Mitteilungen SEV

Objekttyp: **Group**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins : gemeinsames Publikationsorgan des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins (SEV) und des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE)**

Band (Jahr): **55 (1964)**

Heft 20

PDF erstellt am: **29.05.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Fortsetzung von Seite 1036

Suite de la page 1036

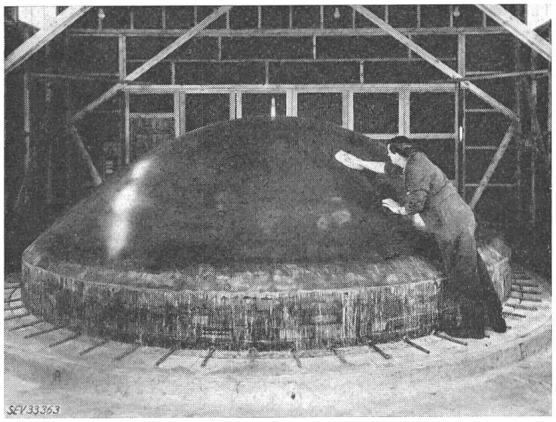
Technische Neuerungen — Nouveautés techniques

Formen aus Epoxydharz für den Antennenbau

Mitgeteilt von der CIBA AG, Basel

Formen wie die abgebildete dienen der Herstellung von Parabolspiegel-Antennen, wie sie in immer grösserem Ausmass z. B. in der Nachrichtentechnik und der Raumforschung benötigt werden. Solche Antennen bedingen äusserst präzise Oberflächen, damit sie den hohen Anforderungen an die Reflexion elektromagnetischer Wellen entsprechen.

33'363



Die im Bild gezeigte Form wird zur Herstellung von Antennen verwendet, deren Brennebene einen Durchmesser von fast 5 Metern aufweist. Die Mass-Toleranz der Oberfläche des eigentlichen Paraboloids beträgt 0,38 mm, damit die Antenne auch Frequenzen von über 11 500 MHz reflektieren kann.

Ziegel und Beton bilden den Kern der Form. Darauf werden mehrere Lagen eines Harzes aufgebracht. Durch Abstreifen, Schleifen und Polieren wird die Form sodann auf die vorgeschriebenen Masse abgearbeitet.

Licht-Messwagen der AEG

Mitgeteilt von der Elektron AG, Zürich

Den Lichtingenieuren der AEG steht jetzt ein Licht-Messwagen zur Verfügung, der als fahrbares Laboratorium für die Untersuchung von ortsfesten Beleuchtungsanlagen in der Praxis verwendet werden kann.

33'340

Dieser voll ausgerüstete Meßstand, der nicht an eine bestimmte Versuchsstrasse gebunden ist, dient sowohl für den Transport als auch zur Aufbewahrung des wertvollen Instrumentariums, das für lichttechnische Untersuchungen auf der Strasse notwendig ist. Hiezu gehören u. a.: Beleuchtungsstärkemesser mit kardanischer Aufhängung zum Ermitteln des horizontalen und vertikalen Beleuchtungsstärkeverlaufes, physikalische und visuelle Leuchtdichtemesser zum Bestimmen des Leuchtdichteniveaus und der Leuchtdichtegleichmässigkeit sowie Blendungsmessgeräte zum Erfassen des Blendungseindruckes einer Beleuchtungsanlage. Hindernisse verschiedener Reflexionsgrade verwendet man, um die Sichtweite auf einer Strasse unter bestimmten Voraussetzungen zu messen und allfällige Tarnzonen, in denen Hindernisse dem Verkehrsteilnehmer unsichtbar sind, aufzuzeigen. Photographische Aufnahmen fixieren die einzelnen Messvorgänge und erlauben darüber hinaus ein densitometrisches Auswerten der Ausleuchtung des Strassenraumes.

Um die im Laboratorium gewohnte Messgenauigkeit auch bei Messungen auf der Strasse zu gewährleisten, müssen Messgeräte und Beobachter einen gewissen Witterungsschutz geniessen. Aus diesem Grunde wird eine grosse Anzahl von Messungen aus dem Wagen heraus durchgeführt.

Der Messwagen ist mit ausreichenden Spannungsquellen für die verschiedenen Messgeräte versehen. Eingebaute und tragbare Sprechgeräte auf Funk- und Infrarot-Basis ermöglichen eine reibungslose Verständigung zwischen einzelnen räumlich weit entfernten Messgruppen.

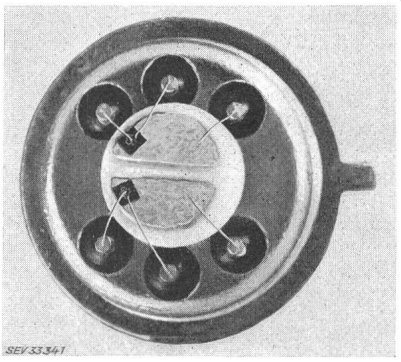
Zusätzliche Warnzeichen und Absperrmittel sorgen für Sicherheit, wenn der Messwagen auf stark befahrenen Strassen aufgestellt werden muss.

Doppeltransistor-Anordnungen für hohe Spannungen

Mitgeteilt von der Omni Ray AG, Zürich

Die Firma Motorola Semiconductor Products Inc., Phoenix, hat ihr Vielfach-Halbleiter-Programm um zwei neue Typen erweitert. Die Einheiten MD 985 und 986 als komplementäre Silizium-Transistorpaare sind für schnelle Schaltanwendungen sowie als HF-Verstärker anwendbar. Die einzelnen Pnp- und Npn-Transistoren, welche nach dem Star-Annular-Verfahren hergestellt werden, befinden sich elektrisch voneinander isoliert in einem Gehäuse TO-5.

33'341



Wichtige Daten:

	MD 985	*MD 986*
$V_{CEO\ min}$	30 V	15 V
$V_{sat\ max}$	0,5 V	0,3 V
$F_{T\ min}$	200 MHz	200 MHz
$h_{FE\ min}$	35	25

«Coordinated Manual Controls», ein neues System von Befehls- und Meldeapparaten

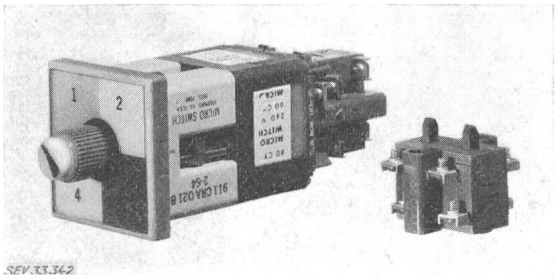
Mitgeteilt von der Honeywell AG, Zürich

Der Steuer- und Befehlsteil von modernen Maschinen wird mit der zunehmenden Automatisierung immer grösser. Oft ist eine übersichtliche Plazierung der Befehls- und Meldeapparate auf dem Steuertableau kaum mehr möglich. Unter der Bezeichnung «Coordinated Manual Controls» oder kurz «CMC» wurde ein neues System von Befehls- und Meldeapparaten entwickelt, das neben beträchtlichen Platzeinsparungen vor allem eine über-

sichtlichere und zweckmässigere Gestaltung von Steuerpulten ermöglicht. Eine kompakte öldichte Einheit vereinigt im Prinzip folgende Komponenten:

1 Drehwahlschalter mit 4 Stellungen
4 Drucktasten
4 Signallampen sowie
4 Beschriftungsschilder

33'342



Die quadratische Frontplatte aus farblosem Kunststoff ist in 4 Felder aufgeteilt, die einzeln ausgeleuchtet werden können. Je nach Bedarf können die Anzeigefelder mit transparenten Farbplättchen in den Farben rot, blau, grün, gelb oder weiss ergänzt werden. Die Beschriftung der Schaltstellungen erfolgt auf einem separaten Plexiglasplättchen. Dieses Plättchen wird unter die Frontplatte geschoben; die Schriften werden dadurch gegen Verschmutzung und Abnützung geschützt. Das Auswechseln der handelsüblichen Glühlampen kann dank einer neuartigen Lampenfassung schnell und ohne Zuhilfenahme von Werkzeugen vorgenommen werden. Bis 32 Schaltkontakte können im Baukastenprinzip aufgereiht werden. Diese Schaltblöcke gibt es in Stark- und Schwachstromausführung mit Silber- oder Goldkontakten. Verschiedene Kurvenscheiben erlauben die Zusammenstellung vielseitiger Schaltprogramme. «CMC»-Einheiten sind erhältlich als Drehdruckschalter, Drehschalter, Drucktasten und 4fach-Signallampen. Die Vielseitigkeit dieses Apparates bietet ein weites Anwendungsgebiet von der Werkzeugmaschine bis zum Computer.

Neue HF- und ZF-Regelverstärker-Transistoren

Mitgeteilt von der Società Generale Semiconduttori, Milano

Drei neue NPN-Silizium-Planar-Regelverstärker-Transistoren, 2N3337, 2N3338 (ZF) und 2N3339 (HF), sind von der SGS-Fairchild entwickelt worden. Die Elemente zeichnen sich durch hohe Leistungsverstärkung, geringe Rauschzahl und ausgezeichnete Aufwärts-Regeleigenschaften aus.

Beide, der 2N3337 und der 2N3338, arbeiten bei 60 MHz und sind speziell für ZF-Verstärkungs-Regelung entwickelt worden. Der 2N3338 garantiert eine Rauschzahl von 5,5 dB bei einer Bandbreite von 10 MHz und 200 Ω Quell-Widerstand (I_C = 4,0 mA, V_{CE} = 10 V).

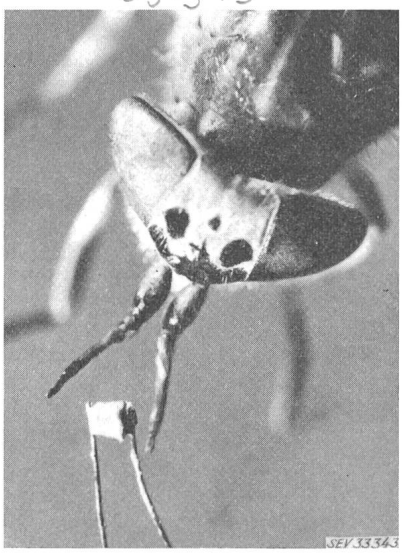
Der 2N3339 arbeitet bei 200 MHz und ist hauptsächlich für den Einsatz in HF-Verstärkern gedacht.

Der Kaltleiter — ein interessantes Bauelement der Elektronik

Mitgeteilt von der Siemens & Halske AG, Berlin

Die grossen schaltungstechnischen Vorteile der Heissleiter mit ihren hohen negativen Temperaturkoeffizienten liessen den Wunsch aufkommen, Widerstandselemente mit ebenso hohen positiven Temperaturkoeffizienten, sog. Kaltleiter, zu schaffen. Siemens entwickelte solche Kaltleiter auf Bariumtitanat-Keramik-Basis. Das wesentliche Kennzeichen dieser Kaltleiter ist, dass sich

33'343



der Widerstand nur in einem ganz begrenzten Temperaturbereich, dort aber um mehrere Grössenordnungen, ändert.

Die Figur zeigt einen Kaltleiter, im Grössenvergleich mit dem Kopf eines Insektes. Er besteht aus einer Keramikscheibe mit einer Kantenlänge von 0,3 mm.

Mitteilungen — Communications

In memoriam

Otto L'Eplattenier †. Le 18 août 1963 est décédé à Turin, où il avait son domicile depuis 1924, l'ingénieur *Otto L'Eplattenier* (né à Neuchâtel en 1896), membre de l'ASE depuis 1935.

Dans sa ville natale il fit ses études primaires et fréquenta ensuite l'Ecole Supérieure de Commerce dont il obtint le diplôme en 1914. Il poursuivit ses études à l'Ecole du Génie Civil à Paris dont il sortit diplômé Ingénieur Electricien en 1924.

Il débuta sa carrière d'ingénieur à Aarau, auprès de la S. A. Sprecher & Schuh dans le département d'appareillage électrique à haute et très haute tension; il se rendit ensuite à Grenoble auprès de la S. A. Etablissements Merlin et Gérin; à Grenoble il fit également un stage en qualité de Directeur Adjoint pour l'amélioration et la création d'appareillages à très haute tension pour montage extérieur.

A Turin où il venait de s'établir, il fonda la S. A. Officine Subalpine Apparecchiature Elettriche et se dédia entièrement à la réalisation de redresseurs de courant et d'appareils spéciaux principalement destinés aux centraux téléphoniques. Il créa par la suite une section spécialisée dans le domaine de l'électroacous-

Otto l'Eplattenier
1886—1963

tique, travaillant en étroite collaboration avec la section technique de la Radio Télévision Italienne.

Membre de différentes associations électrotechniques — Association Suisse des Electriciens, Association française des Electriciens, Associazione Elettrotecnica Italiana —, il prit une part active à la vie professionnelle en participant régulièrement aux congrès de l'Associazione Elettrotecnica Italiana.

Le peu de temps libre que Monsieur L'Eplattenier pouvait avoir en dehors de sa vie familiale et de son intense activité professionnelle il le dédiait à ses compatriotes réunis au sein du Cercle Suisse de Turin qui le nomma Président pendant la délicate période de guerre; par la suite il y conserva toujours une part active profitant à chaque occasion de prouver son attachement à sa patrie. *E. Vogt*

Walter Isler †. Am 4. Juli 1964 wurde Walter Isler, Elektro-Ingenieur, Zürich, Kollektivmitglied des SEV, durch einen tragischen Flugunfall dem Leben entrissen. Walter Isler konnte seinen Jugend-Wunsch, selber als Sportflieger eine Maschine zu steuern, erst seit einigen Jahren verwirklichen. Er wurde ein begeisterter Pilot. Nun erreichte ihn, erst 40jährig, in den Bündner Alpen der Fliegertod.

Walter Isler
1924—1964

Walter Isler absolvierte das Technikum Winterthur. Um sein Wissen zu erweitern, studierte er an der Eidg. Techn. Hochschule in Zürich. Die erste berufliche Tätigkeit entfaltete er auf dem Beleuchtungssektor. In den ersten Nachkriegsjahren verlegte er sein Wirken auf das Gebiet der noch jungen elektronischen Regelungstechnik. Als ausgesprochener Individualist trieb es ihn, ein eigenes Unternehmen zu gründen. In mühsamer Kleinarbeit entwickelte er seinen Betrieb, in welchem Neon-Leuchtröhren und lichttechnische Anlagen hergestellt wurden. Mitten aus einer rastlosen Tätigkeit wurde er uns nun plötzlich entrissen, und erschüttert fühlen wir, was wir an unserem stets vitalen Kameraden verloren haben. Wir, die ihn kannten, wollen in guter Freundschaft stets seiner gedenken. *J. Stieger*

Persönliches und Firmen — Personnes et firmes

Philips AG, Zürich. Dr. iur. *Walter Muri,* Mitglied des SEV seit 1943, Präsident und Delegierter des Verwaltungsrates der Philips AG, Zürich, ist nach 40jähriger Tätigkeit in dem Unternehmen altershalber aus der Geschäftsleitung ausgeschieden. Er bleibt Präsident des Verwaltungsrates. Zum neuen Delegierten als Nachfolger von Dr. Muri ernannte die Generalversammlung Prof. Dr. J. J. Scharenter, Vizepräsident des Verwaltungsrates.

Verschiedenes — Divers

Neuer thermoplastischer Werkstoff aus Asbest und PVC. In Grossbritannien werden neuerdings harte, thermoplastische Kunststoffplatten aus einer Mischung von Asbest und Polyvinylchlorid (PVC) hergestellt, die als Schichtstoffe oder einschichtige Platten zum Formpressen geliefert werden. Zu den Vorzügen dieses Werkstoffs gehören vor allem Steifigkeit, Wärmefestigkeit, chemische Beständigkeit, Schlagzähigkeit und Formbeständigkeit. Ausserdem lässt er sich selbst bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt bohren, sägen und nuten. Bei Versuchen im britischen Feuer-Forschungs-Institut in Boreham erfüllte er die Erfordernisse der Klasse 1 für die Oberflächenausbreitung beim Flammentest.

Bildkartensystem für die Flugsicherung. Eine sehr hohe Bildauflösung zeichnet das Bildkartensystem «Solartron Video-Map» aus, das von einer britischen Firma für die Flugsicherung entwickelt wurde und von den Herstellern hinsichtlich Genauigkeit, Schärfe und Zuverlässigkeit als unübertroffen bezeichnet wird. Das in Verbindung mit dem Flughafenradar arbeitende System ermöglicht es dem Flugsicherungsbeamten, die Position eines Flugzeuges auf seinem Radarbildschirm unmittelbar und genau nach geographischen Bezugspunkten, Funkfeuern, Begrenzungen von Luftstrassen, Gefahrenzonen und anderen wichtigen Markierungen zu identifizieren. Bei diesem Verfahren wird die «Karte» dem Radarbild elektronisch überlagert, wobei sie sich mit dem Radarbild vergrössert und verkleinert, ohne dass selbst bei sehr kurzen Entfernungen Klarheit und Genauigkeit beeinträchtigt würden.

«fera»
Schweizerische Fernseh-Elektronik-Radio/Phono-Ausstellung 1964

Auf der «fera 1964» waren die Produkte von mehr als 200 Fabrikanten elektronischer Geräte und Bauteile aus 14 Ländern in Europa und Übersee ausgestellt. Die Ausstellerfläche wurde auf 6000 m² vergrössert, um den Wünschen der Aussteller nach mehr Platz zu entsprechen. Das Interesse des Publikums für die Ausstellung war sehr gross.

Die Zahl der Rundspruchhörer und Fernsehteilnehmer steigt ständig an. In wenigen Monaten wird auch die Zahl der Fernsehteilnehmer in der Schweiz die halbe Million überschreiten. Die Anschaffungskosten, die das Schweizervolk für Fernseh-, Radio-, Grammo- und Tonband-Geräte im Jahr 1964 aufwenden wird, dürften um die 200 Millionen Franken betragen.

33'359-360

Fig. 1
Modell einer Mercury-Weltraumkapsel
Mit diesen Flugkörpern wurden die amerikanischen Weltraumflüge durchgeführt

Wohl das interessanteste Objekt auf der diesjährigen «fera» war auf dem Stande der Pro Radio-Television das Modell einer Mercury-Weltraumkapsel im Maßstab 1 : 3 (Fig. 1), mit der die amerikanischen Astronauten ihre Weltraumflüge durchgeführt haben. Die Elektronik hat bei den Weltraumflügen eine wichtige Aufgabe zu erfüllen. Mit ihrer Hilfe erfolgt die Lenkung des Flugkörpers, die Energieversorgung durch die Sonnenzellen, die zahlreichen Messungen, die der Satellit ausführt, und die Übertragung der Messresultate vom Weltraumflugkörper zu den Bodenstationen.

Das Pendant zum Modell der Mercury-Weltraumkapsel bildete die Maquette einer mobilen Satelliten-Bodenstation, die auf der Ausstellung zu sehen war. Die ganze Anlage mit einer zerlegbaren 9-m-Parabolreflektorantenne, zwei 10-kW-Sendern für Frequenzen von 2 und 6 GHz mit allem Zubehör und sämtlichen Hilfsgeräten, kann in einem Sattelschlepper und drei weiteren kleinen Fahrzeugen per Bahn, Schiff oder Flugzeug praktisch an jeden Punkt der Erde gebracht werden.

Die Weltraumfahrt hat einen grossen Einfluss auf die Qualität der elektronischen Bauteile ausgeübt. An die Zuverlässigkeit solcher Bauteile, die für Satelliten bestimmt sind, werden grosse Anforderungen gestellt. Das gleiche gilt für die Teile grosser elektronischer Anlagen, die viele Bauteile enthalten, zum Beispiel elektronische Rechenmaschinen, sowie für die Verstärker, die in Seekabel eingebaut sind, und die zehn Jahre oder noch länger im Dauerbetrieb einwandfrei funktionieren sollen. Die Anstrengungen, die die Fabrikanten von elektronischen Bauteilen unternehmen, um die Zuverlässigkeit zu heben, wirken sich nicht nur auf die Qualität der Spezialbauteile, sondern ganz allgemein auf alle Bauteile aus. Auf der «fera 1964» wurde ein serienmässig hergestellter Widerstand gezeigt mit einem Zuverlässigkeitsfaktor von $p = 0{,}001 \cdot 10^{-6}$, das heisst, dass vielleicht *ein* Widerstand defekt wird, wenn beispielsweise 10 000 Widerstände 10 Jahre lang in Betrieb stehen. Die Eigenschaften und Prüfergebnisse jedes einzelnen dieser Widerstände sind auf einer Lochkarte registriert, die mit dem Widerstand mitgeliefert wird.

Von den vielen Entertainmentgeräten, die auf der «fera 1964» zu sehen waren, seien hier nur ein Kofferempfänger mit 15 Wellenbereichen erwähnt, darunter 11 gedehnte Kurzwellenbereiche, sowie ein kleines Tonbandgerät, das für den Einbau in ein Automobil bestimmt ist. Tonbandkassetten lassen sich einfach in das Gerät einsetzen und spenden zwei Stunden lang Musik. Ausserdem enthält das Gerät einen Rundspruchempfänger mit dem Mittelwellenbereich. Für elektroakustische Grossanlagen ist der 48 kg schwere Tieftonlautsprecher mit 90 cm Durchmesser, 8 Schwingspulen, einer Leistung von 80 W und einem Frequenzbereich von 10...1000 Hz bestimmt. Ein schönes Beispiel für die Miniaturisierung von Funkgeräten zeigte ein Sender-Empfänger (Fig. 2), der bei gleicher Leistung nur $^1/_5$ des Gewichtes und $^1/_7$ des Volumens seines Vorgängertyps aufweist.

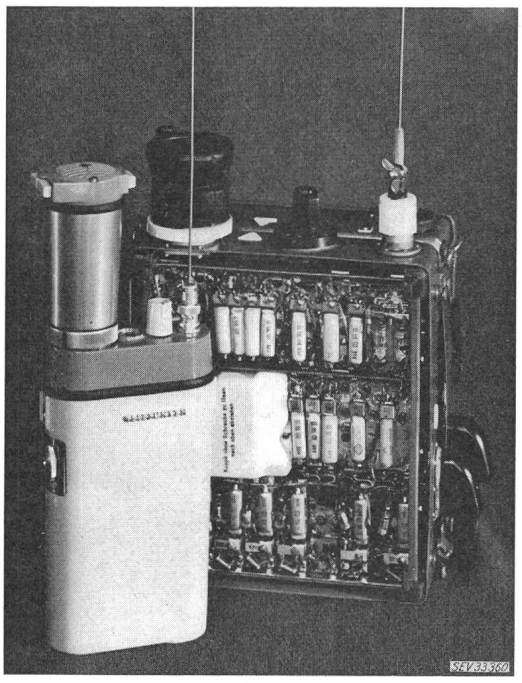


Fig. 2

Miniaturisierung von Klein-Funkgeräten

vorne links: Sender-Empfänger von Telefunken mit 4 Kanälen, einer Frequenz von 160 MHz und einer Senderleistung von 0,5 W. Dahinter der Vorgängertyp gleicher Leistung

Gross war das Angebot an elektronischen Mess- und Prüfgeräten. Auch hier spürte man die Tendenz zur Automatisierung. Digitale Messgeräte ermöglichen eine schnelle und genaue Ablesung des Messwertes, sowie das Drucken von Messresultaten; Kurvenschreiber verschiedener Art registrieren Messwerte, Röhrenvoltmeter haben automatische Polaritäts- und Bereichsanzeige. Auf einem Kathodenstrahl-Oszillographen konnte man nicht nur das Kurvenbild einer Wechselspannung erkennen, sondern gleichzeitig die digital angezeigten Messwerte von Spannungs- oder Zeit-Differenzen auf dem Kurvenzug ablesen.

Interessant waren auch die von verschiedenen Firmen gezeigten Haftrelais, die durch einen permanenten Magneten in einer Arbeitsstellung gehalten und durch einen Stromimpuls umgeschaltet werden. Von den vielen Neuheiten auf dem Halbleitersektor sei hier nur die präzise Mikroschweissmaschine genannt, mit der sich genau dosierte Schweissungen an Halbleiterelementen ausführen lassen. Die richtige Positionierung der winzigen Schweisselektroden ist nur mit Hilfe eines Mikroskopes möglich. Zum Schluss sei noch ein Demonstrationsmodell für eine automatische Regelung erwähnt. Eiserne Kugeln mit einem Gewicht von 1,5 kg wurden durch einen Elektromagneten angezogen. Dabei verdeckten sie zum Teil einen Lichtstrahl, der von einer Glühlampe auf eine Photozelle gerichtet war. Die Photozelle steuerte nun den Elektromagneten so, dass die Kugeln frei im Raum schweben. Dieses Gerät hatte ein Elektroniker in seiner Freizeit gebaut; es bildete alsdann eine der Attraktionen der «fera 1964».

H. G.

Achema 1964

14. Ausstellungstagung für chemisches Apparatewesen vom 19.—27. Juni in Frankfurt

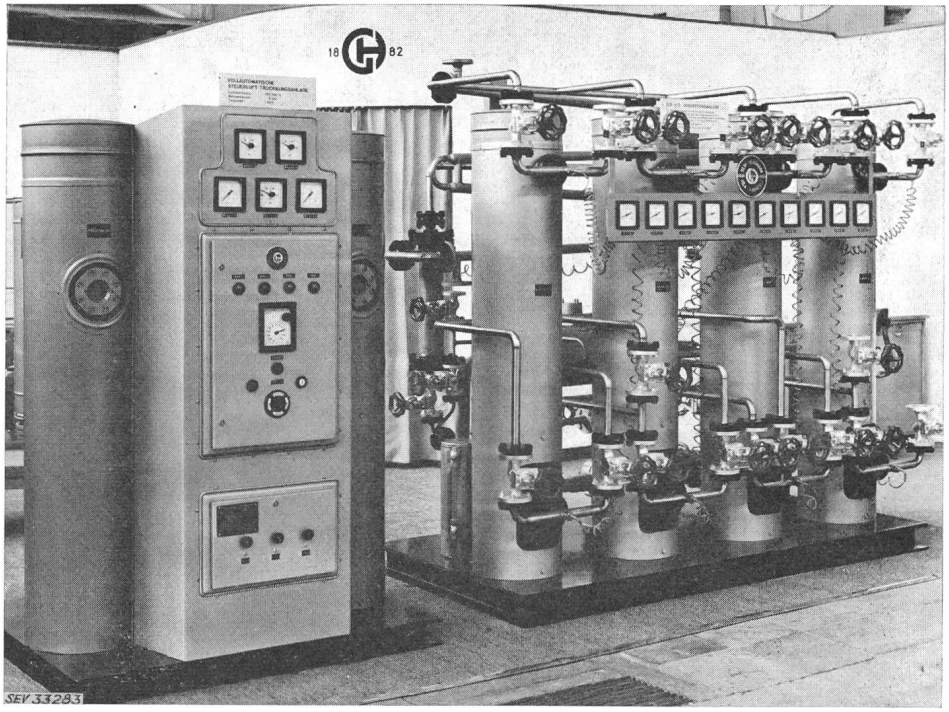
1600 Firmen aus 23 Ländern haben in 21 Ausstellungshallen auf insgesamt 100 000 m² mehr als 7000 Typen von Apparaten, Maschinen und Anlagen sowie Werkstoffe und Hilfsmittel aller Art für die chemische Wissenschaft und Technik ausgestellt. 26 000 angemeldete Teilnehmer besuchten zum Teil auch die Vorträge der Achema-Tagung und hatten Gelegenheit, am europäischen Treffen für chemische Technik teilzunehmen. Das Interesse an der grössten Ausstellung der Welt auf dem Gebiet der Betriebs-, Laboratoriums-, Mess- und Regeltechnik sowie der Kern- und Werkstofftechnik kann, trotz den hohen Eintrittspreisen von 15.— DM und Distanzen bis zu 90 km von der Unterkunft der Teilnehmer von Frankfurt, aus der Besucherzahl von rund 326 000 ermessen werden.

Die deutsche Gesellschaft für chemisches Apparatewesen war gut beraten, als sie die Ausstellung in einer 3jährigen Periode organisierte. Es ist somit den meisten Firmen möglich, wirklich Neues zu zeigen und dem Besucher etwas zu bieten. Neben dem kleinsten Elektronenmikroskop mit 4000facher Vergrösserung bei einfachem Netzanschluss, war ein Ionenfeldmikroskop nach *Müller* mit $2 \cdot 10^6$facher Vergrösserung zu sehen. Ein Kleinstsender, der Beschleunigungen bis zu 20 000 *g* ertragen kann, dient zur drahtlosen Übertragung von Werten von rotierenden oder sich bewegenden Anlagen. Glasdrahtlitzen führen Licht durch Krümmungen. Diese nicht elektronischen, flexiblen Übertragungssysteme geben ein Rasterbild aus ca. 10 000 Lichtpunkten pro mm² in farbgetreuer Wiedergabe.

Eindrücklich war die Selbstverständlichkeit, mit der die starke Verbreitung der Elektronik in jedem Zweig der Apparatetechnik aufgenommen wurde. Die Automatisierung und damit die Realisierung kontinuierlicher Operationen wurde für fast jeden Bedarf ermöglicht. Wenn berücksichtigt wird, dass logische Einheiten ohne jeden Ausfall, bei konstanter Qualität und in gewünschter Menge, Fabrikationsprozesse während Jahren messen und steuern, so ist die Industrieelektronik ausserordentlich preiswert gewor-

33'283-284

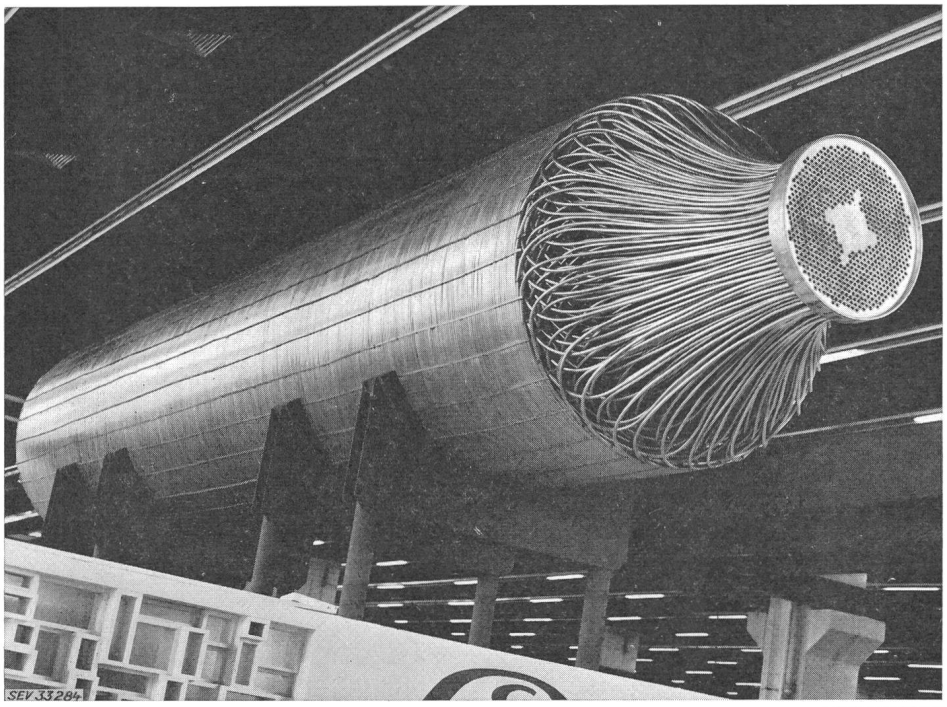
Fig. 1
Vollautomatische Trocknungsanlagen für feuchte Gase



Aufnahme Karl Boese

den. Das hie und da in Fabriken noch übliche Bild von einem Schlepper mit Anhängern, von dem fassweise Substanzen in einen Reaktionskessel geschüttet werden, um nach dem Umsatz wieder Fass um Fass abzufüllen und wegzutransportieren, ist ein krasser Anachronismus geworden.

Trotz starker Belastung hat die Organisation noch Platz für einen Studienzyklus gefunden. 1700 Studenten wurden durch sachverständige Dozenten während drei bis fünf Tagen systematisch durch die Ausstellung geführt. Diese Einzelheit würde genügen, um aus einer Messe eine Ausstellung zu machen. Durch Zeit- und Hallenpläne, Leitfäden und Karten wurde ein systematisches Durcharbeiten erleichtert und die Organisation lief für den aufmerksamen Besucher reibungslos und termingerecht ab. In diesem Zusammenhang ist das dreibändige Achema-Jahrbuch 1962—1964 zu erwähnen. Es ist ein Nachschlagewerk mit Quellenangaben über die europäische Technologie. Leider ist es noch nicht vollständig und wird es wahrscheinlich auch nie sein können, weil der Perfektionist oder der Bequeme sich ein übereuropäisches Werk mit möglichst allen Quellen wünscht. Trotzdem ist ein eindrucksvolles europäisches Niveau in der Achema 1964 erreicht worden, für 1967 wäre auch eine stärkere aussereuropäische Beteiligung sehr erwünscht. *H. Metzler*



Aufnahme Karl Boese

Fig. 2
Wärmeaustauscher aus gewickelten Rohren

Erste wissenschaftliche Fernvorträge über interkontinentale Fernsprechverbindungen. Die Alte und die Neue Welt waren am 21. August 1964 über Transatlantikkabel zu einem wissenschaftlichen Gedankenaustausch verbunden, als drei europäische Elektronik-Ingenieure vor den fünfhundert Teilnehmern des fünften «International Electronic Circuit Packaging Symposium» in den Vereinigten Staaten erstmalig Fernvorträge mit anschliessender Diskussion per Telefon hielten.

In diesem Jahr erhielt das Symposium durch drei Fernvorträge aus England und aus der Bundesrepublik mit Hilfe einer in den USA als «Telelecture» bezeichneten neuen Vortragstechnik über Fernsprechverbindungen eine besondere Note. Als die notwendigen Verbindungen hergestellt waren, konnten David Boswell von Elliot Brothers Ltd. in Borehamwood, G. W. A. Dummer vom Royal Radar Establishment in Malvern und Franz R. Huber von Rohde & Schwarz in München den Teilnehmern des Symposiums ihre Gedanken und Erfahrungen praktisch von ihren Arbeitsplätzen aus vortragen. Ein speziell für diese Zwecke entwickeltes Verstärker- und Lautsprechersystem übertrug die Worte im über achttausend Kilometer entfernten Tagungssaal der Universität von Colorado, wo Lichtbilder die Ausführungen visuell unterstützten. An jeden Vortrag schloss sich eine Diskussion an, in der die Symposiumsteilnehmer den «Fern»-Vortragenden zu seinem Thema unmittelbar befragten. Die beiden englischen Vorträge behandelten die Technik elektronischer Miniaturbaugruppen in Grossbritannien und ihre Verbindungen; der deutsche Vortrag befasste sich mit Präzisions-Zwittersteckern für koaxiale Hochfrequenzleitungen.

Der Vortrag per Fernsprecher, der Fern-Vortrag, ist eine völlig neue und vielversprechende Erscheinung auf einer wissenschaftlichen Tagung. Wenn er sich weiterhin bewährt, dann dürften sich besonders dem Forschungs-Symposium neue Aussichten eröffnen, da gerade die schöpferischsten Ingenieure und Forscher heute kaum noch die Zeit aufbringen, die nun einmal auch im

Zeitalter moderner Schnellverkehrsmittel notwendig ist, um z. B. in einem anderen Teil der Welt einen Vortrag abzulesen und Fragen zu beantworten.

Weiterbildungskurse an der Gewerbeschule der Stadt Zürich. Im Wintersemester 1964/65 führt die Gewerbeschule u. a. folgende Weiterbildungskurse in der Mechanisch-technischen Abteilung durch.

Telephoninstallation A
Telephoninstallation B
Projektierung und Berechnung für Installationen
Hausinstallationsvorschriften

Auskunft erteilt die Gewerbeschule der Stadt Zürich, Ausstellungsstrasse 70, 8005 Zürich.

Die **Schweizerische Vereinigung für Atomenergie (SVA)** führt am 27. und 28. November 1964 am Institut für exakte Wissenschaften der Universität Bern eine Studientagung über Erfahrungen bei Planung, Bau und Betrieb von Kernkraftwerken durch. Diese hat zum Ziel, die Kader der Energiewirtschaft und Industrie sowie die Behörden über die praktischen Probleme der Kernkraftwerke zu orientieren.

Auskunft erteilt die Schweizerische Vereinigung für Atomenergie, Schauplatzgasse 11, Postfach Transit, 3000 Bern.

Der Schweiz. Verein für Schweisstechnik führt folgende Kurse durch:

Autogenschweissen von Stahlrohren vom 5. bis 9. Oktober 1964
Repetition, Prüfungen: 12. bis 16. Oktober 1964
Lichtbogenschweissen von Stahlrohren vom 2. bis 6. November 1964
Repetition, Prüfungen: 9. bis 13. November 1964

Auskunft erteilt der Schweiz. Verein für Schweisstechnik, St.-Alban-Vorstadt 95, 4000 Basel.

Der **Schweizerische Technische Verband, Sektion Zürich, Fachgruppe für höhere Bildungskurse,** organisiert im Wintersemester 1964/65 folgende Vorlesungen:

Höhere Mathematik (Lineare Algebra, Einführung in die Funktionentheorie, Differentialgleichungen erster Ordnung);
Physik, mathematische Behandlung physikalischer Probleme;
Baustatik, Berechnung statisch unbestimmter Tragwerke;
Halbleitertechnik, unter besonderer Berücksichtigung der Transistor-Schaltungstechnik.

Die Vorlesungen finden in einem Hörsaal des Maschinenlaboratoriums der ETH, Sonneggstrasse 3, 8006 Zürich, statt.

Detailprogramme und Anmeldeformulare können von A. Graf, Schuppisstrasse 8, 8057 Zürich, bezogen werden. Anmeldetermin ist der 6. Oktober 1964.

Technische Abendfortbildungskurse. In Luzern beginnen am 5. Oktober 1964 die Technischen Abendfortbildungskurse für das Elektrogewerbe mit den Fächern: Algebraische Grundlagen, Vorschriften des SEV, gewerbliche Naturlehre, Werkstoffkunde, Elektrotechnik, elektrische Anlagen und Maschinen, Telephontechnik. Besonders hingewiesen wird auf die Fachkurse für industrielle Elektronik.

Auskunft erteilt das Rektorat der Gewerbeschule, Burgerstrasse 24, 6000 Luzern.

Ausbildungskurs über betriebliche Grundplanung. Das Betriebswissenschaftliche Institut der ETH führt einen zweiwöchigen Ausbildungskurs über betriebliche Bauplanung (Grundlehrgang) durch. Das Programm umfasst 12 Referate, anschliessende Kolloquien, sowie praktische Übungen und verschiedene Betriebsbesichtigungen. Der Kurs dauert vom 2. bis 6. November und vom 16. bis 20. November 1964. Anmeldungen sind bis zum 26. Oktober 1964 erbeten.

Auskunft erteilt das Betriebswissenschaftliche Institut der ETH, Zürichbergstrasse 18, Postfach, 8028 Zürich, Telephon (051) 47 08 00.

4. Internationaler Kongress für Kybernetik. Vom 19. bis 23. Oktober wird in Namur (Belgien) der 4. Internationale Kongress für Kybernetik durchgeführt.

Auskunft erteilt die Association Internationale de Cybernétique, Secrétariat, Palais des Expositions, Place André Rijckmans, Namur, Belgique.

A. Richter: Einphasenmotoren. Im vierten Band der AEG-Handbücher werden in praxisnaher Form die gebräuchlichen Arten von Einphasen-Kleinmotoren (mit Ausnahme der Antriebe von Elektro-Handwerkzeugen) beschrieben. Eine grosse Zahl von Abbildungen, Kennlinien und Schemata helfen, die wesentlichen Unterschiede der verschiedenen Typen von Induktions-, Serie- und Synchron-Kleinmotoren klar herauszuschälen und Hinweise für deren zweckmässigste Anwendung zu geben.

Eine ausführliche Darstellung der Schaltungen für Anlauf, Reversierung und Drehzahlbeeinflussung wird ergänzt durch Angaben über den gegenüber grösseren Motoren oft stark abweichenden konstruktiven Aufbau, der sehr weitgehend durch Forderungen von Seite der anzutreibenden Geräte geprägt wird. Angaben über Massnahmen zur Verminderung von Körper- und Luftschall, zum Radiostörschutz sowie ein Kapitel über statistische Methoden zur Kontrolle der Massenfertigung runden den Überblick über die Probleme ab, die sich bei Bau und Einsatz von Einphasen-Kleinmotoren stellen. *H. Landert*

Berichtsband des V. internationalen Elektrowärme-Kongresses 1963. In der Zeit vom 30. September bis 5. Oktober 1963 veranstaltete die Union Internationale d'Electrothermie mit Sitz in Paris gemeinsam mit dem Deutschen Komitee für Elektrowärme in Wiesbaden den V. internationalen Fachkongress. Die Aufgabe der erwähnten internationalen Elektrowärme-Union ist es, sich mit der Untersuchung von wissenschaftlichen, technischen, wirtschaftlichen und sozialen Fragen im Zusammenhang mit der Anwendung der Elektrowärme im industriellen und gewerblichen Bereich zu befassen. Sie veranstaltet in gewissen Zeitabständen gemeinsam mit einem seiner Mitgliedskomitees internationale Fachkongresse, deren Ziel es ist, eine Übersicht über die Entwicklung der industriellen Elektrowärmetechnik und insbesondere ihre Fortschritte zu vermitteln. Dieses Ziel wird erreicht durch die Diskussion der zu diesen Kongressen eingereichten Fachberichte.

Am V. Kongress beteiligten sich 585 Spezialisten aus 24 Nationen und es wurden insgesamt 115 von einer begutachtenden Jurie zugelassene Berichte vorgelegt. Sie sind aufgeteilt nach gewissen anwendungsorientierten Gesichtspunkten und behandeln insbesondere Themen aus der Eisen- und Stahlindustrie, der Elektrochemie, Elektrometallurgie, Giesserei von Eisen und Nichteisenmetallen, der Glas- und Keramikherstellung, der Wärmebehandlung der Metalle und Legierungen sowie der nichtmetallischen Werkstoffe. Daneben befassen sich andere mit der Wirtschaftlichkeit der Elektrowärme, mit deren rationellen Anwendung in der Industrie, mit den Werkstoffen und Bauelementen, aber auch mit Messproblemen, Berechnungsverfahren und laufenden Forschungsaufgaben.

Neben diesen 115 Berichten, die jeweils in deutscher, französischer oder englischer Sprache abgefasst und durch Zusammenfassungen in den andern 2 Sprachen ergänzt sind, enthält der Berichtsband die gesamten zu diesen Berichten vorgetragenen Diskussionsbeiträge und Voten, daneben aber auch den Festvortrag von Prof. Dr. H. Müller: «Die Entwicklung der industriellen Elektrowärme im letzten Jahrzehnt; ihre Bedeutung auf wirtschaftlichem und sozialem Gebiet» sowie die weiteren Ansprachen einschliesslich aller organisatorischen Hinweise und dem Namensverzeichnis der Teilnehmer.

Der Berichtsband kann in der Tat allen auf dem Gebiete der industriellen Elektrowärme tätigen Konstrukteuren, Anwendern, aber auch den Energie liefernden Elektrizitätswerken eine Fülle von wertvollsten Informationen vermitteln.

Die Berichtsbände können in der Schweiz ausschliesslich durch das Sekretariat der Schweizerischen Kommission für Elektrowärme, «Elektrowirtschaft», Bahnhofplatz 9, 8023 Zürich, bezogen werden. *H. Lienhard*

Vereinsnachrichten

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

Sitzungen

Fachkollegium 17A des CES

Hochspannungsschaltapparate

Das FK 17A trat am 22. April 1964 in Zürich unter dem Vorsitz seines Präsidenten, Dr. W. Wanger, zu seiner 31. Sitzung zusammen. Als Haupttraktandum kam der Bericht der Arbeitsgruppe, Eigenfrequenzen des FK 17A über «Kurzschlussleistung und transitorische wiederkehrende Spannung in den schweizerischen 245-kV- und 420-kV-Netzen» zur Sprache. In ihrer Stellungnahme zum Dokument *17A(Secrétariat)32,* Projet de modifications à l'article 61 de la Publ. 56–1 (1954) de la CEI, Règles de la CEI pour les disjoncteurs à courant alternatif; tension transitoire de rétablissement propre au circuit d'essai, kam die Arbeitsgruppe zum Schluss, dass Prüfkreise mit den in den Regeln für Wechselstrom-Hochspannungsschalter, Publ. 0186.1959 des SEV festgelegten Eigenfrequenzen der transitorischen wiederkehrenden Spannung im allgemeinen zu geringe Beanspruchungen der sich verfestigenden Schaltstrecke ergeben. Für vier charakteristische Fälle des Klemmenkurzschlusses wurden 2,5mal höhere Eigenfrequenzwerte verwendet, als die in den genannten Regeln angegebenen Werte für 100 bzw. 50 % der Prüfleistung. Zur besseren Nachbildung des Spannungsverlaufes im Anfangsbereich wurde an Stelle der Paralleldämpfung der Prüfkreise eine Seriedämpfung verwendet. Bei Klemmenkurzschluss empfahl die Arbeitsgruppe, die Prüfung bei 100 und 50 % der Schalternennleistung durchzuführen. Für die Prüfung auf Abstandskurzschluss wird die Leistungsstufe von 75 % als repräsentativ und hinreichend angesehen. Die Arbeitsgruppe wird ihre Untersuchungen auch noch für die Netzspannung von 72,5 kV durchführen.

Auf eine Übernahme der Vorschläge der Arbeitsgruppe in die schweizerischen Regeln wurde vorläufig verzichtet, da die Revision der Publ. 56 der CEI, Règles pour les disjoncteurs à courant alternatif, später eine Anpassung der schweizerischen Schalterregeln erfordert. Aus dem gleichen Grund beschloss das FK 17A, auf Antrag des Vorsitzenden, die neu erschienenen Publikationen 56–5, 56–6, 56–7 und 129 der CEI vorderhand nicht in die SEV-Regeln zu übernehmen.

Ein schriftlich eingegangener Antrag zur Definition der verschiedenen Arten des Begriffes «trip-free» wurde zur Bearbeitung an die bestehende Arbeitsgruppe, Eigenfrequenzen, verwiesen.

E. Leimgrübler

Fachkollegium 25 des CES

Buchstabensymbole und Zeichen

Das FK 25 hat am 18. August 1964, unter Vorsitz seines Präsidenten, Prof. M. K. Landolt, in Bern seine 46. Sitzung abgehalten. Vorerst orientierte der Vorsitzende über die Sitzungen des Arbeitsausschusses 1 des CE 25, bzw. über diejenige des CE 25 in Aix-les-Bains. Er schilderte die Schwierigkeiten, die die Amerikaner zur Ablehnung des Dokumentes *25(Bureau Central)11,* (Révision de la Publication 27: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique), bewogen haben. In der Folge wurde als Kompromiss das Dokument *25(Bureau Central)14* herausgegeben, das die beschlossenen Änderungen enthält. Dieses wurde vom FK 25 durchdiskutiert und im Interesse der raschen Verabschiedung des Geschäftes angenommen.

Die Unterkommission für Hochfrequenztechnik (UK-H) des FK 25 hat in zweijähriger Arbeit die Liste 8b (Besondere Liste von Buchstabensymbolen für die Hochfrequenz- und Fernmeldetechnik) einer gründlichen Revision unterzogen. Nach eingehender Diskussion wurde diese Liste endgültig zu Handen des CES verabschiedet.

Im weiteren beriet sich das FK 25 darüber, was in der Publikation 0192.1959, die im Jahre 1965 zu einer Neuauflage kommen wird, erneuerungsbedürftig ist. In diesem Zusammenhang werden die Mitglieder des FK 25 die Möglichkeit haben, in einem Exemplar dieser Publikation ihre Retouchen anzubringen.

Zuletzt berichtete der Vorsitzende über die Vorstösse in CEI-Dokumenten gegen Buchstabensymbole, welche in der Publikation 27 der CEI enthalten sind, bzw. in Ermangelung solcher, gegen die allgemeinen Prinzipien.

E. Schiessl

Fachkollegium 34D des CES

Leuchten

Das FK 34D hielt am 22. Juli 1964 und am 12. August 1964, beide Male in Zürich, unter dem Vorsitz seines Präsidenten, H. Weber, die 14. und 15. Sitzung ab. Diese Sitzungen dienten der Besprechung des zweiten bereinigten Entwurfes der Sicherheitsvorschriften des SEV für Leuchten. Das FK liess sich einleitend davon orientieren, dass die an der vorletzten Sitzung bestellte Arbeitsgruppe inzwischen an elf Sitzungen den vorliegenden Entwurf ausgearbeitet hat. Dabei stützte sich die Arbeitsgruppe, soweit dies Entladungslampen-Leuchten betrafen, auf den letzten Entwurf des SC 34D der CEI und soweit dies Glühlampen-Leuchten betrafen, verwendete es die CEE-Empfehlungen als Grundlage. Da schätzungsweise an die 90 % des Textes für beide Vorschriften identisch sind, entschloss sich die Arbeitsgruppe, nur eine Vorschrift auszuarbeiten, wobei die speziellen auf eine Leuchtenart bezogenen Bestimmungen deutlich hervorgehoben wurden. Als Leitfaden für die Sitzung unterbreitete die Arbeitsgruppe dem FK ferner eine Zusammenstellung der Einsprachen mit den entsprechenden Empfehlungen. Diese Arbeitsunterlage erwies sich in der Folge als sehr nützlich für einen speditiven Verhandlungsgang. Als interessantester Punkt ist die Diskussion über die Erwärmungsprüfung besonders hervorzuheben. Hier entschied sich das FK nach langer Debatte für die Prüfung bei 110 % Nennspannung, was logischerweise eine Anpassung der entsprechenden Bestimmungen in den Sicherheitsvorschriften für Vorschaltgeräte und zugehörende Bestandteile zu Entladungslampen nach sich ziehen muss.

C. Bacchetta

Fachkollegium 39/48 des CES

Röhrenfassungen und Zubehör

Das FK 39/48 trat am 25. März 1964 in Zürich unter dem Vorsitz seines neuen Präsidenten, F. Baumgartner, zu seiner 8. Sitzung zusammen. Der Vorsitzende verdankte die Arbeit des zurückgetretenen langjährigen Präsidenten, E. Ganz, sowie zweier Mitglieder, die altershalber bzw. infolge Wechsel des Tätigkeitsgebietes ihre Mitgliedschaft aufgeben mussten. Er begrüsste deren Nachfolger.

Das Haupttraktandum der Sitzung bildete die Diskussion der Traktandenliste für die Sitzungen des SC 39/48, die vom 19. bis 21. Mai 1964 in Aix-les-Bains stattfinden. Dabei beanstandete das Fachkollegium die grosse Anzahl der auf der Traktandenliste aufgeführten Dokumente von Nationalkomitees, in welchen diese versuchen, in ihrem Land genormte Röhrenfassungen und Zubehör international normen zu lassen. Es beschloss, dem ACET zur Kenntnis zu bringen, dass die Schweiz dies als gefährlich und nicht im Sinne einer internationalen Normung erachte. Ferner beschloss es, dem ACET als weiteres die Vereinheitlichung der Umrechnungs- und Rundungsregeln zwischen Millimeter- und Zollwerten und der diesbezüglichen Ausführungsbestimmungen zu beantragen.

Sodann orientierte der Sachbearbeiter des Sekretariates, H. Lütolf, über den Beschluss des ACET, das SC 39/48 aufzuheben, da die Röhrentechnik von der zunehmenden Halbleitertechnik zurückgedrängt wird. Die Arbeiten des SC 39/48 sollen dem CE 48, Composants électromécaniques pour équipements électroniques, übertragen werden. Das Fachkollegium beschloss, in dieser Angelegenheit die Beschlüsse von Aix-les-Bains abzuwarten, um sich diesen dann national anzupassen.

Als Delegation an die Sitzungen des SC 39/48 in Aix-les-Bains wurden 2 Mitglieder zu Handen des CES bestimmt. *H. Meier*

Fachkollegium 215 des CES

Medizinische Apparate

Das FK 215 hielt am 12. Mai 1964 in Zürich die 2. Sitzung ab. Es bestellte eingangs die Ämter, indem es Herrn H. Wirth, Ingenieur, M. J. Purtschert & Co. AG, Luzern, zu seinem Präsidenten und Herrn A. Forster, Elektrotechniker, Materialprüfanstalt des SEV, Zürich, zu seinem Protokollführer wählte. Ferner wurde in positivem Sinne von einem Erweiterungsvorschlag des kleinen Gremiums Kenntnis genommen. Alsdann wurden die Arbeiten für das Aufstellen der Sicherheitsvorschriften des SEV für elektromedizinische Apparate in Angriff genommen. Nach reiflicher Überlegung und nach Durchsicht aller vorhandenen einschlägigen Vorschriften anderer Länder entschied das FK, eine erste Lesung der VDE-Vorschriften für elektromedizinische Geräte durchzuführen unter besonderer Beachtung sowohl übergeordneter schweizerischer Bestimmungen als auch der entsprechenden Vorschriften Englands und Frankreichs. Daraus soll ein erster Entwurf für die Weiterbehandlung im FK entstehen.

Das FK 215 versammelte sich am 22. Juni 1964 in Zürich und am 19. August 1964 auf dem Gurten bei Bern, beide Male unter dem Vorsitz seines Präsidenten, H. Wirth, zur 3. und 4. Sitzung. Es setzte die Detailberatung zur Ausarbeitung eines ersten Entwurfes der Sicherheitsvorschriften des SEV für elektromedizinische Apparate anhand der VDE-Publikation 0750 fort. Es zeigte sich sehr bald, wie wichtig allein schon die systematische Einteilung und Benennung all der verschiedenen elektromedizinischen Apparate nach Art und Verwendung ist. Man sah sich deshalb gezwungen, die Liste der im Sicherheitszeichen-Reglement aufgeführten prüfpflichtigen Apparatearten zu ergänzen und vor allem klarzustellen, dass sowohl die therapeutischen als auch die diagnostischen Apparate eingeschlossen sind, da vielmals Apparate beiden Zwecken dienen und nicht getrennt werden können. So nahm begreiflicherweise die Diskussion über den Geltungsbereich beträchtliche Zeit in Anspruch. Auch einige Begriffsbestimmungen wie z. B. die Betriebsarten gaben Anlass zu eingehendem Meinungsaustausch. Man legte grosses Gewicht auf klare Definitionen, da denselben für die Lesbarkeit einer Vorschrift grosse Bedeutung beigemessen wird. *C. Bacchetta*

Weitere Vereinsnachrichten

Unser Film an der Expo 64

Wir machen unsere Mitglieder darauf aufmerksam, dass der vom SEV zum Zweck der Aufklärung im Jahr 1963 geschaffene Farb-Tonfilm auch einmal täglich an der Expo 64 vorgeführt wird. Der Titel des Films lautet deutsch «Hüter unserer Sicherheit», französisch «La maîtrise d'une puissance». Ferner besteht eine Version mit deutschsprachigem Kommentar und italienischen Untertiteln.

Der Film ist zu sehen im *Cinéma Central* der Expo 64, das sich in der Nähe des Osteingangs der Expo befindet. Die Vorführzeiten ändern täglich; Auskunft darüber erteilt die Hostess in der Gruppe «Elektrizität» des Sektors «Industrie und Gewerbe».

Es lohnt sich, den Film anzusehen, umso mehr als die Vorführung nur 13 Minuten dauert. Unsere Mitglieder seien dazu angelegentlich eingeladen.

Zulassung von Elektrizitätsverbrauchsmessersystemen zur amtlichen Prüfung

Auf Grund des Artikels 25 des Bundesgesetzes vom 24. Juni 1909 über Mass und Gewicht und gemäss Artikel 16 der Vollziehungsverordnung vom 23. Juni 1933 betreffend die amtliche Prüfung von Elektrizitätsverbrauchsmessern hat die Eidgenössische Mass- und Gewichtskommission die nachstehenden Verbrauchsmessersysteme zur amtlichen Prüfung zugelassen und ihnen die beifolgenden Systemzeichen erteilt.

Fabrikant: *Landis & Gyr AG, Zug.*

S 135

Induktions-Blindverbrauchszähler mit 3 messenden Systemen für Drehstrom-Vierleiteranlagen.

Typen: ML 12φ1, ML 2φ1, ML 3φ1, ML 5φ1, ML 12φ1–0,6/1,2–ML 12φ1–5/10, ML 2φ1–0,4/1,2–ML 2φ1–3,5/10, ML 10φ1–0,2/1,2–ML 10φ1–1,7/10

Nennspannungen: .../57,7...127/220...290/500 V

Nennströme (Grenzströme)

ML 12φ1 5 (10) ... 75 (150) A
ML 2φ1 5 (15) ... 50 (150) A
ML 3φ1 5 (20) ... 40 (160) A
ML 5φ1 5 (30) ... 25 (150) A
ML 12φ1– 0,6 (1,2) ... 5 (10) A
ML 2φ1– 0,4 (1,2) ... 3,5 (10) A
ML 10φ1– 0,2 (1,2) ... 1,7 (10) A

Nennfrequenz: 50 Hz
Prüfspannung: 2000 V

Fabrikant: *AG, Brown, Boveri & Cie., Baden.*

S 100

Giessharz-Schienenstromwandler für Aufstellung in Innenräumen.

Höchste Betriebsspannung: 1,1, 7,2, 12, 17,5, 24 kV
Prüfspannung: 4, 27, 35, 45, 55 kV
Primärstrom: 600...15 000 A
Sekundärstrom: 5 oder 1 A
Frequenz: 16$^2/_3$; 50 oder 60 Hz
Ausführung mit oder ohne Schienen.

Grundtyp GQ: Giessharzring allein, für fliegende Montage auf Schienen.
Grundtyp GQD: Giessharzring mit Briden, als Durchführungswandler.
Grundtyp GQG: Giessharzring mit Grundplatte, als Durchführungswandler.
Grundtyp GQK: Giessharzring mit Konsole, für Montage an Wänden.

Die Typenbezeichnung setzt sich wie folgt zusammen:
— Grundtyp,
— ein bis mehrere Buchstaben (S, T, E) zur Kennzeichnung der Zahl und Art der eingebauten Kerne,
— höchste Betriebsspannung,
— Stromindex (k...t) zur Kennzeichnung des Typenstromes,
— eine Zahl (1...12), welche die Gesamtgrösse (totale Anzahl von Kernelementen) angibt.

Fabrikant: *AG, Brown, Boveri & Cie., Baden.*

S 48

Berichtigung:

In der Veröffentlichung vom 28. August 1963 wurde die Typenbezeichnung falsch angegeben. Der richtige Text lautet:

Einphasen-Stützer-Spannungswandler in Ölausführung, mit offenem Eisenkern. Aufstellung in Innenräumen oder in Freiluft und für Anschluss zwischen Phase und Erde.

Typen: TMCS 52 und TMCS 72,5

Höchste Betriebsspannungen: 52 : $\sqrt{3}$ kV und 72,5 : $\sqrt{3}$ kV

Prüfspannungen: 95/4 und 140/4 kV
Frequenz: 16$^2/_3$ Hz...60 Hz

Fabrikant: *AG, Emil Pfiffner & Cie., Hirschthal.*

S 101

Die bisherige Ausführung der Messgruppe mit Masse-Isolation wird erweitert um eine Typenreihe mit Ölisolation mit den Bezeichnungen: EJOF 24, EJOF 36, EJOF 52 und EJOF 72.

Bern, den 20. Mai 1964.

Der Präsident
der Eidgenössischen Mass- und Gewichtskommission:
M. K. Landolt

Regeln für die Prüfung fester Isolierstoffe an elektrischem Material

Für die interessierten Fachkollegien bestimmte Basisregeln

Der Vorstand des SEV veröffentlicht im folgenden den Entwurf der Regeln für die Prüfung fester Isolierstoffe an elektrischem Material. Der Entwurf wurde durch die Expertenkommission für Kriechwege und Luftdistanzen [1]) auf besonderen Auftrag des CES ausgearbeitet. Das CES erteilte der Expertenkommission die Weisung, für den internen Gebrauch der interessierten Fachkollegien bestimmte Basisregeln zu schaffen, die es diesen ersparen, über das wichtige Teilgebiet zeitraubende Beratungen zu führen, und gleichzeitig Gewähr bieten für dessen einheitliche Behandlung im ganzen Publikationenwerk des SEV. Der Entwurf wurde vom Sicherheitsausschuss des CES und vom CES genehmigt.

Der Vorstand lädt die Mitglieder ein, den Text der Regeln zu prüfen und eventuelle Bemerkungen dazu bis spätestens *Samstag, den 24. Oktober 1964, in doppelter Ausführung* dem Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, 8008 Zürich, zu unterbreiten. Sollten keine Bemerkungen eingehen, so würde der Vorstand annehmen, die Mitglieder seien mit dem Entwurf einverstanden. Er würde dann auf Grund der ihm von der 75. Generalversammlung (1959) erteilten Vollmacht über die Inkraftsetzung beschliessen.

Entwurf

Regeln für die Prüfung fester Isolierstoffe an elektrischem Material

1 Einführung

Die vorliegenden Regeln sind eine Zusammenstellung von grundlegenden Bestimmungen, nach denen sich beurteilen lässt, ob feste Isolierstoffe an elektrischem Material den an sie gestellten Anforderungen genügen. Sie wurden aufgestellt, um eine Einheitlichkeit in der diesbezüglichen Beurteilung des Materials zu erreichen.

Diese Regeln können im allgemeinen nicht allein, sondern nur im Zusammenhang mit anderen Bestimmungen für das betreffende Material angewendet werden. Bei der Aufstellung von Vorschriften, Regeln und Leitsätzen des SEV darf von diesen Regeln nur dann abgewichen werden, wenn zwingende Gründe vorliegen.

2 Geltungsbereich

Diese Regeln gelten für feste Isolierstoffe an elektrischem Material. Wenn die darin aufgeführten Prüfungen eine eindeutige Beurteilung der Eignung des Isolierstoffes nicht erlauben, z. B. wenn diese Eignung wegen der Formgebung eines Isolierteiles nicht durch eine reine Werkstoffprüfung erfasst werden kann oder wenn das elektrische Material, in dem der Isolierstoff verwendet ist, für besondere Anwendungen vorgesehen ist, so können diese Prüfungen durch weitere geeignete Prüfungen ergänzt werden. Einzelne Prüfungen können aber auch weggelassen werden, sofern dadurch die eindeutige Beurteilung der Eignung des Isolierstoffes nicht beeinträchtigt wird.

3 Begriffsbestimmungen

3.1

Material umfasst elektrisches Installationsmaterial und elektrische Apparate.

3.2

Einschlägig sind jene Vorschriften, Regeln oder Leitsätze des SEV, welche von einer Kommission des SEV für bestimmtes Material ausgearbeitet werden.

3.3

Feuchtigkeit ist das in Form von Dampf in der Luft vorhandene Wasser.

3.4

Kondenswasser ist das bei Unterschreitung des Taupunktes aus der Luft an der Oberfläche eines Körpers ausgeschiedene Wasser.

3.5

Umgebung ist eine Zone, innerhalb der die physikalischen Zustände als gleich angenommen werden können.

Erläuterung: Normalerweise ist diese Bedingung unmittelbar um einen Gegenstand herum im Innern eines Gehäuses erfüllt. Der Begriff «Umgebung» unterscheidet sich von den durch die Ausgabe 1960 der HV [1]) festgelegten Begriffen für trockene, feuchte und nasse Räume dadurch, dass in einer Umgebung die physikalischen Zustände als gleich angenommen werden, wogegen sie in einem Raum örtlich verschieden sein können.

3.6

Trockene Umgebung ist eine Umgebung, in der die relative Feuchtigkeit in der Regel weniger als 75 % beträgt.

Bemerkung:

In trockener Umgebung ist nicht mit Kondenswasser zu rechnen.

Erläuterung: Eine trockene Umgebung besteht z. B. im Innern eines Gehäuses, das in einem trockenen Raum (siehe HV) aufgestellt ist. Eine trockene Umgebung kann auch im Innern eines Gehäuses bestehen, das in einem feuchten oder nassen Raum (siehe HV) aufgestellt ist, wenn es hermetisch verschlossen oder geheizt ist.

3.7

Feuchte Umgebung ist eine Umgebung, in der die relative Feuchtigkeit in der Regel 75...90 % beträgt.

Bemerkung:

In feuchter Umgebung bildet sich erst dann Kondenswasser, wenn die Oberflächentemperatur eines Gegenstandes bedeutend tiefer ist als die Umgebungstemperatur.

Erläuterung: Eine feuchte Umgebung besteht z. B. im Innern eines Gehäuses, das in einem feuchten Raum (siehe HV) aufgestellt ist, wenn das Gehäuse nicht hermetisch gegen den Raum abgeschlossen ist.

3.8

Nasse Umgebung ist eine Umgebung, in der die relative Feuchtigkeit in der Regel, aber nicht dauernd, mehr als 90 % beträgt.

Bemerkung:

In nasser Umgebung bildet sich Kondenswasser, wenn die Oberflächentemperatur eines Gegenstandes auch nur wenig tiefer ist als die Umgebungstemperatur.

Erläuterung: Eine nasse Umgebung besteht z. B. im Innern eines nicht hermetisch geschlossenen Gehäuses, das in einem nassen Raum (siehe HV) oder im Freien, den Niederschlägen schutzlos ausgesetzt, aufgestellt ist.

[1]) Die Zusammensetzung der Expertenkommission für Kriechwege und Luftdistanzen (EK–KL), welche den vorliegenden Entwurf der Regeln für die Prüfung fester Isolierstoffe an elektrischem Material ausarbeitete, war folgende:

A. Käser, Oberingenieur, Wärmetechnische Abteilung, Landis & Gyr AG, Zug (Präsident ab 1963),
K. Leuthold, Chef des Konstruktionsbüros, Adolf Feller AG, Horgen (Protokollführer),
O. Büchler, Ingenieur, Starkstrominspektorat, Zürich,
Prof. Dr. *W. Druey,* Winterthur (ZH),
E. Enderli, Technischer Leiter, Weber AG, Emmenbrücke (LU),
E. Ganz, Elektrotechniker, Phys. Laboratorium, AG Brown, Boveri & Cie., Baden (AG),
Dr. phil. *Th. Gerber,* Adjunkt, Abt. Forschung und Versuche, Generaldirektion PTT, Bern,
A. Gugg, Ingenieur, Therma AG, Schwanden (GL),
A. Klein, Ingenieur, Albiswerk Zürich AG, Zürich,
Dr. sc. techn. *H. Metzler,* Chemiker, Materialprüfanstalt des SEV, Zürich,
E. Richi, Vizedirektor, Adolf Feller AG, Horgen (ZH),
K.-H. Schneider, Abt. SI, AG Brown, Boveri & Cie., Baden (AG),
J. Schwyn, Oberingenieur, Carl Maier & Cie., Schaffhausen,
A. Tschalär, Ingenieur, Sekretär der Sektion B des CES, Zürich,
H. Lütolf, Ingenieur, Sachbearbeiter der EK-KL und Sekretär der Sektion A des CES, Zürich 8.

Grosse Verdienste um den Entwurf hat ferner der im Jahre 1962 verstorbene erste Präsident der EK-KL
H. Thommen, Direktionsassistent, AG Brown, Boveri & Cie., Baden (AG).

[1]) HV = Hausinstallationsvorschriften, Publ. 1000 des SEV.

3.9

Dauernd nasse Umgebung ist eine Umgebung, in der die relative Feuchtigkeit dauernd mehr als 90 % beträgt.

Erläuterung: Eine dauernd nasse Umgebung besteht z. B. in nicht klimatisierten Untertagbauten.

4 Allgemeines

4.1 Zweck der verschiedenen Prüfungen

4.1.1 *Feuchtigkeitsbeständigkeit*

Der Zweck der Prüfung der Feuchtigkeitsbeständigkeit ist die Bestimmung des Einflusses von Feuchtigkeit auf die mechanischen und elektrischen Eigenschaften eines Isolierstoffes.

4.1.2 *Kugeldruck-Warmfestigkeit*

Die Bestimmung der Kugeldruck-Warmfestigkeit gibt darüber Aufschluss, ob ein Isolierstoff bei den im Betrieb des Materials unter den ungünstigsten Betriebsverhältnissen auftretenden Temperaturen (erhöhte Umgebungstemperatur oder höhere Temperatur infolge erhöhter Spannung, Dauerbetrieb, zulässiger Überlastung usw.) seine Form und notwendige mechanische Festigkeit beibehält.

4.1.3 *Wärmebeständigkeit*

Der Zweck der Prüfung der Wärmebeständigkeit ist die Feststellung, ob ein Isolierstoff dauernd bei den im Betrieb des Materials unter den ungünstigsten Betriebsverhältnissen auftretenden Temperaturen (erhöhte Umgebungstemperatur oder höhere Temperatur infolge erhöhter Spannung, Dauerbetrieb, zulässiger Überlastung usw.) seine Form und die geforderten mechanischen und/oder elektrischen Eigenschaften beibehält.

4.1.4 *Kältebeständigkeit*

Der Zweck der Prüfung der Kältebeständigkeit ist die Feststellung, ob ein Isolierstoff bei Verwendung in besonders kalten Räumen ausreichende elektrische und mechanische Eigenschaften aufweist.

4.1.5 *Kriechwegfestigkeit*

Durch die Bestimmung der Kriechwegfestigkeit soll abgeklärt werden, in welchem Masse ein Isolierstoff der Kriechwegbildung widersteht.

4.1.6 *Kochbeständigkeit*

Durch die Prüfung der Kochbeständigkeit soll ermittelt werden, ob ein härtbarer Isolierstoff während des Formprozesses genügend ausgehärtet wurde.

4.1.7 *Zersetzungsbeständigkeit*

Die Prüfung der Zersetzungsbeständigkeit dient dem Nachweis, dass ein Isolierstoff unterhalb einer vorgeschriebenen Temperatur keine brennbaren Gase (Zersetzungsprodukte) abgibt. Die Prüfung ergibt ein wesentliches Kriterium zur Beurteilung der Feuersicherheit eines Isolierstoffes.

4.1.8 *Aschegehalt*

Die Bestimmung des Aschegehaltes dient der Charakterisierung eines Isolierstoffes. In gewissen Fällen weist ein höherer Aschegehalt auf eine bessere Wärmebeständigkeit hin. Überdies bietet die Bestimmung des Aschegehaltes in vielen Fällen die Möglichkeit, die Identität von Isolierstoffen nachzuweisen (z. B. bei Nachprüfungen).

4.1.9 *Beständigkeit gegen Verbrennung*

Durch die Prüfung der Beständigkeit gegen Verbrennung soll festgestellt werden, ob ein Isolierstoff bei der vorgesehenen Verwendung weder einen Brand verursacht, noch zur Verbreitung eines Brandes wesentlich beiträgt.

4.1.10 *Beständigkeit gegen Treibstoffe und Schmieröle*

Durch die Bestimmung der Beständigkeit gegen Treibstoffe und Schmieröle soll festgestellt werden, ob ein Isolierstoff (z. B. an Kabeln oder Steckvorrichtungen) einer in der Praxis (z. B. auf Bauplätzen oder in der Umgebung von Maschinen) möglicherweise vorkommenden Berührung mit Benzin, Dieseltreibstoff, Schmieröl oder dergleichen ohne Beeinträchtigung der sicherheitstechnisch wichtigen elektrischen und mechanischen Eigenschaften standhält.

5 Anforderungen und Prüfbestimmungen

5.1 Grundsätzliches über die Prüfungen

Soweit bei den einzelnen Prüfungen nichts anderes angegeben ist, werden alle Prüfungen bei einer Umgebungstemperatur von 23 ± 5 °C und einer relativen Feuchtigkeit von 45...75 % durchgeführt.

5.2 Feuchtigkeitsbeständigkeit

5.2.1 *Anforderungen*

Isolierstoffe müssen nach durchgeführter Feuchtigkeitsbehandlung folgende Bedingungen erfüllen:

Der *Isolationswiderstand* zwischen spannungsführenden Teilen und berührbaren oder geerdeten Metallteilen und der *Ableitstrom* müssen den in den einschlägigen Vorschriften, Regeln oder Leitsätzen festgelegten Anforderungen genügen.

Die *Spannungsprüfung* muss entsprechend den in den einschlägigen Vorschriften, Regeln oder Leitsätzen festgelegten Bedingungen ausgehalten werden.

Die *dielektrischen Verluste* dürfen nicht höher sein als die in den einschlägigen Vorschriften, Regeln oder Leitsätzen dafür festgelegten Werte.

Die *Dielektrizitätskonstante* muss innerhalb der in den einschlägigen Vorschriften, Regeln oder Leitsätzen dafür festgelegten Werte liegen.

Die *mechanische Festigkeit* muss den in den einschlägigen Vorschriften, Regeln oder Leitsätzen gestellten Bedingungen genügen.

Allfällige *Dimensionsänderungen* dürfen jene Eigenschaften des Materials, welche von sicherheitstechnischer Bedeutung sind, nicht beeinträchtigen.

5.2.2 *Prüfbestimmungen*

Für die Feuchtigkeitsbehandlung sind Gehäuse zu öffnen und Abdeckungen zu entfernen, ausgenommen bei hermetisch dichten oder unlösbar vergossenen Gehäusen, die sich nur durch Beschädigung öffnen lassen.

Die Feuchtigkeitsbehandlung erfolgt in einer Feuchtigkeitskammer gemäss Ziff. **6.1**. Zur Vermeidung von Kondensation am Prüfling muss dessen Temperatur vor Einsetzen in die Feuchtigkeitskammer annähernd gleich deren Innentemperatur sein. Die Feuchtigkeitsbehandlung wird bei einer Temperatur von 23 ± 5 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 90...95 % durchgeführt. Während der ganzen Dauer soll die Feuchtigkeitskammer wenn möglich nicht geöffnet werden. Die Dauer der Feuchtigkeitsbehandlung wird gemäss Tabelle I gewählt.

Dauer der Feuchtigkeitsbehandlung

Tabelle I

Materialart	Normale Behandlungsdauer h	Verlängerte Behandlungsdauer h
Material für trockene Umgebung, sowie gewöhnliches Material	2 × 24	4 × 24
Material für feuchte Umgebung, sowie tropfwassersicheres Material	4 × 24	7 × 24
Material für nasse Umgebung, spritzwassersicheres Material, sowie wasserdichtes und druckwasserdichtes Material	7 × 24	28 × 24
Material für dauernd nasse Umgebung	(in Vorbereitung)	(in Vorbereitung)

Erläuterung: Die verlängerte Behandlungsdauer wird notwendig, wenn bekannt oder zu erwarten ist, dass infolge von Feuchtigkeitsdiffusion erst nach längerer Zeit der nachteilige Einfluss auftritt (z. B. unzulässige Abnahme des Isolationswiderstandes und der Spannungsfestigkeit von gekapselten Kondensatoren mit Kunststoffverschluss). Die Zuteilung zu normaler oder verlängerter Behandlungsdauer ist in den einschlägigen Vorschriften, Regeln oder Leitsätzen enthalten.

Die einschlägigen Vorschriften, Regeln oder Leitsätze schreiben vor, ob die der Feuchtigkeitsbehandlung folgenden Prüfungen ausserhalb oder innerhalb der Feuchtigkeitskammer ausgeführt werden.

a) *Prüfung ausserhalb der Feuchtigkeitskammer:* Der Prüfling wird nach Herausnahme aus der Feuchtigkeitskammer während 1 h ± 10 min bei einer relativen Feuchtigkeit von 45...75 % ge-

lagert und dann den in den einschlägigen Vorschriften, Regeln oder Leitsätzen festgelegten Prüfungen in der dort bestimmten Reihenfolge unterworfen. Allfällige Spannungsprüfungen und Messungen von Isolationswiderständen sollen spätestens 2 h nach Herausnahme aus der Feuchtigkeitskammer beendet sein.

b) *Prüfung innerhalb der Feuchtigkeitskammer:* Der Prüfling wird unmittelbar vor Beendigung der Feuchtigkeitsbehandlung den in den einschlägigen Vorschriften, Regeln oder Leitsätzen festgelegten Prüfungen in der dort bestimmten Reihenfolge unterworfen.

Erläuterung: Die Durchführung z. B. von Spannungsprüfungen und von Messungen von Isolationswiderständen in der Feuchtigkeitskammer ist von Wichtigkeit, wenn der Einfluss einer Feuchtigkeitshaut auf den Isolationszustand eines Materials erfasst werden soll oder wenn befürchtet werden muss, dass sehr dünne Isolierstoffe innerhalb der einstündigen Lagerung in Raumatmosphäre weitgehend austrocknen.

5.3 Kugeldruck-Warmfestigkeit

5.3.1 *Anforderungen*

Der Durchmesser des Kugeleindrucks im Isolierstoff nach Durchführung der Kugeleindruck-Probe darf höchstens 1,6 mm betragen.

5.3.2 *Prüfbestimmungen*

Die Bestimmung der Kugeldruck-Festigkeit wird mit der in Ziff. **6.2** beschriebenen Prüfeinrichtung durchgeführt.

Der zu prüfende Isolierstoff wird während 6 h in einem ventilierten Wärmeschrank auf der in den einschlägigen Vorschriften, Regeln oder Leitsätzen festgelegten Prüftemperatur gehalten.

Als Prüftemperatur ist in den einschlägigen Vorschriften, Regeln oder Leitsätzen eine der folgenden Temperaturen zu wählen (eingeklammerte Werte sind möglichst zu vermeiden):

70 ± 2 °C, (85 ± 2) °C, 100 ± 2 °C, (125 ± 3) °C, 155 ± 3 °C, (175 ± 5) °C, 200 ± 5 °C

Die Stahlkugel des Prüfgerätes wird während der ganzen Prüfzeit auf eine horizontale Fläche des Isolierstoffes aufgesetzt. Der Durchmesser des Kugeleindrucks wird mit einem Messmikroskop gemessen.

5.4 Wärmebeständigkeit

5.4.1 *Anforderungen*

Isolierstoffe müssen je nach den Anforderungen der einschlägigen Vorschriften, Regeln oder Leitsätze während oder nach der Lagerung bei erhöhter Temperatur die dort geforderten elektrischen und mechanischen Eigenschaften aufweisen. Ferner dürfen keine nachteiligen Deformationen, Blasen oder Risse vorhanden sein.

5.4.2 *Prüfbestimmungen*

Das Material, an welchem Isolierstoffe zu prüfen sind, wird während 7×24 h in einem Wärmeschrank auf der in den einschlägigen Vorschriften, Regeln oder Leitsätzen festgelegten Lagerungstemperatur gehalten.

Als Lagerungstemperatur ist in den einschlägigen Vorschriften, Regeln oder Leitsätzen eine der folgenden Temperaturen zu wählen (eingeklammerte Werte sind möglichst zu vermeiden):

40 ± 2 °C, 55 ± 2 °C, 70 ± 2 °C, (85 ± 2) °C, 100 ± 2 °C, (125 ± 3) °C, 155 ± 3 °C, (175 ± 5) °C, 200 ± 5 °C

Die Isolierstoffe werden visuell und entsprechend den in den einschlägigen Vorschriften, Regeln oder Leitsätzen angegebenen Bedingungen geprüft.

5.5 Kältebeständigkeit

5.5.1 *Anforderungen*

Isolierstoffe müssen je nach den Anforderungen der einschlägigen Vorschriften, Regeln oder Leitsätze während oder nach der Lagerung bei tiefer Temperatur die dort geforderten elektrischen und mechanischen Eigenschaften aufweisen. Ferner dürfen keine nachteiligen Deformationen oder Risse vorhanden sein.

5.5.2 *Prüfbestimmungen*

Das Material, an welchem Isolierstoffe zu prüfen sind, wird während 24 h in einem Kälteschrank auf der in den einschlägigen Vorschriften, Regeln oder Leitsätzen festgelegten Lagerungstemperatur gehalten.

Als Lagerungstemperatur ist in den einschlägigen Vorschriften, Regeln oder Leitsätzen eine der folgenden Temperaturen zu wählen:

5 ± 2 °C, -10 ± 3 °C, -25 ± 3 °C, -40 ± 3 °C

Die Isolierstoffe werden visuell und entsprechend den in den einschlägigen Vorschriften, Regeln oder Leitsätzen angegebenen Bedingungen geprüft.

Die Prüfung *während* der Kältelagerung wird im Kälteschrank bei Lagerungstemperatur durchgeführt.

Die Prüfung *nach* der Kältelagerung erfolgt erst, nachdem sich das Material wieder auf Raumtemperatur erwärmt hat.

5.6 Kriechwegfestigkeit

5.6.1 *Anforderungen*

Isolierstoffe, deren Kriechwegfestigkeit beansprucht wird, müssen je nach der konstruktiven Gestaltung des Materials (Einsatzart, Spannung, Länge und Form der Kriechstrecke) verschieden hohen Anforderungen genügen. Die Isolierstoffe müssen bei der Tropfenprüfung den in Tabelle II festgelegten Zentralwert der Tropfenzahl erreichen.

Bemerkung:

Der Zusammenhang zwischen der konstruktiven Gestaltung und den Anforderungen ist in der Publ. 3017 des SEV, Regeln für die Bemessung und Beurteilung von Luft- und Kriechstrecken, dargelegt. Diese Publikation teilt die Isolierstoffe in drei Klassen (1, 2 und 3) ein.

Prüfspannung und Mindesttropfenzahl

Tabelle II

Klasse der Kriechwegfestigkeit	50-Hz-Prüfspannung V	Mindesttropfenzahl Zentralwert (siehe Ziff. 5.6.2)
1	500 ± 10	> 30
2 [1])	250 ± 5 300 ± 5	> 15 > 7
3	keine Prüfung verlangt	

[1]) Es sind beide Prüfungen durchzuführen.

5.6.2 *Prüfbestimmungen*

Die Prüfung wird mit der in Ziff. **6.3** beschriebenen Prüfeinrichtung durchgeführt.

Die Schneiden der Prüfeinrichtung werden sorgfältig auf eine ebene und horizontalliegende Fläche des Isolierstoffes aufgesetzt, wobei darauf zu achten ist, dass sie auf ihrer ganzen Breite auf dem Prüfling aufliegen. Die Bürette wird derart auf den Isolierstoff abgesenkt, dass ihre Spitze möglichst genau zwischen die Schneiden zu liegen kommt. Dabei wird auf den Isolierstoff ein Tropfen von 10 ± 1 mm³ einer 0,1 %igen wässrigen Ammoniumchloridlösung aufgesetzt und durch eine leichte Hin- und Herbewegung der Spitze mit den beiden Schneiden in Berührung gebracht, so dass eine leitende Verbindung zwischen ihnen entsteht. Der Tropfen muss *abgesetzt* werden, darf also nicht etwa auf die Oberfläche des Prüflings fallen. Nun wird die Bürette gehoben und die Prüfwechselspannung nach Tabelle II zwischen den Schneiden angelegt. Der Tropfen verdampft in der Regel innert wenigen Sekunden. Die Spannung bleibt angelegt. Nach 30 ± 5 s wird ein neuer Tropfen aufgesetzt und der ganze Vorgang wiederholt, und zwar so oft, bis das Überstromrelais den Stromkreis unterbricht oder bis die Höchstzahl von 50 Tropfen erreicht ist. Die Zahl der bis und mit dem Ansprechen des Überstromrelais verdampften Tropfen, bzw. die Höchstzahl 50, ist das Prüfergebnis der Messreihe.

Diese Prüfung ist an einer ungeraden Anzahl, mindestens aber an fünf verschiedenen Stellen des Prüflings (oder von gleichwertigen Prüflingen) durchzuführen. Die Prüfergebnisse der (fünf) Messreihen werden nach Höhe der Tropfenzahl geordnet. Die Tropfenzahl der in der Mitte der so erhaltenen Zahlenreihe stehenden Messreihe gilt als Gesamtergebnis der Prüfung und wird als Zentralwert bezeichnet. (Beispiel: der Zentralwert der Zahlenreihe 2, 5, **8,** 9, 9 ist 8.)

5.7 Kochbeständigkeit

5.7.1 *Anforderungen*

Nach Durchführung der Prüfung der Kochbeständigkeit dürfen am Isolierstoff keine die Sicherheit beeinflussenden sichtbaren Veränderungen feststellbar sein.

5.7.2 *Prüfbestimmungen*

Der zu prüfende Isolierstoff wird in einem offenen Gefäss während 30 min in siedendem Wasser gelagert.

5.8 Zersetzungsbeständigkeit

5.8.1 *Anforderungen*

Die Temperatur, bei welcher die Flamme über der Düse der Prüfeinrichtung während mindestens 15 s selbständig brennt, darf nicht unter 200 °C liegen.

5.8.2 *Prüfbestimmungen*

Die Prüfung erfolgt mit der in Ziff. **6.4** beschriebenen Prüfeinrichtung.

Der zu prüfende Isolierstoff wird z. B. mit einer Schlagmühle so zerkleinert, dass sein Schüttgewicht ca. 0,8...1,0 g/cm³ beträgt. Die Korngrösse der grössten Teilchen soll nicht mehr als 1 mm betragen. Der Kupferblock der Prüfeinrichtung wird auf die Prüftemperatur von 200 °C erhitzt und die Heizung so reguliert, dass sich die Temperatur innerhalb 10 min um höchstens 1 °C ändert. Der Deckel der Hülse wird auf dem Kupferblock vorgewärmt. Ungefähr 1 g des zerkleinerten Isolierstoffes wird in die Hülse gebracht, diese in den heissen Kupferblock eingeführt und sofort mit dem vorgewärmten Deckel verschlossen. Mit einer Zündflamme von ca. 5 mm Länge wird geprüft, ob innerhalb der nächsten 5 min brennbare Gase entweichen.

5.9 Aschegehalt

5.9.1 *Anforderungen*

Der Aschegehalt muss dem in den einschlägigen Vorschriften, Regeln oder Leitsätzen geforderten Wert entsprechen.

5.9.2 *Prüfbestimmungen*

1...2 g des zu prüfenden zerkleinerten Isolierstoffes werden genau abgewogen und im Porzellantiegel bei mindestens 800 °C bis zur totalen Veraschung erhitzt. Der Aschegehalt wird in Prozenten der Einwaage auf ganze Prozente gerundet angegeben.

5.10 Beständigkeit gegen Verbrennung

(In Vorbereitung)

5.11 Beständigkeit gegen Treibstoffe und Schmieröle

5.11.1 *Anforderungen*

Isolierstoffe müssen nach der Lagerung in Dieseltreibstoff die in den einschlägigen Vorschriften, Regeln oder Leitsätzen geforderten elektrischen und mechanischen Eigenschaften aufweisen. Ferner dürfen keine nachteiligen Deformationen, Blasen oder Risse vorhanden sein.

5.11.2 *Prüfbestimmungen*

Der zu prüfende Isolierstoff wird während 48 h in Dieseltreibstoff nach der Norm SNV 81160, Mineralöle, bei einer Temperatur von 70 ± 2 °C gelagert [2]).

Bemerkung:

Dieseltreibstoff nach SNV 81160 hat einen maximalen Schwefelgehalt von 0,5 % und eine Siedeanalyse bis 360 °C von mindestens 90 Vol. %. Der auf dem Markt erhältliche entsprechende Dieseltreibstoff hat zudem ein spezifisches Gewicht von 0,83...0,86 bei 15 °C und einen Anilinpunkt von 67 °C.

6 Beschreibung der Prüfeinrichtungen

6.1 Feuchtigkeitskammer

(siehe Ziff. **5.2**)

Die Feuchtigkeitskammer besteht aus einem geschlossenen Gehäuse, in dem eine bestimmte Feuchtigkeit aufrechtzuerhalten und zu überwachen ist (ein Vorschlag für ein geeignetes Feuchtigkeits-Messprinzip ist in Vorbereitung). Die Kammertemperatur ist genügend konstant zu halten, um Kondensation zu vermeiden.

Die Prüflinge sollen höchstens einen Drittel des Inhaltes der Feuchtigkeitskammer einnehmen. Der Abstand eines jeden Prüflings von den übrigen und von den Wänden der Feuchtigkeitskammer soll mindestens 5 cm betragen.

Falls die einschlägigen Vorschriften, Regeln oder Leitsätze vorschreiben, dass die Prüfung des Isolationszustandes eines Prüflings unmittelbar vor Abschluss der Feuchtigkeitsbehandlung in der Feuchtigkeitskammer durchzuführen ist, muss die Feuchtigkeitskammer so konstruiert sein, dass die elektrischen Leitungen aus der geschlossenen Kammer herausgeführt werden können.

Bemerkung:

Die relative Luftfeuchtigkeit von 90...95 % kann z. B. erhalten werden durch Verwendung einer gesättigten Lösung von Ammoniumdihydrogenphosphat (primäres Ammoniumphosphat, $NH_4H_2PO_4$) in destilliertem oder entionisiertem Wasser. Diese Salzlösung kann z. B. in einer offenen Schale in die Feuchtigkeitskammer gebracht werden, wobei die Oberfläche der Salzlösung möglichst so gross wie die Grundfläche der Feuchtigkeitskammer sein soll. Um zu gewährleisten, dass die Salzlösung dauernd gesättigt bleibt, muss ein Überschuss des Salzes als Bodenkörper in der Lösung vorhanden sein. Es ist wichtig, dass der Bodenkörper immer von Flüssigkeit überdeckt ist, und dass die Oberfläche der Salzlösung sauber bleibt. Um gleichmässige Feuchtigkeit in der Feuchtigkeitskammer zu gewährleisten, ist bei grossen Feuchtigkeitskammern eine künstliche Luftumwälzung im Innern der Kammer nötig.

6.2 Gerät für die Prüfung der Kugeldruck-Warmfestigkeit

(siehe Ziff. **5.3**)

Das Prüfgerät besteht aus einer polierten Stahlkugel von 5 mm Durchmesser, welche mit einem Gewicht von 20 N [3]) belastet ist. Fig. 1 zeigt eine übliche Ausführungsart.

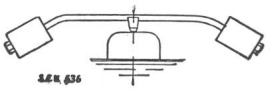


Fig. 1

Gerät für die Prüfung der Kugeldruck-Warmfestigkeit

6.3 Einrichtung für die Bestimmung der Kriechwegfestigkeit

(siehe Ziff. **5.6**)

Das Prüfgerät besteht aus zwei Platinschneiden, die am unteren Ende 0,5 mm dick und 5 mm ± 0,1 mm breit sind. Ihr gegenseitiger Abstand beträgt 4 mm ± 0,1 mm, ihr Winkel gegen die Horizontale 60° (Fig. 2). Die Schneiden sind in Haltern mit Stromzuführungen derart befestigt, dass ihre unteren Kanten genau horizontal und parallel und auf der ganzen Breite mit einer Kraft von je 0,5...1 N [3]) aufgelegt werden können. Da ihre Kanten durch Abbrand Schaden nehmen, sind sie periodisch nachzuschleifen. Zwischen den Schneiden befindet sich die Spitze einer Mikrobürette, welche ein Abmessen des Elektrolytes in Tropfen von 10 ± 1 mm³ erlaubt.

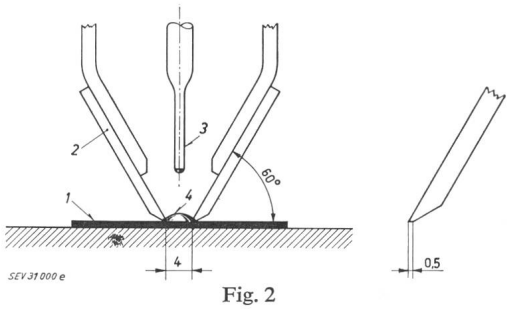


Fig. 2

Anordnung der Elektroden

1 Prüfling; *2* Platinschneiden
3 Spitze der Bürette; *4* Elektrolyttropfen
Masse in mm

Der Kurzschlußstrom des die Spannung liefernden Transformators ist durch einen mit der Kriechstrecke in Serie geschalteten Widerstand auf 3 A ± 5 % begrenzt. Ein Relais mit einem Auslösestrom von 0,5 A und einer maximalen Verzögerung von 1 s schaltet die Spannung bei Bildung eines Kriechweges ab. Zweckmässigerweise wird eine Glimmlampe angebracht, die anzeigt, wenn die Schneiden unter Spannung stehen.

Bemerkungen:

Die Herstellung der Schneiden erfolgt zweckmässig durch Bearbeiten von Platinplättchen von ca. 2 mm Dicke, 5 mm Breite und ca. 20...30 mm Länge mit der Schmirgelscheibe.

Fig. 3 zeigt ein Beispiel einer zweckmässigen Ausführung und Anordnung der Bürette. Als Bürette dient ein gläsernes Kapillarrohr (1) von ca. 1,5 mm lichter Weite und ca. 7 mm Aussendurchmesser, das mittels zweier Briden drehbar und in der Längsrichtung verschiebbar auf einer streifenförmigen stabilen Grundplatte befestigt ist. Das eine Ende der Bürette ist

[2]) SNV = Schweizerische Normen-Vereinigung

[3]) 1 N (1 Newton) = 0,102 kg

rechtwinklig nach vorn umgebogen und zu einer Spitze (3) von ca. 1 mm Aussendurchmesser ausgezogen, die senkrecht nach unten zeigt. Ein mit einer Stellschraube auf dem Büretenende befestigtes Gewicht (2) bewirkt, dass das untere Ende der Spitze etwa gleich hoch zu liegen kommt wie die Bürette. Das Erzeugen der Tropfen erfolgt durch leichtes Einblasen in den Gummischlauch (4), der über das freie Ende der Bürette gestülpt ist. Die Eichung der Bürette erfolgt mit Wasser durch Wägung der pro Länge, z. B. 50 cm, enthaltenen Wassermenge und Berechnung der Länge von 10 mg Wassersäule ($\approx$ 10 mm³), die als Einheit einer Skala (5) zugrunde gelegt wird, die sich unter der Bürette auf der Grundplatte befindet.

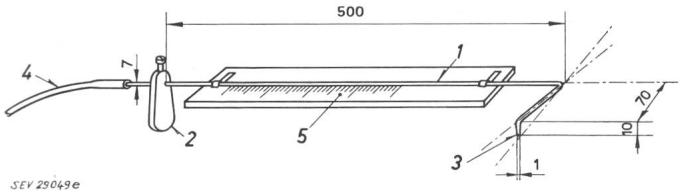


Fig. 3

Beispiel für die Ausführung und Anordnung der Bürette

1 Bürette; *2* Gewicht; *3* Spitze der Bürette
4 Schlauch; *5* Skala
Masse in mm

6.4 Einrichtung für die Prüfung der Zersetzungsbeständigkeit

(siehe Ziff. **5.8**)

Die Prüfeinrichtung nach Fig. 4 besteht aus einem mit Asbestmantel versehenen Kupferblock, in dessen Bohrung eine dünnwandige Eisenhülse passt, welche den zu prüfenden, pulverisierten Isolierstoff aufnimmt. Die Eisenhülse ist mit einem Deckel verschliessbar, welcher eine Düse für den Austritt der Gase trägt. Mittels eines in eine Bohrung im Kupferblock eingesteckten Thermometers kann die Prüftemperatur gemessen werden. Um Störungen durch die aufsteigende heisse Luft zu vermeiden, wird ein Hohlzylinder aus Asbestpapier von 10 mm Höhe und 20 mm Innendurchmesser auf den Kupferblock aufgesetzt, so dass die Düse vor Luftzug geschützt ist.

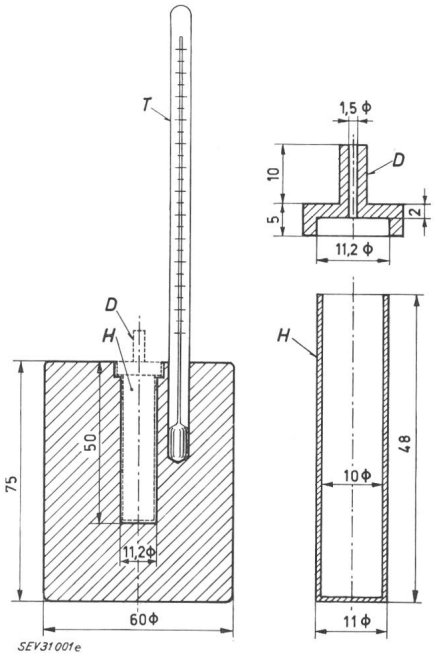


Fig. 4

Einrichtung für die Prüfung der Zersetzungsbeständigkeit

D Deckel; *H* Hülse; *T* Thermometer
Masse in mm

Herausgeber

Schweizerischer Elektrotechnischer Verein, Seefeldstrasse 301, 8008 Zürich.
Telephon (051) 34 12 12.

Redaktion:

Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, 8008 Zürich.
Telephon (051) 34 12 12.

«Seiten des VSE»: Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke, Bahnhofplatz 3, 8001 Zürich.
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, 8021 Zürich.
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.

Schweizerischer Elektrotechnischer Verein

Diskussionsversammlung

über

Wasserkraftanlagen mit künstlicher Speicherung

Mittwoch, den 11. November 1964

im Kongresshaus, Übungssäle, Eingang U, Gotthardstrasse 5, Zürich 2

Punkt 10.30 Uhr

Begrüssung durch den Präsidenten des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, Direktor *E. Binkert,* Bern

Vorsitz: Dr. sc. techn. *W. Lindecker,* Zürich

A. Vormittagsvorträge

1. **Die energiewirtschaftlichen Grundlagen für den Einsatz von Wasserkraftanlagen mit künstlicher Speicherung**
   Referent: Dr. *R. Galli,* dipl. Physiker, Suiselectra, Basel
2. **Die Pumpspeicherung und ihre Probleme**
   Referent: Prof. *H. Gerber,* Eidg. Techn. Hochschule, Zürich
3. **Stabilitätsprobleme bei der Pumpspeicherung**
   Referent: *P. Weber,* dipl. Physiker, Dozent Eidg. Techn. Hochschule, Zürich
4. **Diskussion**

B. Gemeinsames Mittagessen

Punkt 12.40 Uhr

Das gemeinsame Mittagessen findet im Foyer des Kongresshauses statt. Preis des Menus, *ohne* Getränke, jedoch *mit* Bedienung, Fr. 9.50

C. Nachmittagsvorträge

Punkt 14.20 Uhr

5. **Die Pumpe-Turbine als Weiterentwicklung der Speicherpumpe**
   Referent: *D. Florjančič,* dipl. Ingenieur, Gebr. Sulzer AG, Winterthur
6. **Hydraulische Maschinen für Pumpspeicherwerke**
   Referent: *W. Meier,* dipl. Ingenieur, Escher Wyss AG, Zürich
7. **Turbine-Pompe Isogyre**
   Referent: *J. H. Lieber,* dipl. Ingenieur, Charmilles S.A., Genève
8. **Problèmes posés à l'électricien dans le cadre des aménagements de pompage**
   Referent: *D. Jaccard,* Ingenieur, Société Générale pour l'Industrie, Lausanne, et Grande Dixence S.A., Lausanne
9. **Kurzbeiträge:** (von drei Konstruktionsfirmen der Elektroindustrie)
10. **Diskussion**

ca. 16.45

Schluss der Diskussionsversammlung

D. Anmeldung

Um die Tagung organisieren zu können, ist die vorausgehende Ermittlung der Teilnehmerzahl notwendig. Es wird daher um Einhaltung des folgenden Anmeldetermins gebeten:

Bis spätestens 30. Oktober 1964, für Vorträge, Diskussionsbeiträge und Mittagessen. Die beigelegten Anmeldekarten sind an das Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, 8008 Zürich, einzusenden.