Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 54 (1963)

Heft: 21

Rubrik: Mitteilungen SEV

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: 10.07.2025

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

Technische Neuerungen — Nouveautés techniques

Kunststoffe in der Elektronik

Mitgeteilt von der CIBA AG, Basel

Einen künstlichen Schrittmacher für Herzen haben Ärzte des St. Georges Hospital in London in Zusammenarbeit mit einer englischen Firma entwickelt, der zur Implantation im menschlichen Körper bestimmt ist.

Der aus einem Epoxydharz der CIBA hergestellte Block misst $4 \times 5^1/_2 \times 2$ cm und wiegt nur 100 g. Das Gerät enthält einen Transistor, der die Impulse für das Herz aussendet. Er wird von vier Batterien mit einer durchschnittlichen Lebensdauer von drei Jahren gespeist. Die für dieses Gerät ebenfalls neu entwickelten flexiblen Elektroden widerstehen der Belastung, der sie durch die vielen Millionen Herzbewegungen ausgesetzt sind; zur Erhöhung der Sicherheit werden sie überdies doppelt geführt. Zudem sind sie so gestaltet, dass ein Auswechseln des Gerätes ohne grösseren chirurgischen Eingriff und mit einer nur minimalen Beanspruchung der Verbindungen mit dem Herz möglich ist.

Fig. 1 zeigt den «Herz-Pacemaker», Fig. 2 die Röntgenaufnahme eines mit dem Herzen verbundenen Gerätes.

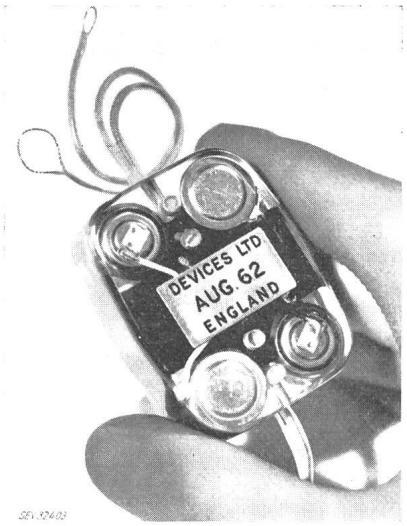

Fig. 1
Herz-Pacemaker

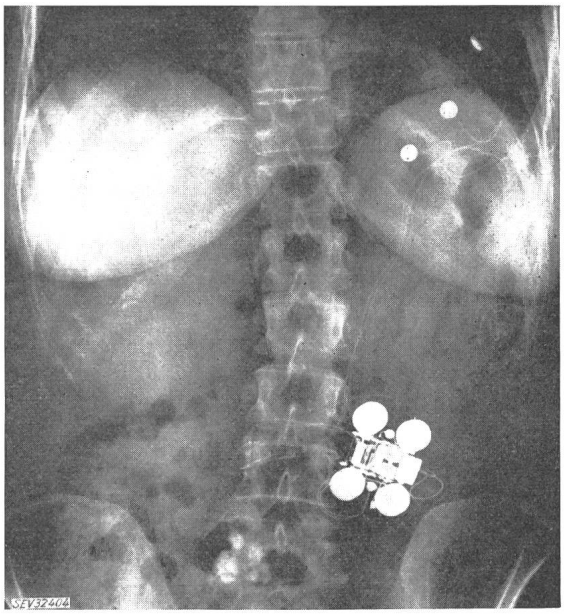

Fig. 2
Röntgenaufnahme eines mit dem Herzen verbundenen Gerätes

Mitteilungen — Communications

Verschiedenes — Divers

Ultraschall-Reinigung im Dienste der Betriebsrationalisierung und der Qualitätssteigerung

Am 11. September 1963 veranstaltete die Walter Bertschinger AG, Luzern, im Kongreßsaal des Verkehrshauses der Schweiz, Luzern, eine Informationstagung über Ultraschallreinigung.

Direktor Dr. *F. Kurth* begrüsste gegen 100 Interessenten und wies auf die zunehmende Anwendung der Ultraschallreinigung in vielen Bereichen der menschlichen Tätigkeit hin, die eine Orientierung weiterer Kreise über dieses Verfahren angezeigt erscheinen lasse. Die Walter Bertschinger AG (WBL), — eine Tochtergesellschaft der Akkumulatorenfabrik Oerlikon — die seit 7 Jahren sich mit dem Bau von Gleichrichtern, Ladeaggregaten, elektronischen Steuerungen usw. beschäftigt, hat vor 2 Jahren, unter Lizenz der AFIF (Abteilung für industrielle Forschung des Instituts für technische Physik der ETH) den Bau von Ultraschallgeneratoren und von Ultraschallreinigungsanlagen für metallische und nicht metallische Werkstoffe aufgenommen und solche Apparate an verschiedene Industriebetriebe geliefert.

Als erster Referent orientierte Dr. *R. Petermann* (AFIF) über die Grundlagen der Ultraschallreinigung. Nach Erklärungen über das Ziel der Reinigung und über den Aufbau der Oberfläche eines Werkstoffes wurde die Definition einer technisch sauberen Oberfläche gegeben.

Über die Technik der Ultraschall-Reinigung sprach Dr. *H. J. Stäger* (Akkumulatorenfabrik Oerlikon). Vorerst wurden die Probleme erläutert die sich bei Beurteilung von Reinigungsprozessen stellen. Praktisch handelt es sich bei jeder Reinigung um die Entfernung von Schmutz, Schleifstaub, Fetten, Ölen, Rückständen von Polierpasten oder Farben usw. Die Reinigungswirkung ist abhängig von folgenden Faktoren: Art und Vorgeschichte des Schmutzes, Chemie des Reinigungsbades, Temperatur des Bades, Kontaktzeit (= Zeit in der der Gegenstand dem Bad ausgesetzt ist) und mechanische Mittel zur Fortbewegung des anhaftenden Schmutzes von der zu reinigenden Oberfläche. Diese 5 Faktoren sind derart zu kombinieren, dass eine optimale Wirkung erzielt wird. Die Reinigungsflüssigkeit muss auf die Art der Verschmutzung abgestimmt sein, was nur durch Versuche ermittelt werden kann. Die Fortbewegung der Fremdkörper von der Festkörper-Oberfläche geschieht bei der Ultraschall-Reinigung durch die Kavitation, vorausgesetzt dass die Schallintensität genügend hoch ist und dass die zu reinigenden Gegenstände möglichst nahe an die schallabstrahlende Fläche herangebracht werden.

Im dritten Referat behandelte *P. Lampel* die Erzeugung des Ultraschalls. Für die Reinigungstechnik wird hauptsächlich der Frequenzbereich von 20 bis 50 kHz benützt, da nur bei einer verhältnismässig niedrigen Frequenz eine kräftige Kavitationswirkung eintritt. Zur Erzeugung der Hochfrequenzenergie sind elektronische oder rotierende Frequenzumformer erforderlich. Diese werden nur zur Erzeugung von Frequenzen bis ca. 20 kHz und besonders für höhere Leistungen, bis etwa 3 kW benützt. Der Wirkungsgrad der rotierenden Umformer ist zwar etwas höher als jener der elektronischen Generatoren, aber die Konstanthaltung der Frequenz erfordert bei den rotierenden Umformern einen grösseren Aufwand. Die Umwandlung der elektrischen Energie in mechanische erfolgt in Schallgebern, den sog. Schwingern, deren Aufbau durch die Höhe der verwendeten Frequenzen bedingt ist. Ausführlich wurden an Hand von Lichtbildern der Aufbau und die

Wirkungsweise der verschiedenen Schwingungsarten geschildert. Auf gleiche Weise wurden Aufbau und Zusammenwirken von elektronischen Generatoren mit ihrer zusätzlichen Apparatur erklärt. Damit die, in den Apparaten der WBL vorzugsweise verwendeten Nickelschwinger, die der Gruppe der magnetostriktiven Schwinger angehören, in allen Lösungsmitteln verwendet werden können, ohne dass die Isolation Schaden nimmt, führt man sie gekapselt aus. Die schallabstrahlende Fläche ist in diesem Falle ein auf das Nickelpaket gelötetes Chrom-Nickelblech, das mit dem, mit Wasser gekühlten Gehäuse verschweisst ist. Für grosse Anlagen kann eine Fernsteuerung der Regelung eingerichtet werden.

Im Schlussreferat wies *R. Fügli* auf die mit Ultraschall-Reinigungsanlagen ermöglichte Rationalisierung und Automatisierung des Betriebes hin. Anfänglich beschränkte sich die Ultraschallreinigung auf typische Artikel der Präzisionsmechanik, doch ermöglicht nun die grössere Leistung der Generatoren und Schwinger die Verwendung dieses rationellen Reinigungsverfahrens auch in der allgemeinen Maschinenindustrie. Auch an schwer zugänglichen Stellen, z. B. an Werkstücken mit feinsten Bohrungen, wird der Schmutz zuverlässig entfernt. Die genau festgelegte relative Lage des Werkstückes zu den Schwingern, die konstante Badtemperatur und eine definitive Beschallungszeit eliminieren einen grossen Prozentsatz der Zufälligkeiten und gewährleisten eine hohe Gleichmässigkeit der Reinigung. Wegen der intensiven Einwirkung der Kavitation auf die Oberfläche des Werkstückes, kann die Reinigungszeit wesentlich, d. h. auf 15...120 s verkürzt werden.

Je nach Fabrikationsprozess wird eine Vorreinigung vorgenommen. Beim Herausziehen des Werkstückes aus dem Reinigungsbad bleiben an der Festkörperoberfläche Rückstände der Badflüssigkeit mit gelösten Schmutzteilen haften, so dass noch eine Nachreinigung erfolgen muss, an die sich entweder die Weiterbearbeitung oder eine Trocknung anschliesst.

Als Spezialfall wurde auch auf das von der AFIF entwickelte sog. «Epilamisierungsverfahren» hingewiesen das namentlich in der Uhrenindustrie als eine, an die Trocknung anschliessende Nachbehandlung angewendet wird. Es beruht auf der Verwendung von Stearinsäure die auf den behandelten Teilen nach Aufdampfen einen Film hinterlässt, der verhindert, dass ein Öltropfen, der z. B. auf einen Uhrenstein aufgebracht wird, verläuft.

Abschliessend betonte der Referent, dass mit einem Ultraschallbad allein sich die wenigsten Reinigungsprobleme lösen lassen. Nur seriöse Abklärung der Verschmutzung und zweckentsprechende Anordnung der gesamten Anlage können den Erfolg des Reinigungsprozesses garantieren und eine grössere Investition des Fabrikanten rechtfertigen.

In der, an die Referate anschliessenden Diskussion wurden verschiedene Fragen aus dem Teilnehmerkreis durch die Referenten beantwortet.

Am Nachmittag folgten instruktive Demonstrationen an verschiedenen, in der Festhalle auf der Luzerner Allmend, aufgestellten Reinigungsanlagen. Die grösste der vorgeführten Anlagen hatte bei einer Leistungsaufnahme von 5,3 kVA und einer Anschlußspannung von 2×380 V, 50 Hz, eine Hochfrequenzleistung von 2000 W, bei 37...41 kHz; sie war mit 2 gekapselten, magnetostriktiven Schwingern von je 120 cm² aktiver Fläche, ausgerüstet. Den Teilnehmern war Gelegenheit geboten an mitgebrachten Werkstücken die Wirksamkeit der Ultraschallreinigung zu erproben. *M. P. Misslin*

Physikertagung 1963 in Hamburg

Vom 9. bis 14. September fand in Hamburg die Tagung des *Verbandes Deutscher Physikalischer Gesellschaften* statt. In der Eröffnungsfeier wurde die Max-Planck-Medaille an Prof. Dr. *R. E. Peierls,* Birmingham, übergeben, die ihm für seine Verdienste um die Entwicklung der Theorie der Wärmeleitung verliehen worden ist. Seinen Festvortrag hielt Prof. *Peierls* über *die Wärmeleitung in nichtmetallischen Kristallen.*

In zusammenfassenden Vorträgen berichteten zahlreiche Referenten über den gegenwärtigen Stand ihres Fachgebietes.

A. Unsöld (Kiel) behandelte den Einfluss von Turbulenzen und Konvektionsströmen in der Sonnenoberfläche auf die *Physik der Sonnenatmosphäre.* Die in den Granula auf- und absteigende Sonnenmaterie, deren Geschwindigkeit bis zu 3 km/s erreicht, beeinflusst die Temperaturverteilung der darüberliegenden Schichten, deren Temperatur von etwas über 4000 °K am unteren Rand der Chromosphäre bis über 10^6 °K in der weiter aussen liegenden Korona ansteigt.

Einige neue Untersuchungen auf dem Gebiet der tiefen Temperaturen von *H. B. G. Casimir* (Eindhoven) ergaben neben quantentheoretischen Vorstellungen zur Tieftemperaturphysik zwei neue Geräte:

1. Eine Variante der Gaskältemaschine, bei der auf zwei verschieden tief liegenden Temperaturniveaus Kälteleistung erzeugt wird;

2. Einen einfachen Stromgenerator für supraleitende Magnetspulen, die zur Erzeugung extrem hoher Magnetfeldstärken ein grosses Interesse besitzen.

Von den grossen Schwierigkeiten bei der theoretischen Beschreibung experimenteller Ergebnisse berichtete *W. Döring* (Hamburg) in seinem Vortrag über *den heutigen Stand der Theorie des Ferromagnetismus.* Die Quantentheorie lässt die den Ferromagnetismus erzeugende Wechselwirkungsenergie der Elektronenspins berechnen, beschreibt aber nicht die Eigenschaften der spontan magnetisierten Elementarbereiche. Dieses leistet die klassische Theorie des Mikromagnetismus. Sie führt jedoch zu nichtlinearen Integro-Differentialgleichungen, deren Lösung oft wegen des hoffnungslos umfangreichen Rechenaufwandes nicht möglich ist.

G. Möllenstedt's (Tübingen) Bericht über *Elektroneninterferenzen* zeigte die Möglichkeit, die Phase kohärenter Elektronenbündel gegeneinander zu verschieben und dadurch ein Phasenkontrastverfahren in die Elektronenmikroskopie einzuführen.

D. Geist (Köln) vermittelte die neuesten Ergebnisse der *Zyklotron- und Elektronenspin-Resonanz in diamagnetischen Halbleitern.*

An dem gleichzeitigen Auftreten von magnetischen Stürmen und Änderungen der Verzögerung künstlicher Satelliten demonstrierte *H. K. Paetzold* (Köln) den Einfluss der Sonnenaktivität auf Temperatur und Dichte der äusseren Erdatmosphäre. Die durch Satellitenmessungen erzielten *Fortschritte in der Erforschung der höchsten Erdatmosphäre* führen unter anderem zu dem Schluss, dass Wasser und Sauerstoff nicht in merklicher Konzentration in der Marsatmosphäre zu erwarten sind.

Kernreaktoren, gegenwärtiger Stand einer von Physikern geschaffenen Technik hiess das Thema von *W. Finkelnburg* (Erlangen). Er zeigte, dass trotz breit angelegter Versuche mit einer Vielzahl von Reaktorentypen der Bau eines den Kraftwerksingenieur voll befriedigenden Leistungsreaktors im Augenblick noch nicht möglich ist.

Über die Erfolge bei der Aufklärung von Diskrepanzen zwischen Theorie und Experiment referierte *R. Gebauer* (Graz) in *Probleme und Ergebnisse des Stark-Effektes bei der Erforschung von Licht und Materie.*

Die theoretischen Grenzen der Nachrichtenübermittlung wurden in dem Vortrag von *H. Kaufmann* (München) über *das Informationsmass der Nachrichtentechnik* durch die Verbindung zur Thermodynamik sichtbar. Der Versuch immer schnellere Rechenautomaten zu bauen, führt wegen der endlichen Geschwindigkeit elektrischer und optischer Signale zu immer kleineren Geräten. Zudem begrenzt das thermische Rauschen die Zahl der je Zeiteinheit übertragbaren Informationen. Glücklicherweise liegt diese Grenze der Rechengeschwindigkeit einige Zehnerpotenzen unter der heute erreichten.

Über *neue Anwendung physikalischer Effekte in der Nachrichtentechnik* sprach *W. Kleen* (München). Der Maser als Empfangsverstärker erlaubt mit seiner effektiven Rauschtemperatur von 20 °K eine weit bessere Ausnutzung der Nachrichtenkanäle als konventionelle Verstärker, deren Rauschtemperatur bei einigen 1000 °K liegt.

Experimente mit hochenergetischen Neutrinos waren bis vor einiger Zeit nicht denkbar. Das Neutrino, ein zunächst nur theoretisch erschlossenes Elementarteilchen, schien sich jedem experimentellen Zugriff zu entziehen. Wie es möglich ist, mit Hilfe des Protonen-Synchrotrons bei der CERN Neutrinos zu erzeugen und ihre Reaktionen nachzuweisen, berichtete *H. Faissner* (Genf).

Neueste Forschungsergebnisse veröffentlichten Physiker aus Industrie und Hochschule in Kurzvorträgen, die in zahlreichen Einzelsitzungen gehalten wurden. Es seien hier nur die Sitzungen über Laser, Nieder- und Hochenergie-Kernphysik und Festkörper genannt. Gleichzeitig tagten Fachausschüsse für Rechenanlagen, Kurzzeitphysik, Massenspektrometrie, Elektronik, Hochpolymere und Strahlenschutz.

Industriebesichtigungen, ein umfangreiches Damenprogramm und gesellschaftliche Veranstaltungen rundeten das Programm der Tagung ab.

Auf der ordentlichen Mitgliederversammlung wurde die Gründung der *Deutschen Physikalischen Gesellschaft* beschlossen, in der der Verband der Regionalgesellschaften aufgehen wird.

H.-D. Wendt

Grosse Deutsche Rundfunk-, Fernseh- und Phonoausstellung

Vom 30. August bis zum 8. September 1963 fand in Westberlin auf dem schönen Ausstellungsgelände am Funkturm die 23. Grosse Deutsche Funkausstellung statt, die heute auch das Fernsehen und die Phonotechnik umfasst. Damit fand diese Veranstaltung nach dem zweiten Weltkrieg zum zweiten Male zu ihrem Geburtsort zurück, dem sie früher ausschliesslich verbunden gewesen ist. Neben einer Reihe von Sonderschauen wie den Gemeinschaftsschauen der Schallplattenindustrie in Halle XII, der grössten des Ausstellungsgeländes, der Antennenschau und -beratung des Arbeitskreises Rundfunkempfangsantennen im Kanadischen Pavillon und der dem Nachrichtenverkehr nach Berlin gewidmeten Sonderschau des Bundesministeriums im Marshallhaus, in der auch die Modelle der provisorischen und der endgültigen Sende- und Empfangsstelle für den Nachrichtenverkehr über Satelliten zu sehen waren, der Schau des Rundfunkhandwerks, die den Besuchern zeigte, welches Können von den Angehörigen dieses Berufszweiges gefordert wird, und einer Vorführung von ferngesteuerten Schiffsmodellen auf dem Teich inmitten des Platzes der Nationen, stellten über 150 Firmen ihre vielfältigen Erzeugnisse aus. 15 Hallen und 9 Pavillons wurden in Anspruch genommen. Die Eröffnungsfeier fand zum ersten Mal im grossen Sendesaal des Senders Freies Berlin (SFB) in der Masurenallee gegenüber dem Ausstellungsgelände statt, weil die hiefür sonst bestimmte Ehrenhalle der Ausstellung von der grossen Schau beansprucht worden war. Der Bundesminister für das Post- und Fernmeldewesen, *Richard Stücklen,* gab den Startschuss für dieses Ausstellungsgeschehen, nachdem er einen Überblick über die Entwicklung des Rundfunks in Deutschland seit dem Beginn vor 40 Jahren gegeben hatte. Er hob dabei neben dem Anteil der Post, die sich um technische Fragen bemüht hatte und auch heute bemüht, auch die Leistung der Industrie gebührend hervor.

Erstmalig Hochfrequenzstereophonie

Zum ersten Male wurde auf den Ständen der Rundfunkindustrie den Ausstellungsbesuchern die Möglichkeit geboten, in grösseren und kleineren Hörräumen sich von der Güte des Stereorundfunks zu überzeugen. Hiezu wurden serienmässig hergestellte Geräte benützt. Vielleicht darf daran erinnert werden, dass schon 1912 von der Deutschen Staatsoper in Berlin Unter den Linden Stereoübertragungen über Draht geboten wurden. 1958 wurden die Berliner mit dem Niederfrequenzstereoklang vertraut gemacht. Damals waren die 3-D-Schallplatten erstmalig vorgestellt worden, und sie haben sich seitdem behauptet. Der Sender Freies Berlin strahlte während der Ausstellung Stereosendungen aus, die viel Anklang fanden. Das neue Hörerlebnis begeisterte die Besucher der Ausstellung. An einem Modell wurde gezeigt, wie die rechten und die linken zur Stereoaufnahme nötigen Informationen im UKW-Sender zu einer Art von Wellengemisch verarbeitet werden, und wie sie dann im Empfänger mittels des Stereodecoders entschlüsselt und die beiden Informationen dann wieder den hiezu nötigen beiden Lautsprechern zugeleitet und hörbar gemacht werden. Die Industrie bot neben den für den Stereoempfang besonders geeigneten grossen Funkgeräten mit zwei getrennten Lautsprechern auch kleine Geräte, die zwei eingebaute Lautsprecher in geringer Entfernung haben und die sicherlich von Inhabern kleinerer Wohnungen, so wie sie nach dem Kriege im Rahmen des sozialen Wohnungsbaus entstanden sind, bevorzugt werden. Um hier den Raumton zu ermöglichen hat die Technik zu einem Kniff, zur «Laufzeitverzerrung» gegriffen und damit auch Erfolg gehabt. Es wird immerhin noch einige Zeit dauern, ehe die deutschen UKW-Rundfunksender allgemein Stereosendungen bieten werden.

Neben den neuartigen Stereoempfängern wurden wie bisher kleine Taschenempfänger mit Transistoren und Batterien, grössere Koffergeräte für alle Wellenbereiche, auch solche, die im Kraftwagen verwendbar sind ausgestellt. Hiezu waren geeignete Halterungen entwickelt worden. Von den ortsfesten Heimgeräten waren die der billigeren Mittelklasse mit Kunststoffgehäusen versehen, während die teuren Geräte dieser Mittelklasse in schönen Holzgehäusen angeboten wurden. Viele hatten bereits zwei Lautsprecher und waren so gestaltet, dass für den späteren Einbau eines Stereodecoders Platz vorgesehen ist. Unter den zahlreichen Musiktruhen gab es solche, die fahrbar und als Sitzgelegenheiten zu verwenden sind. Viele Musikschränke und -truhen vereinigten den Dreiklang Rundfunk, Fernsehen und Plattenspieler bzw. Bandgerät und damit die ganze Unterhaltungselektronik in sich.

Fernsehen

Neben den bekannten Fernsehempfängern wurden erstmals in Berlin auch tragbare Fernsehgeräte gezeigt, die eine kürzere Bildröhre haben und sowohl mit Batterien als auch vom Lichtnetz aus betrieben werden können. Die ortsfesten Fernsehgeräte der höheren Preisklassen zeigten jeden nur denkbaren Komfort wie Kontrastautomatik, Schwarzwertsteuerung, gleichbleibende Bildgüte bei Szenenwechsel, Bildgrössenautomatik, Netzspannungsstabilisierung, Störauslastung, selbsttätige Anpassung der Bildgüte an die Raumhelligkeit, Programmtasten usw.

Phono und Tonband

Auf dem Gebiete der Phonotechnik wurden Geräte angeboten, deren Klanggüte kaum mehr zu übertreffen ist. Zur Schonung der Schallplatte wurden automatische Tonarmabheber geschaffen. Die Güte der Aufnahmetechnik, die lange die der Wiedergabetechnik übertraf, ist heute endgültig von den Phonogeräten erreicht worden. Es gibt heute tragbare Tonbandgeräte, deren Drehzahl sich unter der Einwirkung der Schwerkraft, die besonders im Kraftwagen zum Jaulen führt, nicht mehr verändert. Das wurde mit zwei gegenläufigen Schwungmassen erreicht.

Auch die Diktiergeräte fanden viel Aufmerksamkeit. Hier wurden Taschengeräte in hochwertiger feinmechanischer Ausführung angeboten, die Sprechzeiten bis zu einer Stunde ermöglichen und die mit Recht als «akustische Notizbücher» bezeichnet worden sind. Das Gegenstück sind Vierspurtonbandgeräte, die Sprechzeiten bis 6 Stunden ermöglichen.

Antennen, Messgeräte und Zubehör

Weiterentwicklungen waren bei den Gemeinschaftsantennenanlagen festzustellen, die immer grösser und leistungsfähiger werden. Wenn erst in Deutschland das dritte Fernsehprogramm eingeführt wird, dürfte diese Tendenz sich noch verstärken.

Für Gemeinschaftsanlagen werden Rundfunkantennen mit einem Mast geliefert, an dem auch die Fernsehantennen befestigt werden können. Viel Beachtung fand eine automatische Auto-Antenne, die beim Einschalten des Empfängers selbsttätig ausfährt und wieder einfährt, wenn das Gerät abgeschaltet wird.

Unter den Zubehörteilen nahmen diesmal die Halbleiterelemente wie Transistoren und Gleichrichter einen breiten Raum ein. Dazu gesellten sich die bekannten Messgeräte und Werkzeuge. Beachtlich war eine Neuentwicklung auf dem Batteriegebiet, eine Compact-Batterie, die für Transistorempfänger entwickelt wurde und die eine grosse Kapazität hat.

W. Möbus

Kolloquium an der ETH über «Moderne Probleme der theoretischen und angewandten Elektrotechnik». In diesem Kolloquium werden folgende Vorträge gehalten:

Dr. *E. Slamecka* (Schaltwerk der Siemens-Schuckertwerke AG, Berlin) «Verfahren und Stromkreise für die Prüfung des Schaltvermögens von Hochspannungs-Leistungsschaltern» unter besonderer Berücksichtigung der indirekten Prüfmethoden. (4. November 1963)

Dr. *H. Strömer* (Siemens und Halske AG, München)

«Zuverlässigkeit von technischen Anlagen mit Redundanz.» (18. November 1963)

«Theoretische Grundlagen für die zeitliche Raffung von Lebensdauerversuchen.» (2. November 1963)

K. H. Klossika (Telefunken GmbH, Ulm)

«Verfahren zur Erhöhung der Zuverlässigkeit und Stabilität von Transistoren.» (16. Dezember 1963)

Die Vorträge finden jeweils um 17.00 Uhr im Hörsaal 15c, Physikgebäude, Gloriastrasse 35, Zürich 7, statt.

Vereinsnachrichten

In dieser Rubrik erscheinen, sofern sie nicht anderweitig gezeichnet sind, offizielle Mitteilungen des SEV

Sitzungen

Fachkollegium 1 des CES

Wörterbuch

Das FK 1 hielt am 11. September 1963 unter dem Vorsitz seines Präsidenten, Prof. M. K. Landolt, in Bern seine 22. Sitzung ab.

Das FK 1 nahm mit Bedauern vom Rücktritt von Prof. Dr. H. König Kenntnis, der wegen Arbeitsüberlastung aus dem Fachkollegium ausgeschieden ist. Das Fachkollegium hat sich dem Dank des CES voll angeschlossen und sprach ebenfalls seinen Dank und Anerkennung für die geleisteten Dienste des Scheidenden aus.

Es folgte die Besprechung des Dokumentes *1(Secrétariat)1009:* Note du Secrétariat à propos du terme «phaseur». Das Resultat der ausgedehnten Diskussion kulminierte im Beschluss, wonach die Delegierten des CES an den kommenden Sitzungen des CE 1 in Brüssel versuchen sollen zu verhindern, dass die CEI für «phaseur» eine andere Definition verwende als die USA.

Zum Dokument *1(Secrétariat)1007:* Procédure nouvelle envisagée pour les travaux de la troisième édition du Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.) — Rôle du Comité d'Etudes No 1, wurde den Delegierten der Auftrag erteilt, dafür zu sorgen, dass die Prozedurfragen möglichst bald abgeschlossen werden. Auf nationaler Ebene kann man die Organisation erst nach Abschluss dieser Arbeiten ausführen. Zum Dokument *1(Secrétariat)1008:* Directives générales concernant les travaux d'élaboration du Vocabulaire Electrotechnique International, wurde den Delegierten in Brüssel freie Hand gegeben, wobei aber betont wurde, dass das Dokument im allgemeinen annehmbar ist. Im Dokument *1(37)(Bureau Central)235:* Rapport sur le vote suivant la Règle des Six-Mois au sujet de l'approbation du document 1(37)(Secrétariat)280, ist erwähnt, dass diejenigen Nationalkomitees, die das Dokument seinerzeit abgelehnt haben, zu einer Sitzung des Sous-Comité préparatoire eingeladen werden, um nach einer eingehenden Aussprache das Dokument unter die 2-Monate-Regel stellen zu können. Das FK 1 hat nun beschlossen, das Bureau Central der CEI zu ersuchen, ausser den ablehnenden Nationalkomitees auch jene einzuladen, die das Dokument nur mit Vorbehalten angenommen haben.

Zuletzt wurden die Probleme der einzelnen Arbeitsausschüsse besprochen. *E. Schiessl*

Fachkollegium 24 des CES

Elektrische und magnetische Grössen und Einheiten

Das FK 24 hielt am 11. September 1963 unter dem Vorsitz seines Präsidenten, Prof. M. K. Landolt, in Bern seine 30. Sitzung ab.

Vorerst wurde einem Antrag der USA [Dok. *24(USA)10*] betreffend die Änderungen des englischen Namens des Fachkollegiums ohne Gegenstimme zugestimmt. Demnach soll das FK 24 in englischer Sprache «Electric and Magnetic Quantities and Units» heissen.

Laut Orientierung des Präsidenten über die Konvention der wichtigsten elektrischen und magnetischen Stromkreise wurde dieses Dokument in Bukarest der GT 1 des CE 24 zugewiesen. Diese Arbeitsgruppe hat das Dokument in Venedig diskutiert und beschloss, die Arbeit in drei Teile aufzuteilen. Der erste Teil soll ganz allgemein gehalten sein, im zweiten werden die sinusförmigen Wechselströme behandelt, und im dritten ein Kommentar zum ersten Teil gegeben. Man hat zwar aus dem Originaldokument einiges weggelassen, konnte sich aber dadurch überraschend schnell einigen.

Nach Kenntnisnahme einer Reihe von Dokumenten der CEI wurde die Sitzung geschlossen. *E. Schiessl*

Fachkollegium 46 des CES

Kabel, Drähte und Wellenleiter für die Nachrichtentechnik

Das FK 46 hielt seine 10. Sitzung am 11. Juli 1963 unter dem Vorsitz seines Präsidenten, Prof. Dr. W. Druey, in Bern ab. Zunächst gab der Vorsitzende Kenntnis von folgenden Mutationen: Das CES genehmigte das Rücktrittsgesuch von C. Schneider unter Verdankung seiner langjährigen Mitarbeit, ferner wurden als neue Mitglieder R. Christen, Lemo S. A., Morges (VD), und B. Züst, Suhner & Co. AG, Herisau, gewählt. Anschliessend teilte der Vorsitzende mit, dass auf dem Zirkularweg die nachstehenden unter der 2-, bzw. 6-Monate-Regel stehenden Dokumente angenommen wurden:

46A(Central Office)14, Recommendations for 11.5 mm d. o. d. r. f. cables with polytetrafluorethylene dielectric 96 IEC 50-12-A/A2,

46A(Central Office)16, Amendments to document 46A(Central Office)7, Recommendations for 300 ohms twin unscreened r. f. cables 96 IEC 300 A and 96 IEC 300 B,

46A(Central Office)17, Amendments to document 46A(Central Office)9, Recommendations for r. f. cables with polytetrafluorethylene dielectric,

46A(Central Office)26, Specification sheet IEC 4 «Two pin connectors for twin balanced aerial feeders».

Das FK 46 prüfte sodann die Einführungsblätter zu den CEI-Publikationen 78, Regeln für Wellenwiderstände und Dimensionen von Hochfrequenz-Koaxialkabeln, und 96-1 und 96-2, Regeln für Hochfrequenzkabel. Es beschloss, deren Inkraftsetzung ohne Zusatzbestimmungen zu beantragen.

Das unter der 6-Monate-Regel stehende Dokument *46A(Central Office)15,* Requirements for copper covered steel wire and silvered conductors for use in r. f. cables, wurde grundsätzlich angenommen, obwohl die darin enthaltenen Tabellenwerte auf den englischen Normen beruhen. Gegen das Dokument *46A(Secretariat)24,* Spécification sheet IEC...-10 for r. f. coaxial connectors for cables 96 IEC 50-17-... and larger, wurden keine Einwände erhoben. Demgegenüber war das FK 46 der Ansicht, dass die beiden Dokumente über Wellenleiter *46B(Secretariat)9,* Recommendations for rectangular flexible waveguides, und *46B(Secretariat)10,* Recommendations for a sealing test for pressurized waveguide assemblies, noch verschiedene Mängel enthalten. Es beschloss, jedoch vorerst noch keine Stellungnahme einzureichen, sondern die vom Sekretariat in Aussicht gestellten bereinigten Entwürfe abzuwarten.

Ferner nahm das FK 46 noch einen Bericht über die Tätigkeit der UK 46C, Kabel und Drähte für Niederfrequenz, entgegen. *E. Müller*

Fachkollegium 47 des CES

Halbleiter-Bauelemente

Das FK 47 trat am 6. Juni 1963 unter dem Vorsitz seines Präsidenten, Prof. Dr. W. Druey, in Bern zu seiner 22. Sitzung zusammen.

Das Fachkollegium setzte die an der vorhergehenden Sitzung begonnene Diskussion des Dokumentes *47(Secretariat)81,* Nomen-

clature and Definitions — Terms and Definitions for semiconductor PNPN type switches, fort. Es wurde beschlossen, in der schweizerischen Stellungnahme zu verlangen, dass die an den Sitzungen des CE 47 in Kopenhagen (1962) vorgeschlagene Bezeichnung «Thyristor» nur für solche Elemente verwendet werden soll, die mit einer Steuerelektrode ausgerüstet sind, also nicht auch für sogenannte Vierschichtdioden. Danach wurden 43 einzelne Definitionen artikelweise besprochen. Zu mehreren Ausdrücken sollen Änderungen oder Gegenvorschläge eingereicht werden. Mit der Ausarbeitung eines entsprechenden Entwurfs wurde H. Oswalt beauftragt. Zum Schluss wurde noch mit der Besprechung des Dokumentes *47(Secretariat)91,* Letter symbols used in connection with semiconductor devices — Letter symbols for thyristors, begonnen, deren Fortsetzung jedoch der fortgeschrittenen Zeit wegen auf die nächste Sitzung verschoben werden musste. Diese wurde auf den 27. Juni 1963 angesetzt.

H. Oswalt

Expertenkommission des CES für Kriechwege und Luftdistanzen (EK-KL)

Die EK-KL trat am 25. Februar 1963 in Zürich unter dem Vorsitz ihres Präsidenten, A. Käser, zur 26. Sitzung zusammen.

Zur Diskussion stand unter anderem die Frage, ob bei der Festlegung von Luft- und Kriechstrecken die an ihnen anliegende Leistung berücksichtigt werden soll, d. h. ob bei anliegenden Stromstärken über 63 A ebenfalls entsprechend grössere Mindestwerte festzulegen sind. Die Expertenkommission gelangte nach ausführlicher Debatte zur Ansicht, dass die von ihr ausgearbeiteten Werte für die Bemessung von Kriechstrecken reine Mindestwerte darstellen und es den zuständigen Fachkollegien anheimgestellt sein soll, mit besonderer Genehmigung seitens des Sicherheitsausschusses, bei grossen anliegenden Leistungen (wenn sicherheitstechnisch nötig) individuell grössere Werte vorzusehen. Die in Ausarbeitung begriffenen Regeln für die Bemessung und Beurteilung von Luft- und Kriechstrecken sollen dieser Auffassung Rechnung tragen und für die Einsatzart bei grösserer Leistung auf einen eventuell nötigen Sicherheitszuschlag zu den normalen Mindestwerte hinweisen.

Auf Grund der an der 25. Sitzung geführten Diskussion über die Bemessung und Bewertung von Rippen und Nuten, lag ein von J. Schwyn ausgearbeiteter zusammenfassender Neuentwurf vor. Im Gegensatz zur früheren Auslegung sind darin die Minimalwerte für Rippenhöhen in den Isolierstoffklassen 2 und 3 auf der Grundlage von 0.3 l bzw. 0,4 l (l = Luftstrecke) berechnet, statt aus der Basis von $^1/_5$ der Kriechstrecke. Grundsätzlich konnte diesen Vorschlägen zugestimmt werden, wobei die aus der Diskussion entstandenen Anregungen und Anträge für die nun folgende definitive Ausarbeitung der Werttabelle und Zusammenstellung von Beispielen, wie Luft- und Kriechstrecken bei Anwendung von Rippen auszumessen sind, miteinbezogen werden.

Zur Diskussion standen weiter die Definitionen der Einsatzarten und die Frage, ob zwei oder drei Klassen der Kriechwegfestigkeit festgelegt werden sollen. Es wurde beschlossen, an den 3 Klassen der Kriechwegfestigkeit festzuhalten und die genauen Interpretationen für die Einsatzarten später nochmals zu prüfen.

Ebenso wurde der Beschluss gefasst, eine Revision des Entwurfs der Regeln für die Bemessung und Beurteilung von Luft- und Kriechstrecken mit Einbezug des heutigen Standes so voranzutreiben, dass dieser der Delegation für die CEE-Tagung von Warschau (März 1963) als Grundlage dienen kann, da das Thema der Luft- und Kriechstrecken vermutlich an dieser Tagung behandelt wird. Im weitern wurde festgestellt, dass unsere schweizerische Stellungnahme nach Dokument *CEE(031) CH107e/62* zu Dokument *CEE(031SEC)F104/62* noch immer Gültigkeit hat und demnach an dieser Tagung weiterhin vertreten werden muss.

K. Leuthold

Ausschuss für die Vereinheitlichung von Transformatoren-Typen (AVT)

Der AVT trat am 25. Juni 1963 unter dem Vorsitz seines Präsidenten, Prof. H. A. Leuthold, in Bern zur 12. Sitzung zusammen. Er diskutierte den Entwurf vom 21. Mai 1963 der Leitsätze für die Vereinheitlichung von 16-kV-Verteiltransformatoren. Ausser verschiedenen redaktionellen Verfeinerungen erfuhr der Text eine materielle Änderung, indem der Abstand der Fahrrollen in Längsrichtung für die Typen mit Nennleistung von 250, 400 und 630 kVA von 820 mm auf 570 mm herabgesetzt wurde. Der Sachbearbeiter des Sektretariates orientierte auf Wunsch des Vorsitzenden über den Genehmigungsweg, den der Entwurf nun zu durchlaufen hat, bis er in Kraft gesetzt und herausgegeben werden kann. Es sei hier festgehalten, dass er wie üblich nach Durchlaufen verschiedener Instanzen im Bulletin zu Handen der Mitglieder des SEV veröffentlicht wird.

Gleichzeitig mit der Veröffentlichung des Entwurfs im Bulletin soll auch ein Aufsatz über Sinn und Zweck der Leitsätze im Bulletin erscheinen. Der Text dieser von R. Wild, EKZ, entworfenen Arbeit wurde besprochen; er soll vom Vorsitzenden und vom Autor den Wünschen entsprechend bereinigt werden.

Im Anschluss wurde der 2. Entwurf der Leitsätze für die Vereinheitlichung von Dreiphasentransformatoren mittlerer Leistung mit Spannungen bis 100 kV diskutiert. Es wurde beschlossen, die vereinheitlichten Nennleistungen nicht mehr auf die Nennspannungen, sondern auf die höchsten Betriebsspannungen der Netze zu beziehen. Ein Kasten für Steuerung und Schutz der Ventilatormotoren wird nur bei Leistungen von 1,6 und 2,5 MVA vorgesehen. Für die Stufenschalter wurden die Stufenzahlen 11, 18, 22 und 30 gewählt. Um Wählerrevisionen zu erleichtern, ist an geeigneter Stelle ein Mannloch anzubringen. Die übrigen Änderungen sind vorwiegend redaktioneller Art. Der Text konnte übrigens der vorgerückten Zeit wegen nicht abschliessend besprochen werden; die Diskussion wird an der nächsten Sitzung fortgesetzt.

H. Lütolf

Weitere Vereinsnachrichten

Neuer Sonderdruck

Im Bulletin des SEV Nr. 15 des Jahres 1963 erschien der Artikel «Einiges über Atomkraftwerke in Kanada» von H. Frymann. Von diesem Artikel wurden Sonderdrucke erstellt, welche zum Preise von Fr. 4.50 (Für Mitglieder des SEV Fr. 3.50) bei der Verwaltungsstelle des SEV (Seefeldstrasse 301, Zürich 8) bezogen werden können.

Neue Mitglieder des SEV

Durch Beschluss des Vorstandes sind neu in den SEV aufgenommen worden :

1. Als Einzelmitglieder des SEV

a) *Jungmitglieder*

Goytizolo Ricardo, Ingenieur, Grau 598, La Punta/Callao (Peru).
Hüssy Kurt, dipl. Elektrotechniker, Bahnhofstrasse 261, Kempten-Wetzikon (ZH).
Kowner Vera, dipl. Elektroingenieur ETH, Titlisstrasse 14, Zürich 7/32.
Marendaz Georges-André, ing.-électr. dipl. EPUL, 37, rue Caroline, Genève.
Peter Heinz, dipl. Maschineningenieur ETH, Kirchgasse 27, Zürich 1.
Wyler Charles, ing.-électr. dipl. EPF, 45, les Chavannes, Cortaillod (NE).

b) *Ordentliche Einzelmitglieder*

Bircher Max, Ingenieur, Neuweg 472, Beringen (SH).
Chabloz Roger, dipl. Elektroingenieur ETH, Im Sesselacker 41, Basel.
Dussex Marius, électricien dipl. fédéral, Martigny-Ville (VS).
Freiburghaus Hans-Ueli, dipl. Elektroingenieur ETH, Tödistrasse 23, Wallisellen (ZH).
Honegger Otto W., Direktor, Ingenieur, Zollikerstrasse 19, Zürich 8.
Schnorf Ernst H., dipl. Elektroingenieur ETH, Riedenhaldenstrasse 55, Zürich 11/46.
Stephanides Herbert V., Physiker, Engimattstrasse 26, Zürich 2.
Ungrad Helmut, dipl. Elektroingenieur, Glärnischstrasse 16, Neuenhof (AG).

2. Als Kollektivmitglieder des SEV

Tiba AG, Kochherdfabrik und Apparatebau, Bubendorf (BL).
Licht- und Kraftversorgung Mühlehorn, Mühlehorn (GL).
Tuste s. r. l., Fabbrica Cavi elettrici, Villongo, Bergamo (Italien).
Kromberg & Schubert, Spitzenstrasse 37, Wuppertal-Langerfeld (Deutschland).
Atomelektra AG, Beethovenstrasse 48, Zürich 2.

Änderungen und Ergänzungen zur 2. Auflage der Regeln und Leitsätze für die Koordination der Isolation in Wechselstrom-Hochspannungsanlagen

Der Vorstand des SEV veröffentlicht im folgenden den Entwurf der Änderungen und Ergänzungen zur 2. Auflage der Regeln und Leitsätze für die Koordination der Isolation in Wechselstrom-Hochspannungsanlagen. Der Entwurf wurde vom FK 28, Koordination der Isolation, des Schweizerischen Elektrotechnischen Komitees (CES) ausgearbeitet und von diesem genehmigt.

Seit dem Erscheinen der 2. Auflage der Regeln und Leitsätze für die Koordination der Isolation in Wechselstrom-Hochspannungsanlagen, Publ. 0183 des SEV, im Jahre 1957 wurden 1960 die 3. Auflage der entsprechenden CEI-Publikation und 1961 CEI-Empfehlungen über Trenner herausgegeben. Das Fachkollegium 28, Koordination der Isolation, erachtete es nun als richtig, die schweizerischen Koordinationsregeln durch die Herausgabe von «Änderungen und Ergänzungen» an diese neuen CEI-Publikationen

71, Recommandations pour la coordination de l'isolement, 3. Auflage, 1960, und

129, Sectionneurs à courant alternatif et sectionneurs de terre, 1. Auflage, 1961,

anzupassen und bei dieser Gelegenheit einen Widerspruch gegenüber der Publ. 0189.1956 des SEV, Regeln für Transformatoren, zu beheben.

Die wesentliche Änderung der 3. Auflage der Publ. 71 der CEI gegenüber der 2. Auflage besteht in der Einführung dreier neuer Werte der Stosshaltespannung bzw. der Prüfspannung bei Industriefrequenz für 245-, 300- und 420-kV-Material. Die Werte für 300- und 420-kV-Material sollen nun durch die vorliegenden Änderungen und Ergänzungen in die Tabellen I, II, IV und V der Publ. 0183.1957 aufgenommen werden.

Die bisher gültigen schweizerischen Koordinationsregeln weisen gegenüber der Publ. 129 der CEI Abweichungen in Bezug auf die Prüfung der geöffneten Trennstrecken auf. Die Anpassung erfordert eine Änderung der Tabelle III, die Aufnahme der neuen Tabelle IVa und eine neue Fassung der Ziff. 36.

Zwischen den Regeln des SEV für Transformatoren und den Koordinationsregeln besteht ein Widerspruch in Bezug auf die dielektrische Prüfung der Trockentransformatoren. In der Praxis erfolgt die Prüfung mit betriebsfrequenter Spannung nach den wesentlich niedrigeren Werten der Regeln für Transformatoren. Die Koordinationsregeln sollen deshalb durch eine Änderung der Ziff. 38 an die Praxis angepasst werden.

Gleichzeitig werden die Hinweise auf seit 1957 revidierte Regeln des SEV auf den heutigen Stand gebracht.

Der Vorstand lädt die Mitglieder ein, den Entwurf zu prüfen und eventuelle Bemerkungen dazu bis spätestens *Samstag, den 9. November 1963, in doppelter Ausführung* dem Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, zu unterbreiten. Sollten keine Bemerkungen eingehen, so würde der Vorstand annehmen, die Mitglieder seien mit dem Entwurf einverstanden. Er würde auf Grund der ihm von der 79. Generalversammlung 1963 erteilten Vollmacht über die Inkraftsetzung beschliessen.

Entwurf

Änderungen und Ergänzungen zur 2. Auflage der Regeln und Leitsätze für die Koordination der Isolation in Wechselstrom-Hochspannungsanlagen

Neue Fassung der Bemerkung in Ziff. 3, Seite 7:

Bemerkung:

Für Freileitungen gelten die Leitsätze für die Koordination, Bemessung und Prüfung der Isolation von Hochspannungsfreileitungen, Publ. 4002.1961 des SEV.

Neue Fassung der Fussnote [1]), Seite 9:

[1]) Regeln für Spannungsprüfungen, Publ. 3003.1963 des SEV.

Neue Fassung der Fussnote [2]), Seite 10:

[2]) Regeln für Überspannungsableiter, Publ. 3004.1960 des SEV, Ziff. 3.2.9.

Neue Fassung der Fussnote [3]), Seite 14:

[3]) Reduktion gemäss Publ. 3003.1963 des SEV.

Neue Fassung der Tabelle I in Ziff. 33, Seite 15:

Stosshaltespannung des Stationsmaterials

Tabelle I

Höchste Betriebsspannung U_m (Effektivwert) kV	Stosshaltespannung $\hat{u}_h$ (Scheitelwert)	
	volle Isolation kV	reduzierte Isolation kV
3,6	45	—
(7,2)	(60)	—
12	75	—
(17,5)	(95)	—
24	125	—
36	170	—
52	250	—
72,5	325	—
123	550	450
170	750	650
245	1050	900
(300)	(1175)	(1050)
420	1550	1425

Bemerkung: Die reduzierte Isolation darf nur in Netzen mit wirksam geerdetem Nullpunkt verwendet werden (siehe auch Ziff. 52...54).

() Die eingeklammerten Werte sollen so weit wie möglich vermieden werden. Dagegen ist die Spannungsstufe von 17,5 kV für Transformatoren und Kondensatoren samt ihren Isolatoren zulässig.

Änderung in Ziff. 34, Seite 16:

In der 6. Zeile ist «Publ. Nr. 163» zu ersetzen durch «Publ. 3004.1960».

Neue Fassung der Tabelle II in Ziff. 34, Seite 16:

Höchstwerte der 100-%-Ansprechstoßspannung und der Restspannung der Überspannungsableiter sowie der 100-%-Ansprechstossspannung der Schutzfunkenstrecken (Schutzniveau)

Tabelle II

Höchste Betriebsspannung U_m (Effektivwert) kV	Höchstzulässige Spannung $\hat{u}_s$ des Schutzniveaus (Scheitelwert)	
	volle Isolation kV	reduzierte Isolation kV
3,6	26	—
(7,2)	(38)	—
12	55	—
17,5	75	—
24	95	—
36	125	—
52	185	—
72,5	245	—
123	410	355
170	560	490
245	800	680
(300)	(900)	(800)
420	1200	1100

Bemerkung: Die reduzierte Isolation darf nur in Netzen mit wirksam geerdetem Nullpunkt verwendet werden (siehe auch Ziff. 52...54).

() Die eingeklammerten Werte sollen so weit wie möglich vermieden werden.

Neue Fassung der Ziff. 36, Seite 18 (inkl. neue Tabellen):

36. Hochspannungsapparate und Isolatoren

Dazu gehören:

Leistungsschalter
Leistungstrenner
Trenner
Sicherungshalter
Durchgeschmolzene Sicherungen
Stationsisolatoren (Stützer, Hängeisolatoren, Durchführungen)
Apparate- und Maschinenisolatoren (Stützer, Durchführungen)

a) Allgemeines

Trenner und Leistungstrenner dienen dazu, einen Stromkreis in allen Polen zuverlässig erkennbar aufzutrennen. Für die Isolationsfestigkeit der Trennstrecke werden höhere Werte als für die Isolation gegen Erde verlangt. Dadurch ist gewährleistet, dass beim Auftreten einer Stoßspannung auf der einen Seite, wenn die andere Seite der Unterbrechungsstelle geerdet ist, höchstens ein Überschlag nach Erde, mit Sicherheit aber kein Überschlag über die offene Trennstrecke erfolgt. Damit aber in diesem Fall unter allen Umständen ein Überschlag nach Erde erfolgt, bevor die offene Trennstrecke überschlagen kann, genügt es nicht, eine relativ hohe Stosshaltespannung der geöffneten Trennstrecke zu verlangen. Es muss überdies die Stosshaltespannung gegen Erde irgendwie begrenzt werden. Zu diesem Zwecke verwendet man in der Regel in allen Polen und auf beiden Seiten der Leistungstrenner, Trenner und Sicherungshalter Funkenstrecken, die entweder an den Isolatoren des Apparates selbst oder an unmittelbar daneben aufgestellten und untrennbar damit verbundenen Isolatoren angebracht werden. Diese Funkenstrecken sollen eingestellt werden wie die zusätzlichen Funkenstrecken nach Ziff. 24, d. h. ihre 100-%-Ansprechstoßspannung unter atmosphärischen Normalbedingungen 760/20/11 soll bei beiden Polaritäten zwischen den Werten der Stosshaltespannung des Materials (Tabelle I) und denjenigen des Schutzniveaus (Tabelle II) liegen. Wird für die Stossfestigkeit der geöffneten Trennstrecken reduzierte Isolation verwendet, so müssen auch die Funkenstrecken entsprechend den für reduzierte Isolation gültigen Spannungswerten eingestellt werden.

Um mit Sicherheit einen Überschlag über die Trennstrecke auch dann zu verhindern, wenn auf der einen Seite eine Stossspannung auftritt, während die andere Seite der Unterbrechungsstelle unter Betriebsspannung steht, muss die auftretende Stossspannung unbedingt auf den Wert des entsprechenden Schutzniveaus begrenzt werden. Dies ist der Fall, wenn auf beiden Seiten der Unterbrechungsstelle Überspannungsableiter oder Schutzfunkenstrecken eingebaut sind. Dabei ist darauf zu achten, dass die Unterbrechungsstelle in allen Fällen im wirksamen Schutzbereich der eingebauten Überspannungsableiter und Schutzfunkenstrecken liegt (vgl. Ziff. 62). Wird für die Stossfestigkeit der geöffneten Trennstrecken reduzierte Isolation verwendet, so müssen auch Überspannungsableiter und Schutzfunkenstrecken die für reduzierte Isolation gültigen Spannungswerte aufweisen.

Für die Unterbrechungsstellen von Leistungsschaltern — auch wenn sie eine sichtbare Trennstrecke in Luft aufweisen —, sowie für durchgeschmolzene Sicherungen wird diese erhöhte Überschlagspannung nicht gefordert, weil die Aufgabe, die mit der erhöhten Festigkeit über der Trennstrecke erfüllt werden soll, den Trennern überbunden wird. Dabei darf aber selbstverständlich im stationären Betrieb die Unterbrechungsstelle nicht überschlagen, wenn beide Seiten unter Betriebsspannung stehen und zu zwei Netzen gehören, die nicht synchron miteinander laufen.

Bei Leistungsschaltern dürfen bei der Abschaltung irgendwelcher Ströme keine äusseren Überschläge über die Schaltkammern auftreten. Rückzündungen müssen ausnahmslos in der aktiven Schaltstrecke oder an einer dafür vorgesehenen Funkenstrecke erfolgen.

b) Prüfung mit Stoßspannung

Alles Material ist entsprechend Ziff. 33 mit Stoßspannung zu prüfen. Die in Tabelle I angegebenen Werte der Stosshaltespannung sind dabei entsprechend der beim Versuch vorhandenen Luftdichte und Luftfeuchtigkeit zu reduzieren. Lediglich Isolatoren von Transformatoren, Messwandlern, Kondensatoren und Maschinen müssen diese Prüfung mit den Werten von Tabelle I ohne Reduktion bestehen (vgl. Ziff. 38, 39, 43).

Als Abweichung von den allgemeinen Regeln gelten für die Stossprüfung der geöffneten Trennstrecken von Leistungstrennern, Trennern und offenen Sicherungshaltern die Werte der Stosshaltespannung nach Tabelle III. Auch diese Werte sind entsprechend der beim Versuch vorhandenen Luftdichte und Luftfeuchtigkeit zu reduzieren.

Stosshaltespannung der geöffneten Trennstrecken von Leistungstrennern, Trennern und offenen Sicherungshaltern

Tabelle III

Höchste Betriebspannung U_m (Effektivwert) kV	Stosshaltespannung $\hat{u}_s$ (Scheitelwert)	
	volle Isolation kV	reduzierte Isolation kV
3,6	52	—
(7,2)	(70)	—
12	85	—
(17,5)	(110)	—
24	145	—
36	195	—
52	290	—
72,5	375	—
123	630	520
170	860	750
245	1210	1035
(300)	—	(1210)
420	1780	1640

Bemerkung: Die reduzierte Isolation darf nur in Netzen mit wirksam geerdetem Nullpunkt verwendet werden (vgl. Ziff. 52... 54) und auch dann nur, wenn für das übrige Material der Anlage ebenfalls reduzierte Isolation verwendet wird.

() Die eingeklammerten Werte sollen so weit wie möglich vermieden werden.

c) Prüfung mit Wechselspannung von Industriefrequenz

Das in Ziff. 36 aufgezählte Hochspannungsmaterial ist einer Spannungsprüfung bei Industriefrequenz von 1 min Dauer bei einer Prüfspannung nach Tabelle IV zu unterziehen. Dabei darf das Material weder überschlagen noch durchschlagen. Die Prüfung ist bei jedem Material als Stückprüfung am trockenen Prüfling und bei Freiluftmaterial ausserdem als Typenprüfung unter Regen durchzuführen [5]).

Als Abweichung von den allgemeinen Regeln gelten für die Prüfung mit Wechselspannung von Industriefrequenz der geöffneten Trennstrecken von Leistungstrennern, Trennern und offenen Sicherungshaltern die Werte der Prüfspannung in Tabelle IVa. Diese erhöhten Werte sind in Anlehnung an die CEI-Empfehlungen Publ. 129, Sectionneurs à courant alternatif et sectionneurs de terre, übernommen worden.

---

[5]) Regeln für Spannungsprüfungen, Publ. 3003.1963 des SEV.

Prüfspannung der Hochspannungsapparate und Stationsisolatoren bei Industriefrequenz

Tabelle IV

Höchste Betriebsspannung U_m (Effektivwert) kV	Prüfspannung U_p [«Effektivwert»[1]]	
	volle Isolation kV	reduzierte Isolation kV
3,6	21	—
(7,2)	(27)	—
12	35	—
(17,5)	(45)	—
24	55	—
36	75	—
52	105	—
72,5	140	—
123	230	185
170	325	275
245	460	395
(300)	(510)	(460)
420	680	630

[1]) d. h. Scheitelwert / $\sqrt{2}$

Bemerkung: Die reduzierte Isolation darf nur in Netzen mit wirksam geerdetem Nullpunkt verwendet werden (siehe auch Ziff. 52...54).

() Die eingeklammerten Werte sollen so weit wie möglich vermieden werden.

Prüfspannung der geöffneten Trennstrecken von Leistungstrennern, Trennern und offenen Sicherungshaltern

Tabelle IVa

Höchste Betriebsspannung U_m (Effektivwert) kV	Prüfspannung U_p [«Effektivwert»[1]]	
	volle Isolation kV	reduzierte Isolation kV
3,6	25	—
(7,2)	(35)	—
12	45	—
(17,5)	(60)	—
24	75	—
36	100	—
52	145	—
72,5	190	—
123	310	250
170	440	370
245	620	535
(300)	—	(620)
420	920	840

[1]) d. h. Scheitelwert / $\sqrt{2}$

Bemerkung: Die reduzierte Isolation darf nur in Netzen mit wirksam geerdetem Nullpunkt verwendet werden (siehe auch Ziff. 52...54).

() Die eingeklammerten Werte sollen so weit wie möglich vermieden werden.

Erläuterung: Die Stückprüfung des trockenen Prüflings bei Industriefrequenz dient u. a. als Materialkontrolle.

Die Spannungsprüfung bei Industriefrequenz verschafft die Gewähr dafür, dass im Netzbetrieb keine Überschläge bei betriebsfrequenter Spannung erfolgen. Da für betriebsfrequente Spannungen keine Isolationsabstufung durchgeführt wird, sondern die Sicherheit bestehen soll, dass überhaupt keine Überschläge erfolgen, ist nur die Spannungsprüfung, aber kein Überschlagversuch durchzuführen.

Neues zusätzliches Alinea zu «a) Allgemeines» von Ziff. 38, Seite 21:

Trockentransformatoren, d. h. Leistungstransformatoren mit Luftisolation, sind gemäss diesen Regeln nur für Aufstellung an gegen atmosphärische Überspannungen nicht exponierten Orten vorgesehen. Aus diesem Grunde wird keine Stossprüfung durchgeführt, und die Prüfung bei Industriefrequenz hat mit Werten der Prüfspannung entsprechend Tabelle Va zu erfolgen. Bei höheren Betriebsspannungen als 24 kV ist die Verwendung solcher Transformatoren nicht zu empfehlen.

Streichung in «b) Prüfung mit Stoßspannung» von Ziff. 38, Seite 22:

Das letzte Alinea «Ebenso wird ... durchgeführt» ist zu streichen.

Neue Fassung der Tabelle V in Ziff. 38, Seite 23:

Prüfspannung der Öltransformatoren und Ölkondensatoren bei Industriefrequenz

Tabelle V

Höchste Betriebsspannung U_m (Effektivwert) kV	Prüfspannung U_p [«Effektivwert»[1]]	
	volle Isolation kV	reduzierte Isolation kV
3,6	16	—
(7,2)	(22)	—
12	28	—
17,5	38	—
24	50	—
36	70	—
52	95	—
72,5	140	—
123	230	185
170	325	275
245	460	395
(300)	(510)	(460)
420	680	630

[1]) d. h. Scheitelwert / $\sqrt{2}$

Bemerkung: Die reduzierte Isolation darf nur in Netzen mit wirksam geerdetem Nullpunkt verwendet werden (siehe auch Ziff. 52...54).

() Die eingeklammerten Werte sollen so weit wie möglich vermieden werden.

Ergänzung des letzten Alineas von «c) Prüfung mit Wechselspannung von Industriefrequenz»

Im letzten Alinea der Ziff. 38, Seite 23 unten, ist das erste Wort «Transformatoren» zu streichen. Das Alinea wird durch folgenden Text und Tabelle Va ergänzt:

«Eine Ausnahme bilden die Trockentransformatoren für Aufstellung an nicht exponierten Orten. Dafür gelten die Werte der Prüfspannung nach Tabelle Va.»

Prüfspannung der Trockentransformatoren bei Industriefrequenz

Tabelle Va

Höchste Betriebsspannung U_m (Effektivwert) kV	Prüfspannung U_p [«Effektivwert»[1]] kV
... 1,1	2,5
3,6	8
(7,2)	(15)
12	25
17,5	36
24	50

[1]) d. h. Scheitelwert / $\sqrt{2}$

() Die eingeklammerten Werte sollen so weit wie möglich vermieden werden.

Änderung in Ziff. 44, Erläuterung, Seite 27

Der Hinweis am Ende der Erläuterung ändert in:

«(Vgl. die Regeln für Hochspannungskabel mit masseimprägnierter Papierisolation und Metallmantel für Nennspannungen bis 60 kV, Publ. 3037.1963 des SEV.)»

Änderung in Ziff. 56, Seite 30

Der Hinweis am Ende der Ziffer ändert in:

«(Siehe auch die Leitsätze für die Koordination, Bemessung und Prüfung der Isolation von Hochspannungsfreileitungen, Publ. 4002.1961 des SEV.)»

Änderung in Ziff. 58, Seite 31

Der Hinweis in der 5. Zeile ändert in:

«(Vgl. die Leitsätze für die Koordination, Bemessung und Prüfung der Isolation von Hochspannungsfreileitungen, Publ. 4002.1961 des SEV.)»

Änderung in Ziff. 60, Seite 31

Der Hinweis in der 8. Zeile ändert in:

«Vgl. die Regeln für Überspannungsableiter, Publ. 3004.1960 des SEV.)»

Änderung in Ziff. 62, Seite 32

Der Hinweis in der 19. Zeile ändert in:

«(Vgl. die Regeln für Überspannungsableiter, Publ. 3004.1960 des SEV.)»

Neue Fassung der Tabelle VI in Ziff. 63, Seite 34:

Zusammenstellung der in den Tabellen I...V enthaltenen Prüfspannungen

Tabelle VI

Höchste Betriebsspannung U_m (Effektivwert)	Prüfspannungen					
	bei Stoss 1|50 (Scheitelwert)			bei Industriefrequenz [«Effektivwert»[1]]		
	Haltespannung		Höchstwerte der Spannungen des Schutzniveaus			
	Stationsmaterial allgemein	geöffnete Trennstrecken von Trennern		Hochspannungs-Apparate und Isolatoren	Öltransformatoren Ölkondensatoren	geöffnete Trennstrecken von Trennern
1	2	3	4	5	6	7
Volle Isolation						
kV	kV	kV	kV	kV	kV	kV
3,6	45	52	26	21	16	25
(7,2)	(60)	(70)	(38)	(27)	(22)	(35)
12	75	85	55	35	28	45
17,5	(95)	(110)	75	(45)	38	(60)
24	125	145	95	55	50	75
36	170	195	125	75	70	100
52	250	290	185	105	95	145
72,5	325	375	245	140	140	190
123	550	630	410	230	230	310
170	750	860	560	325	325	440
245	1050	1210	800	460	460	620
(300)	(1175)	—	(900)	(510)	(510)	—
420	1550	1780	1200	680	680	920
Reduzierte Isolation						
123	450	520	355	185	185	250
170	650	750	490	275	275	370
245	900	1035	680	395	395	535
(300)	(1050)	(1210)	(800)	(460)	(460)	(620)
420	1425	1640	1100	630	630	840

[1]) d. h. Scheitelwert / $\sqrt{2}$

Bemerkung: Die reduzierte Isolation darf nur in Netzen mit wirksam geerdetem Nullpunkt verwendet werden (siehe auch Ziff. 52...54).

() Die eingeklammerten Werte sollen so weit wie möglich vermieden werden. Dagegen ist die Spannungsstufe von 17,5 kV für Transformatoren und Kondensatoren samt ihren Isolatoren zulässig.

Änderung im 2. Alinea, Seite 45

Der 2. Satz ist durch folgenden Wortlaut zu ersetzen:

«Dagegen hat die CEI besondere Empfehlungen für Ableiter aufgestellt, die 1958 als Publ. 99 der CEI erschienen sind.»

Herausgeber:
Schweizerischer Elektrotechnischer Verein, Seefeldstrasse 301, Zürich 8.
Telephon (051) 34 12 12.

Redaktion:
Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8.
Telephon (051) 34 12 12.

«Seiten des VSE»: Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke, Bahnhofplatz 3, Zürich 1.
Telephon (051) 27 51 91.

Redaktoren:
Chefredaktor: **H. Marti,** Ingenieur, Sekretär des SEV.
Redaktor: **E. Schiessl,** Ingenieur des Sekretariates.

Inseratenannahme:
Administration des Bulletins SEV, Postfach 229, Zürich 1.
Telephon (051) 23 77 44.

Erscheinungsweise:
14täglich in einer deutschen und in einer französischen Ausgabe. Am Anfang des Jahres wird ein Jahresheft herausgegeben.

Bezugsbedingungen:
Für jedes Mitglied des SEV 1 Ex. gratis. Abonnemente im Inland: pro Jahr Fr. 66.—, im Ausland pro Jahr Fr. 77.—. Einzelnummern im Inland: Fr. 5.—, im Ausland: Fr. 6.—.

Nachdruck:
Nur mit Zustimmung der Redaktion.

Nicht verlangte Manuskripte werden nicht zurückgesandt.

Schweizerische Beleuchtungs-Kommission (SBK)

Diskussionsversammlung der SBK

Freitag, den 15. November 1963, 10.30 Uhr

im Kongreßsaal des Kongresshauses Zürich, Eingang K, Claridenstrasse

Die Beleuchtung der Autobahnen

Beginn: 10.30 Uhr

Begrüssung durch Prof. *R. Spieser,* Präsident der SBK
Vorsitz: Prof. *R. Spieser* und Direktor *R. Walthert*

A. Vorträge

1. **Notwendigkeit und Tragbarkeit der Autobahnbeleuchtung**
   Referent: *C. Häberlin,* Direktor des Automobil-Clubs der Schweiz (ACS), Bern
2. **Bau und Betrieb einer Autobahnbeleuchtung**
   Referent: *H. Wüger,* dipl. Ing. ETH, Direktor der Elektrizitätswerke des Kantons Zürich (EKZ), Kilchberg (ZH)
3. **Aspects économiques de l'éclairage des autoroutes**
   Referent: *Jean-Claude Baillif,* ingénieur des Ponts et Chaussées, Ministère des Travaux Publics et des Transports, Paris

12.30 Uhr

B. Gemeinsames Mittagessen

Das gemeinsame Mittagessen findet im Konzertfoyer des Kongresshauses statt. Preis des Menus ohne Getränke und ohne Bedienung Fr. 10.—.

14.15 Uhr

C. Vorträge

4. **Les tendances de l'éclairage d'autoroutes dans différents pays**
   Referent: *A. Boereboom,* Ing., Ministère des Travaux Publics, Bruxelles, Präsident des Komitees E-3.3.1 «Strassenbeleuchtung» der Internationalen Beleuchtungs-Kommission
5. **Die Leitsätze der SBK für öffentliche Beleuchtung, 3. Teil: Autobahnen und Expreßstrassen**
   Referent: *R. Walthert,* Direktor der Schweizerischen Beratungsstelle für Unfallverhütung (BfU), Bern
6. **Zusammenfassung**
   durch Prof. *R. Spieser,* Präsident der SBK

16.00 Uhr

D. Diskussion

E. Besichtigung der Flughafenstrasse

20.00 Uhr: Besammlung beim Kongresshaus, Abfahrt der Autobusse
Besichtigung der Beleuchtung der Flughafenstrasse unter Führung von *H. Habersaat,* Ing., Chef der Strassenbeleuchtung der EKZ, Zürich

21.45 Uhr: Ankunft der Autobusse beim Hauptbahnhof Zürich

F. Anmeldung

Um die Tagung organisieren zu können, ist die vorausgehende Ermittlung der Teilnehmerzahl nötig. Wir bitten daher, die beiliegende Anmeldekarte auszufüllen und bis spätestens Freitag, den **8. November 1963** dem Sekretariat der SBK, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, einzusenden.