschrieben im Bull. SEV/VSE 75(1984)17, S. 1073

CT 59, Aptitude à la fonction des appareils électrodomestiques
Date de l'entrée en vigueur: 1er janvier 1985
Mise à l'enquête dans le Bull. ASE/UCS 75(1984)17, p. 1073

SEV/ASE 3226/1.1985 1., f/e Gehört zu: Fait partie de: SEV/ASE 3226.1982	SN-CEI 436/1	Modification N° 1(1984) à la Publication 436 (1981) de la CEI Méthodes de mesure de l'aptitude à la fonction des lave-vaisselle électriques	7.- (6.-)

Ausserkraftsetzung von Normen des SEV

Der Vorstand des SEV hat die nachstehenden SEV-Normen auf den 1. Oktober 1984 ausser Kraft gesetzt.

Abrogation de normes de l'ASE

Le Comité de l'ASE a abrogé les normes mentionnées ci-après au 1er octobre 1984.

Publ. Nr. Jahr Ausgabe, Sprache Publ. N° année Edition, langue	SN Nr. SN N°	Titel Titre
Arbeitsgebiet FK 29, Elektroakustik		**Domaine de la CT 29, Electroacoustique**
3034.1963 1., d/f	SN-CEI 124(1960)	Regeln für Nennimpedanzen und Dimensionen von Lautsprechern
3036.1963 1., d/f	SN-CEI 142(1962)	Regeln für die magnetische Tonaufzeichnung auf 16- und 35-mm-Film für den internationalen Austausch von Fernsehprogrammen
3100.1967 1., d/f	SN-CEI 177(1965)	Regeln für Reinton-Audiometer für allgemeine Diagnostik
3101.1967 1., d/f	SN-CEI 178(1965)	Regeln für Reinton-Audiometer für Reihenuntersuchungen
3105.1967 1., d/f	SN-CEI 200(1966)	Regeln für Messmethoden für Lautsprecher

Neue CEI-Publikationen

Folgende Publikationen der CEI sind neu erschienen: Sie sind vom SEV nicht übernommen und deshalb nicht als SEV-Normen herausgegeben worden. Über ihre allfällige Übernahme wird zu gegebener Zeit entschieden. Sie können in der Schweiz trotzdem angewendet werden.

Exemplare dieser Publikationen können beim *Schweiz. Elektrotechn. Verein, Drucksachenverwaltung, Postfach, 8034 Zürich*, bezogen werden.

Nouvelles publications de la CEI

Les publications suivantes de la CEI viennent de paraître. Elles n'ont pas été reprises par l'ASE et n'ont de ce fait pas été éditées comme normes de l'ASE. Une reprise eventuelle sera décidée en temps voulu. Elles sont néanmoins applicables en Suisse.

Elles sont en vente à l'*Association Suisse des Electriciens, Administration des Imprimés, Case postale, 8034 Zurich.*

Publ.-Nr. Ausgabe/Jahr Publ. n° Edition/année	Titel Titre	Preis (Fr.) Prix (frs)
Arbeitsgebiet FK 18, Elektrische Installationen auf Schiffen	**Domaine de la CT 18, Installations électriques à bord des navires**	
92-501 1., 1984	Installations électriques à bord des navires 501e partie: Caractéristiques spéciales - Installations de propulsions électrique Electrical installations in ships Part 501: Special features — Electric propulsion plant	37.-

Publ.-Nr. Ausgabe/Jahr Publ. n° Edition/année	Titel Titre	Preis (Fr.) Prix (frs)
Arbeitsgebiet FK 18, Elektrische Installationen auf Schiffen	**Domaine de la CT 18, Installations électriques à bord des navires**	
92-505 3., 1984 e/f	Installations électriques à bord des navires 505e partie: Caractéristiques spéciales - Unités mobiles de forage en mer Electrical installations in ships Part 505: Special features — Mobile offshore drilling units	
Arbeitsgebiet FK 45, Elektrische Messgeräte zur Verwendung im Zusammenhang mit ionisierender Strahlung	**Domaine de la CT 45, Appareils électriques de mesure utilisés en relation avec les rayonnements ionisants**	
Mod. N° 1 (Mai 1984) zur Publ. 516 (1975)	Modification N° 1 (mai 1984) à la Publication 516 (1975) Systèmes modulaires d'instrumentation pour le traitement de l'information; système CAMAC Modification No. 1 (May 1984) to Publication 516 (1975) A modular instrumentation system for data handling; CAMAC system	18.-
Arbeitsgebiet FK 62, Elektromedizinische Apparate	**Domaine de la CT 62, Equipement électrique utilisé dans la pratique médical**	
CEI 788 1., f/e 1984	Radiologie médicale Terminologie Medical radiology Terminology	132.-

Neue CENELEC-Publikationen

Folgende Harmonisierungsdokumente (HD) / Europäische Normen (EN) des CENELEC sind neu erschienen. Über eine allfällige Herausgabe als Normen des SEV wird zu gegebener Zeit entschieden. Exemplare dieser Publikationen können gegen Verrechnung der Kosten beim Schweizerischen Elektrotechnischen Verein, Postfach, 8034 Zürich, bezogen werden.

Nouvelles publications du CENELEC

Les Documents d'Harmonisation (HD) / Normes Européennes (EN) suivants du CENELEC viennent de paraître. Une édition éventuelle comme normes de l'ASE sera décidée en temps voulu. Ils sont en vente à l'Association Suisse des Electriciens, case postale, 8034 Zurich.

CENELEC-No. Jahr/année	Referenzdokument CEI Document de référence Publ. No., Jahr/année	Titel Titre
Arbeitsgebiet FK 60, Registrierung		**Domaine du CT 60, Enregistrement**
HD 439 (1983)	CEI 698(1981)	Méthodes de mesure pour magnétoscopes Measuring methods for television tape machines Messverfahren für Videoaufzeichnungsgeräte
HD 477 (1984)	CEI 712(1982)	Système à cassette à bande vidéo à balayage hélicoïdal utilisant la bande magnétique de 19 mm (¾ in) d'appellation format-U Helical-scan video-tape cassette system using 19 mm (¾ in) magnetic tape, known as U-format Video-Bandkassettensystem mit Schrägspuraufzeichnung auf Magnetband 19 mm (¾ in), bekannt als U-Format