Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 47 (1956)

Heft: 4

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: 16.12.2025

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

schwankungen von 10 bis 12 MW auf, ohne dass die Frequenz oder die Spannung sich merklich ändern. Man darf daher sagen, dass die Primärnetze dank der grossen rotierenden Massen heute schon in der Lage sind, die etwa auftretenden Laststösse ohne weiteres aufzunehmen. Wenn Schwierigkeiten auftreten, dann kann dies nur von den Verteilnetzen herrühren. Es ist daher die dankbare und schöne Aufgabe der Elektrizitätswerke, dafür zu sorgen, dass diese nötigenfalls entsprechend ausgebaut werden, und zwar so, dass die modernen und eleganten Steuerungen ohne Einschränkung angewendet werden können. Es ist in Einzelfällen nur nötig, dass das energieliefernde Werk rechtzeitig orientiert wird, so dass die Aufgabe gegebenenfalls gemeinsam gelöst werden kann. Die Elektrizitätswerke profitieren umgekehrt dann wieder von den Erfahrungen der Industrie, so dass vielleicht schon in naher Zukunft die in Fig. 1 gezeigten Lastschwankungen durch elegante Regelung wenigstens zum Teil vermieden werden können. *F. Schär*, Olten.

621.316.7

Wie wir gesehen haben, bieten Skilifte, Sessel- und Gondelbahnen mit dauernd umlaufendem Zugseil keine besonderen Schwierigkeiten. Deren Antriebsmotor kann als einfacher Asynchronmotor ausgeführt werden und wird nur je nach Transportvolumen mehr oder weniger belastet.

Dagegen ergeben die Pendelbahnen mit ihren grossen zu beschleunigenden und abzubremsenden Massen allerhand Probleme der Regelung. Die zu beschreibende schwere Kabinenbahn weist einen gemeinsamen Motor von 255 kW (350 PS) für den Umformer auf, während die Gleichstromseite für beide Sektionen getrennt ist. Beim Anfahren wird in Sektion I von 1150 m Länge und von 220 m Höhendifferenz eine Leistung von 70 kW beansprucht, die aber nach 1/4 der Fahrstrecke linear abfällt, so dass sie nach 2/3 der Fahrzeit auf den Wert Null sinkt und sich erst bis zum völligen Stillstand wieder auf die 24 kW der Leerlaufleistung erhöht. Sektion II weist dagegen bei 2050 m Länge und 720 m Höhendifferenz eine Großspannweite von 1300 m mit 630 m Höhendifferenz auf, wonach sie oben in ein flacheres Endstück von ca. 150 m übergeht. Hier wird nun eine etwas flacher ansteigende Anfahrleistung von ca. 100 kW benötigt, welche nach ca. 1/3 der Fahrzeit, wenn die Bergkabine in die Steilstrecke einfällt, nun rapid auf Null zurückgeht. Nach der Kreuzung, wenn nun die Talkabine in die Steilstrecke aufsteigt und die Bergkabine den flacheren Teil befährt, erfolgt ein neuer Leistungsanstieg bis auf 45 kW, um nachher den Bremsvorgang analog der Sektion I auszuführen. Dieser umfasst wieder 1/4 der Fahrzeit.

Der Energieverbrauch beträgt 2,6 kWh in Sektion I und 7,2 kWh in Sektion II. In Anbetracht der grossen Umformerverluste und der schlechten mittleren Belastung werden dabei 52 % der total verbrauchten Energie für Leerlaufarbeit und nur 48 % für Fahrenergie verbraucht.

Mit Bezug auf die Rückwirkung auf das Lieferwerk ist zu sagen, dass dasselbe den Leistungsveränderungen während des Fahrens gut folgen kann und sich keine Rückwirkungen zeigen. Dagegen veranlasst das Einschalten des, in den Fahrplanpausen stillgesetzten, Umformers ganz gehörige Schwankungen in der Frequenz und der Spannung. Die 5-mm-Cu-Zuleitung weist bei 16 kV Spannung eine Länge von 3,5 km auf. Die installierte Leistung des Elektrizitätswerkes beträgt nur 1000 kW, es ist mit keinem anderen grösseren Elektrizitätswerk verbunden, so dass das erwähnte Verhalten begreiflich ist.

Ein viel schlimmeres Kapitel des Betriebes ist dagegen der übermässige Bezug an Blindleistung. Auf 1 kWh Wirkenergie wird fast eine Blindenergie von 4 kVarh benötigt, der mittlere Leistungsfaktor liegt daher bei 0,25...0,3. Aber auch wenn während der ganzen Betriebszeit gefahren wurde, konnte nur ein $\cos\varphi = 0{,}4$ erreicht werden. Dieser Wert wurde auch bei einer anderen Bahn, welche den Umformer nach jeder Fahrt sofort stillegen kann, festgestellt. Es dürfte daher als das ohne Korrekturmittel erreichbare Maximum anzusprechen sein.

Die Messungen haben noch ein anderes Moment beleuchtet. Es zeigte sich, dass der Einfluss der Kabinenbelegung, d. h. die Anzahl und Verteilung der Fahrgäste für den Energieverbrauch ohne Bedeutung sind.

W. Howald, Thalwil

Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

Commission Internationale de l'Eclairage (CIE)

061.3(100)CIE : 628.9

Der nachfolgende Kurzbericht ist die Fortsetzung der im Bulletin SEV, Bd. 46(1955), Nr. 17, S. 784, und Nr. 26, S. 1244, begonnenen Berichterstattung. Verzeichnis der vorgelegten Berichte siehe Bulletin SEV, Bd. 46(1955), Nr. 17, S. 786.

TC 4.1.1, Ausbildung in Schulen und Berufskreisen

In diesem Komitee führt die Schweiz den Vorsitz und hat den Sekretariatsbericht 4.1.1 ausgearbeitet. Am 8. Februar 1955 wurden an 21 Länder Fragebogen gesandt, um sich über den Stand der lichttechnischen Ausbildung in Schulen zu orientieren; Antworten gingen von 11 Ländern ein. Aus diesem gesammelten Material konnten vom Vorsitzenden dieser Gruppe (der Berichterstatter) 14 Postulate zur Diskussion gestellt werden.

Aus der Zusammenarbeit eines während des Kongresses tätigen, neu gebildeten, provisorischen Arbeitskomitees kamen u. a. folgende Resolutions-Punkte an der Plenarversammlung zur Annahme:

Eine stärkere Aktivität der CIE für die lichttechnische Schulung wird einheitlich als notwendig angesehen.

Die lichttechnische Schulung soll alle Kreise erfassen, insbesondere die Personengruppen, die im Fragebogen und im letzten Sekretariats-Bericht erwähnt sind.

Die lichttechnische Schulung muss je nach Personengruppe folgende Stufen aufweisen:

a) umfassende Ausbildung, z. B. Studium an lichttechnischen Instituten von Hochschulen;
b) gute Schulung, z. B. elektrotechnische Abteilung einer technischen Hoch- oder Mittelschule, und einer Gewerbeschule;
c) allgemeine Aufklärung, z. B. bei Schülern der oberen Klassen der Volksschule und bei Schülern von Gymnasien; ferner, bei allen Berufsgruppen.

Jede Art von Schulung soll ausser den rein technischen auch die physiologischen und psychologischen Gegebenheiten berücksichtigen.

Den nationalen Komitees soll empfohlen werden, ein Sub-Committee 4.1.1 zu bilden, das die vorliegenden Aufgaben in Angriff zu nehmen hat.

Das Sekretariat der CIE soll versuchen, eine internationale Dokumentation aufzustellen und eine Ausleih- und Verkaufsorganisation zu schaffen für folgende Unterlagen:

a) Liste geeigneter Lehrbücher und sonstiger Druckschriften;
b) geeignete Lehrmittel, insbesondere Tafeln, Lichtbilder und Filme;
c) Anweisungen für Demonstrations- und Experimentiermaterial;
d) Studien-Pläne und Programme.

Das Sekretariat der CIE soll eine Organisation schaffen, um einen internationalen Austausch solcher Personen zu ermöglichen, die auf dem Gebiet der lichttechnischen Schulung wertvolle Arbeit leisten können.

Den nationalen Komitees wird empfohlen, eine ständige Zusammenarbeit zwischen den technischen Schulen und den interessierten Industriegruppen herbeizuführen, um die gemeinsamen Aufgaben der lichttechnischen Schulung zu fördern.

Das Sekretariat der CIE soll auf Antrag wirtschaftlich schwacher Länder versuchen, bei geeigneten internationalen Organisationen, wie z. B. der UNESCO, die finanziellen Mittel zu beschaffen, die zur Verbesserung der lichttechnischen Schulung benötigt werden.

In den allgemein-bildenden Schulen sollten insbesondere im Physik-Unterricht die Grundlagen der Licht- und Strahlungstechnik behandelt werden. Dies könnte z. B. durch

Fortsetzung des allgemeinen Teils auf Seite 135

Es folgen «Die Seiten des VSE»

Fortsetzung von Seite 122

Commission Internationale de l'Eclairage (CIE)
(Fortsetzung)

Einschränkung des Lehrstoffes der geometrischen Optik geschehen.

Aus der Diskussion seien folgende Beiträge hervorgehoben:

Prof. Mechkof (UdSSR). Der lichttechnischen Ausbildung werde in Russland ein grosses Interesse entgegengebracht. In Moskau daure sie 5½ Jahre für Beleuchtungsspezialisten der Industrie, der Installationsfirmen und Versuchslaboratorien. Zur Grundschulung diene speziell Mathematik, allgemeine Physik und Elektronenphysik. Grosser Wert werde auf die Laboratoriumsausbildung gelegt. Die Ausführung praktischer Arbeiten wie Projektstudien im Werkinstitut werde organisiert. Gefordert werden 5 Studienarbeiten. Fakultativ sei die Dissertation zum Abschluss.

Dr. Zijl (NL). Eine Vereinigung in den Niederlanden habe sich zur Aufgabe gestellt, Elektromonteure, Elektroinstallateure u. a. lichttechnisch auszubilden. Ein Examen beendigt den 140stündigen Kurs. Ein Lehrbuch für Lehrkräfte (180 S. Umfang) wurde ausgearbeitet. Spezialkurse behandeln Verkehrsbeleuchtung, Farbenlehre, Dekorateurkurse. Allgemein sei ein sehr guter Erfolg zu verzeichnen.

Higgins (GB). Ein Erfolg sei nur beschieden, wenn zuerst mit der Ausbildung der Lehrkräfte begonnen wird. Das Beleuchtungsgebiet schliesse alles ein von der Gasentladungslampe bis zur Elektronik. Jeder Ingenieur sollte über Lichttechnik, Ventilationsanlagen und Raumakustik unterrichtet werden.

Eskenazi (Türkei). Elektro-Ingenieure arbeiten in den Schulen mit den Architekten zusammen. Einbezogen werden auch die physikalischen Grundlagen der Beleuchtung.

Hesselgren (S) meldet sich als Architekt zum Wort. Auf die Farbenlehre (Farbkompositionen) sollte im Schulunterricht mehr Wert gelegt werden. Farbempfindungen und passende Farbzusammenstellungen können nicht definiert werden; hier könne eine richtige Schulung viel ausrichten.

Nach dem Schlusswort wurde aus der Mitte der Teilnehmer die vorerwähnte Arbeitsgruppe bestimmt, die zur Förderung und Abklärung der wichtigsten Fragen zusammentreten soll:

Mitglieder: M. Eskenazi (Türkei)
W. Hedrich (Vice-chairman, USA)
A. Higgins (Great Britain)
R. Spieser (chairman, Schweiz)
L. Fink (Österreich)
S. Hesselgren (Schweden)
W. Köhler (Deutschland).

H. Schwere, R. Spieser

Gestaltung städtischer Elektrizitätsnetze im Hinblick auf die zukünftige Entwicklung

621.311.16.001.6

[Nach W. *Cautius* und W. *Petrus:* Gestaltung städtischer Stromversorgungsnetze im Hinblick auf die zukünftige Entwicklung. ETZ-A Bd. 76(1955), Nr. 18, S. 617...621]

Die starke Zusammenballung des Energieverbrauches auf kleinen Raum, wie sie bei der Energieversorgung in Städten auftritt, und die ständige Leistungszunahme werfen eine Reihe von Problemen hinsichtlich der künftigen Gestaltung der Verteilnetze auf. Die Aufgabestellung bei der Planung solcher Netze lautet dahin, die Verteilung der elektrischen Energie so sicher und so billig als möglich zu gestalten. In Fällen, wo eine grössere Reserve geschaffen wird, ist die Steigerung der Sicherheit natürlich an erhöhten Kostenaufwand gebunden. Als Grundsatz für eine städtische Versorgung und damit für die Netzgestaltung muss gelten, dass eine etwa auftretende Störung auf kleinsten Bezirk beschränkt bleibt. Ohne Reserveverbindungen lässt sich aber dieser Forderung nicht gerecht werden.

Untersuchungen haben ergeben, dass die wirtschaftliche Belastung bei der in der öffentlichen Versorgung üblichen Benützungsdauer von 2400...4000 h pro Jahr etwa bei der halben thermisch zulässigen Kabelbelastung liegt. Untersuchungen über den Kapitalaufwand je abgegebene Leistungseinheit (DM/kW), bezogen auf die Preisbasis 1952 und die in diesem Jahr aufgetretene Leistungsspitze, ergaben je nach Gestaltung der Netze Kosten von 150...1000 DM/kW für die Mittelspannungsnetze und von 900...1400 DM/kW für die Niederspannungsnetze, wobei in den zweiten die Kosten der Transformierung von Mittel- auf Niederspannung enthalten sind. Die üblichen Spannungsstufen in städtischen Netzen für die Mittelspannung betragen in Deutschland 30/10 kV und 30/6 kV. Die Spannung 30 kV wird in Zukunft bei einer Leistungssteigerung auf das 4- oder sogar 8fache für Großstädte nicht mehr ausreichen. Es erhebt sich daher heute die Frage, ob man die bisher üblichen Zwei-Spannungsnetze, z. B. für 30/10 kV, beibehalten und sie zu einem Drei-Spannungsnetz für 110/30/10 kV erweitern soll, oder ob ein unmittelbares Zwei-Spannungsnetz für 110/10 kV günstiger ist. Das letzte scheint heute für grosse Leistungen und Lastdichten die wirtschaftlichste Lösung zu sein. Bei solchen Überlegungen sind auch die wirtschaftlichen Übertragungsentfernungen zu berücksichtigen. Die spezifischen Kosten je abgegebene Leistungseinheit und je Kilometer Kabellänge einschliesslich der Verlegungskosten sinken mit steigender Spannung. Zu diesen Kabelkosten kommen die spezifischen Kosten (DM/kVA) für die Schalt- und Transformierungsanlagen hinzu. Ohne Berücksichtigung des Spannungsabfalles ergibt sich z. B. für 30/10 kV eine wirtschaftliche Entfernung von $l \approx 4{,}5$ km, bei 30/6 kV eine solche von $l \approx 2{,}5$ km.

Der Übergang auf eine Spannung von 110 kV ist in vielen Fällen durch die Anhäufung der auf der Mittelspannungsseite auftretenden hohen Kurzschlussleistungen begründet. Als Richtlinie wird empfohlen nach Möglichkeit eine Kurzschlussleistung von 200 MVA bei 10 kV und von 400...600 MVA bei 30 kV nicht zu überschreiten, wogegen sich eine Kurzschlussleistung von 2500...45 000 MVA bei 110 kV ohne besondere Schwierigkeiten beherrschen lässt. Der Aufbau eines 110/10 kV Verteilungsnetzes einer Stadt lässt sich etwa wie in Fig. 1 schematisch dargestellt denken.

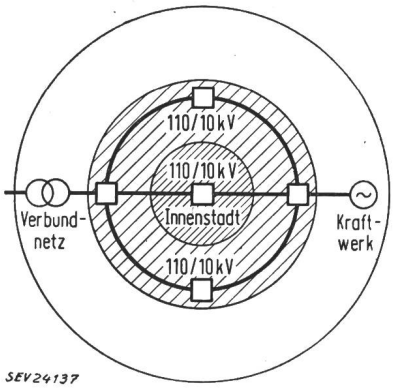


Fig. 1
Schematische Darstellung eines 110/10-kV-Netzes einer Stadt mit idealisiertem Energieverbrauch

Dabei wird angenommen, dass sich um ein kreisförmiges Innenstadtgebiet mit sehr hoher Lastdichte ein ringförmiges Gebiet mit weniger hoher Lastdichte und um dieses herum als Aussenstadtgebiet ein schwachbelastetes Gebiet lagert. Die Transformatorenstationen 110/10 kV, die in den Verbrauchsschwerpunkten liegen, sind aus der Darstellung ersichtlich. Die 110-kV-Verbindungen müssen in der Regel als Kabel verlegt werden. Bei Ausfall eines Ringstückes muss die Versorgung aller Transformatorenstationen sichergestellt sein, was sich durch eine entsprechende Anzahl von Kabeln erfüllen lässt. Um die 10-kV-Schaltanlagen noch eingermassen sicher bauen zu können, wird es nötig sein, das Mittelspannungsnetz im Gruppenbetrieb zu betreiben oder die Kurzschlussleistung im Netz durch Längs- und Querdrosselspulen niedrig zu halten. Die Frage der Erdschlusslöschung in grossen 110-kV-Kabelnetzen ist heute noch nicht genügend abgeklärt, in Deutschland liegen hierüber noch keine Erfahrungen vor.

Das 10-kV-Mittelspannungs-Verteilernetz, an das die Netzstationen für die Niederspannungsverteilung und in grösserer Zahl industrielle Abnehmer angeschlossen sind, kann grundsätzlich als Netz ohne oder mit Stützpunkten gebaut

werden. Im ersten Falle werden die Verteilerkabel unmittelbar in die Transformatorenstation (z. B. 30/10 kV) eingeführt. Sie können entweder als Ringkabel in die gleiche Transformatorenstation zurückgeführt oder auch über benachbarte Transformatorenstationen ringförmig geschlossen werden. Bei hohen Leistungen sind nicht mehr einpolige Trenner, sondern Lasttrenner für Netzauftrennung zu verwenden. Die andere Bauform für das Mittelspannungsnetz ergibt sich durch das Einfügen von sog. Zwischenverteilern oder Stützpunkten. An diese Stützpunkte werden aus den Transformatorenstationen (z. B. 30/10 kV) Speisekabel grösseren Querschnittes herangeführt, die der ausschliesslichen Versorgung des Stützpunktes dienen. Diese Bauart hat den Vorteil, dass bei wachsender Belastung die Übertragungsfähigkeit des Verteilernetzes in einfacher Weise durch das Hineinstellen neuer Stützpunkte erhöht werden kann.

Als Niederspannungsnetze für städtische Versorgungen kommen in erster Linie vermaschte Netze in Betracht, wobei den echten, vollständigen Maschennetzen mit Mehrfacheinspeisung ein hoher Sicherheitsgrad zukommt. Bei dauernder Inanspruchnahme hoher Leistungen von 35...50 kW pro Hausanschluss ist der Übergang auf Mittelspannung zweckmässiger und beim Wiederaufbau der Städte wird daher mit Vorteil in bewohnten Gebäuden ein geeigneter Betriebsraum zur Aufstellung eines Transformators vorgesehen, wobei allerdings für die grosse Menge der Verbraucher auch in Zukunft die unmittelbare Niederspannungsversorgung ihre Bedeutung beibehalten wird. *M. F. Denzler*

«Eigensichere» Schalt-, Steuer- und Fernsprechgeräte für die chemische Industrie

614.83 : 621.316.5 + 621.316.7 + 621.395.6

[Nach W. *Wäller:* Eigensichere Schalt-, Steuer- und Fernsprechgeräte für die chemische Industrie. Elektropost Bd. 8 (1955), Nr. 16, S. 293...297]

Wenn in explosionsgefährdeten Räumen die auftretenden Energien zündfähige Funken oder Erwärmungen hervorrufen können, müssen in Deutschland die Installationen VDE/0165, die Maschinen, Apparate, Instrumente und dergleichen VDE/0171 entsprechen. In den Betrieben ist es oft schwierig, an vorhandenen Betriebsmitteln Überwachungs- oder Steuerorgane anzubringen, welche den genannten Vorschriften genügen. Einen Ausweg aus solchen Schwierigkeiten stellt die sog. *Eigensicherheit* dar. Als eigensicher wird ein Stromkreis dann betrachtet, wenn die darin auch unter ungünstigen Umständen auftretenden Funken und Erwärmungen ein explosionsfähiges Gas-Luftgemisch nicht zur Entzündung bringen können. Um die nötige Sicherheit zu erreichen, wird nur die Hälfte derjenigen Energie für die praktische Anwendung zugelassen, welche noch zu zünden vermag.

Die in einem Stromkreis herrschende Zündgefahr hängt aber nicht von der Energie allein ab, sondern auch von verschiedenen weiteren Faktoren, so von der Höhe der Spannung, der Stromart, den Kapazitäten und Induktivitäten des Stromkreises und den Schaltgeschwindigkeiten. Es ist deshalb nicht zulässig, einzelne Betriebsmittel als eigensicher zu erklären, sondern nur ganze Stromkreise, die natürlich einer entsprechenden Prüfung zu unterwerfen sind. Schon kleine Induktivitäten von z. B. 0,5 H vermindern die Zündenergie auf 10% der Energie eines Ohmschen Stromkreises. Kapazitive Stromkreise können sich derart aufladen, dass sie bei Kurzschluss mit einer viel höhern Energie entladen werden als sie die Stromquelle selbst herzugeben vermöchte. In Gleichstromanlagen ist es zweckmässig, eine Spannung unterhalb der Lichtbogenspannung zu benützen. Die Mindestzündenergie beträgt für die meisten brennbaren Gase und Dämpfe einige mWs.

Es gibt Stromkreise mit totaler Eigensicherheit (z. B. Thermoelemente) und solche mit teilweiser Eigensicherheit. Bei diesen werden gewisse zündgefährliche Teile in Übereinstimmung mit den Vorschriften für explosionssicheres Material ausgeführt, Mess- und Steuerleitungen dagegen nur eigensicher. Durch Begrenzung der Energiequelle wird dafür gesorgt, dass im eigensicheren Teil keine zündgefährlichen Energien auftreten können.

Als Bauelemente eigensicherer Stromkreise können hochempfindliche Relais, wie sie aus der Übermittlungstechnik bekannt sind, verwendet werden. Wenn die Erregerleistung dieser Relais eigensicheren Energiequellen entnommen wird, lassen sich damit eigensichere Installationen aufbauen. Nach den heutigen Erfahrungen kommt dafür allerdings nur eine Trokkenbatterie mit einer Spannung von ca. 3 V in Betracht. Generatoren haben sich in den Prüfungen nicht als zündsicher erwiesen, dagegen sind magnetische Verstärker recht gut geeignet. Auch die gittergesteuerte Elektronenröhre kann in eigensicheren Stromkreisen verwendet werden, da sie mit sehr kleiner Gitterenergie arbeitet.

Die Eigensicherheit kann zweckmässig angewendet werden für Druckmessungen und die Steuerung von Lüftungsanlagen. Für «Ja-Nein»-Meldungen eignet sich das Thyratron sehr gut, weil die Gitterenergie mit hochohmigen Widerständen niedrig gehalten werden kann und auch bei hohen Übergangswiderständen sichere Schaltvorgänge gewährleistet sind. Ein weiteres Anwendungsgebiet der eigensicheren Anlagen ist die Messung der Höhe von elektrisch nicht leitendem Schüttgut in Bunkern oder Silos, sowie die Messung von Flüssigkeitsständen. Auch für die Temperaturüberwachung von im Dauerbetrieb arbeitenden Maschinen und für die Verriegelung von Motoren kommen eigensichere Anlagen in Betracht.

Für die Auslösung eines Schaltvorganges ohne Form- und Kraftschluss über eine gewisse Entfernung ist das induktive Verfahren mit Hilfe eines Magnetschalters bekannt. Da die Betätigung dieses Schalters über das Streufeld eines an den zu steuernden Teilen angebrachten Magneten erfolgt, beträgt die mögliche Entfernung nur einige cm. Zweckmässiger ist das kapazitive Verfahren, welches Entfernung von über 0,5 m zu überbrücken gestattet. Bei einem für die Praxis entwickelten Gerät wird eine Frequenz von 200 kHz einer isoliert angebrachten Sonde zugeführt. Tritt eine Kapazitätsänderung ein, so reissen die hochfrequenten Schwingungen ab, was für die Steuerung eines Thyratrons verwendet wird. Sogar Telephonanlagen lassen sich eigensicher ausführen.

Bemerkungen des Referenten

Bei der Eigensicherheit handelt es sich um die im englischen Sprachgebrauch und in Grossbritannien recht gut entwickelte Schutzart «Intrinsic safety», die es verdiente, auch bei uns mehr angewendet zu werden. Immerhin muss ausdrücklich betont werden, dass die Eigensicherheit nicht nur auf Maschinen oder Apparate angewendet werden kann, sondern dass immer der ganze Stromkreis betrachtet und auch geprüft werden muss.

Zum Aufsatz selbst sei bemerkt, dass darin eine ganze Reihe von Anwendungsmöglichkeiten beschrieben und mit Abbildungen und Schaltbildern belegt sind. *E. Bitterli*

Aus der Statistik des Verkaufs elektrischer Haushaltgeräte in den USA

31(73) : 621.365.48 : 64

[Nach: Twenty-Sixth Annual Major Appliance Survey. Electr. Light & Power Bd. 33(1955), Nr. 8, S. 121...132]

Die Erhebungen, welche die Zeitschrift Electric Light and Power, Chicago, unter Mitwirkung der Handelsabteilung des Edison Electric Institute bei 161 der bedeutendsten Versorgungsgesellschaften der USA über im Jahre 1954 erzielte Verkäufe von elektrischen Haushaltgeräten veranlasste, zeigen gegenüber 1953 eine Zunahme für Warmwasserspeicher, Trokkengeräte und Haushaltklimatisierungsapparate, welche letzten mit ca. 130000 Stück oder 26% den grössten Absatz aufweisen. Der Absatz an Kochherden hielt sich ungefähr auf der Höhe von 1953, während der von Haushaltkühlgeräten (Home Freezers) zurückging. Für jedes der 161 befragten Unternehmen sind in der die Ergebnisse der Umfrage zusammenfassenden Übersicht für 5 der wichtigsten Gerätearten detaillierte Angaben über die Zahl der 1954 von den Werken direkt oder im Zwischenhandel abgesetzten und am 1. Januar 1955 betriebsbereit angeschlossenen Geräte enthalten. Einige der Gesellschaften machten auch Angaben über den Sättigungsgrad ihrer Netze an bestimmten Geräten.

Da die Erhebungen ca. 34 Millionen oder rund 80% der mit elektrischer Energie versorgten Haushaltungen der USA erfassten, lässt ein Vergleich der jährlichen Absatzmengen den voraussichtlichen zukünftigen Bedarf schätzen. Zugleich weist ein solcher Vergleich den Versorgungsgesellschaften auch die Richtung, in welcher verstärkte Akquisitionstätigkeit einen Erfolg erwarten lässt. Die Erhebungen im Jahre 1953 erfassten 172 Gesellschaften, von welchen 94 direkt an Kunden verkauften. 1954 waren es von 161 Gesellschaften noch 77, welche den direkten Verkauf an Kunden pflegten, was auf die zu-

nehmende, von den Versorgungsgesellschaften gewürdigte Bedeutung des Zwischenhandels schliessen lässt.

Tabelle I gibt die Zahl der 1954 abgesetzten, von der Erhebung erfassten Geräte und den Bestand an solchen am 1. Januar 1955 an.

Übersicht über den Bestand und den Verkauf elektrischer Haushaltgeräte in den USA Tabelle I

Geräteart	1954 verkaufte Geräte			Bestand am 1. 1. 1955
	Verkauf durch Werk	Verkauf durch Zwischenhandel	Total	
Kochherde	60 298	779 694	839 992	7 993 060
Warmwasser-Speicher	32 800	486 888	519 688	4 255 911
Trockengeräte	22 149	429 942	452 091	1 622 944
Kühlgeräte (Home-Freezers)	5 638	410 357	416 195	2 587 623
Haushalt-Luftkonditionierungs-Anlagen	5 209	614 620	619 829	1 709 062

Der durchschnittliche jährliche Energieverbrauch pro Haushaltung wird in der Übersicht zu ca. 2,9 MWh angegeben, obwohl sich infolge der verschiedenen geographischen und klimatischen Verhältnisse, unter welchen die befragten Unternehmen arbeiten, Jahresverbrauche von 0,5 MWh als niedrigster und 13 MWh als höchster durchschnittlicher Wert ergeben. Von den 1954 abgesetzten elektrischen Haushaltgeräten, die von der Erhebung erfasst wurden, wird eine Zunahme des Jahresenergieverbrauchs um ca. 4×10^6 MWh erwartet. Eine eingehende Prüfung der Übersicht lässt erkennen, dass die amerikanischen Versorgungsgesellschaften das Hauptgewicht ihrer Akquisitionstätigkeit für die Verwendung elektrischer Haushaltgeräte, die durch Ausstellungen und Demonstrationen kräftig unterstützt wird, auf die elektrische Küche legen. Starke Nachfrage nach Haushalt-Luftkonditionierungsanlagen wird als Charakteristikum der gegenwärtigen Marktlage bezeichnet. Die gemeinsamen Anstrengungen von Herstellern elektrischer Haushaltgeräte und der Versorgungsgesellschaften zur Erweiterung der Anwendungsgebiete solcher Apparate lassen auch für 1955 einen hohen Absatz erwarten. *M. P. Misslin*

Beleuchtungsprobleme im nächtlichen Stadtbilde

628.971.6 : 625.712

[Nach *L. Fink:* Beleuchtungsprobleme im nächtlichen Stadtbilde. ÖZE Bd. 8(1955), Nr. 12, S. 457...461]

Die Wirksamkeit der Strassen- und Plätzebeleuchtung — Hebung der Verkehrssicherheit, Vermittlung eines günstigen Stadtbildes bei Nacht — kann durch die Koordinierung der öffentlichen Beleuchtung und der Reklamebeleuchtung wesentlich gefördert werden. Die von der öffentlichen Beleuchtung aufgeworfenen Probleme lassen sich nur dort selbständig lösen, wo es keine Reklamebeleuchtung gibt: Sie soll nicht allein dem motorisierten Menschen die Fahrbahn zeigen, sie soll auch ein Stadtbild formen, d. h. die Gebäude erkennen lassen, diese jedoch nicht mit zu grellem Licht beleuchten, das die Wohnräume unerwünscht stark erhellt. Durch das Anleuchten der Kunstbauten sollen deren Wert und Schönheit auch bei Nacht erkennbar gemacht werden; durch das Anleuchten von zusammenhängenden Gebäuden soll sich das Bild eines begrenzten Stadtteiles ergeben.

Die Reklamebeleuchtung soll nicht den Autofahrer von der Betrachtung der Fahrbahn ablenken, etwa durch Beleuchtungskörper, die in grosse Höhe ragen, sie soll nicht zu grosse Kontraste mit den nur allgemein beleuchteten Strecken erzeugen, um Unruhe im Strassenbild und Unsicherheit im Verkehr zu vermeiden. Die besprochene Arbeit zeigt durch instruktive Bilder die Vorzüge koordinierter und die Nachteile und Gefahren nicht koordinierter Strassen- und Reklamebeleuchtungen auf. Diese Abbildungen dürfen nicht flüchtig betrachtet, ihre Beschreibungen nicht flüchtig gelesen werden. Der Städte- und Beleuchtungsplaner findet durch ihre aufmerksame Betrachtung wertvolle Anregungen für die erfolgreiche Lösung der ihm obliegenden Aufgaben.

E. Königshofer

Bemerkungen des Referenten

Der Verfasser gibt bestenfalls andeutungsweise Regeln an, deren Anwendung zu einer Koordinierung der öffentlichen und der Reklamebeleuchtung führt.

Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

Elektronische Geräte zur Registrierung von Kreislaufgrössen

621.317.75.076.7 : 612.1

[Nach *A. Dittmar:* Elektronische Geräte zur Registrierung von Kreislaufgrössen. Elektronik Bd. 4(1955), Nr. 5, S. 115...121]

Ein grosser Teil der Fortschritte der modernen medizinischen experimentellen Forschung ist der Verwendung von elektronischen Geräten zu verdanken [1]). Eines der wichtigsten elektronischen Geräte für die Registrierung von Kreislaufgrössen ist der Elektrokardiograph, der nicht nur in Kliniken, sondern auch in der ärztlichen Praxis verwendet wird. Die Elektrokardiographen sind heute so weit entwickelt, dass z. B. in Deutschland die Anforderungen, die an ein solches Gerät gestellt werden, in dem Normblatt DIN 13401 festgelegt werden konnten.

Das erste menschliche Elektrokardiogramm wurde bereits im Jahre 1877 mit einem Kapillarelektrometer geschrieben. Den grossen Fortschritt in der Elektrokardiographie brachte jedoch der Röhrenverstärker. Der Elektrokardiograph zeichnet die elektrischen Spannungen auf, die durch die Tätigkeit des Herzmuskels erregt werden, und die sich zwischen verschiedenen Punkten des menschlichen Körpers messen lassen. Die Amplitude der Spannung liegt in der Grössenordnung von 1 mV. Diese Spannung wird verstärkt. Wenn die Amplitude von 1 mV auf dem Registrierpapier mit einer Höhe von 1 cm wiedergegeben werden soll, muss der Verstärker eine Verstärkung von ungefähr 10^5 haben. Diese lässt sich mit 3 Verstärkerstufen erreichen. Das Prinzipschema eines modernen Elektrokardiographen-Verstärkers zeigt Fig. 1. Der Verstärker hat 3 Doppeltrioden, von denen die beiden Systeme jeder Röhre in Gegentakt geschaltet sind. Die Steuergitter der 1. Stufe sind an 2 Punkten der Versuchsperson angeschlossen. Die beiden Kathoden jeder Stufe sind miteinander verbunden und haben einen gemeinsamen Kathodenwiderstand R_{k1}, R_{k2} und R_{k3}. Die Kathodenwiderstände

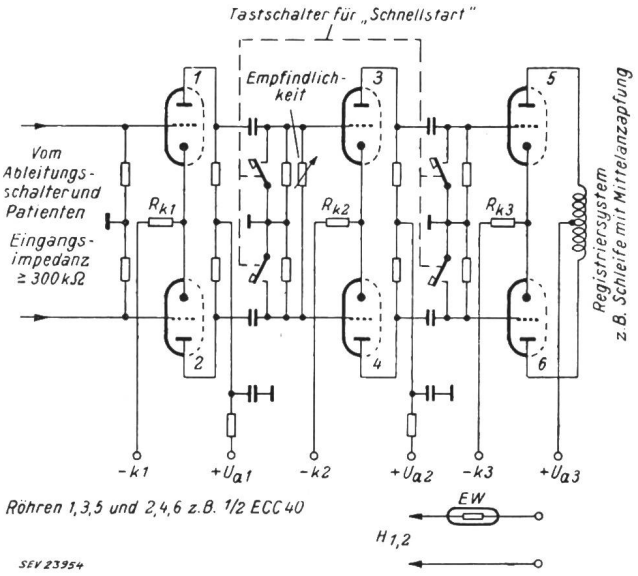


Fig. 1
Prinzipschaltbild eines modernen Elektrokardiographen-Verstärkers
Weitere Erklärungen siehe im Text

[1]) siehe auch: «Elektroenzephalographie». Bull. SEV Bd. 46 (1955), Nr. 4, S. 163...164.

dienen zur Verringerung der Gleichtaktverstärkung. Sie sind so gross dimensioniert, dass sie an negative Spannungen gelegt werden müssen, damit die Röhren ihre richtigen Arbeitspunkte erhalten.

Die Frequenz des menschlichen Herzschlages liegt zwischen 0,5 und 3 Hz. Wenn das Elektrokardiogramm möglichst unverzerrt dargestellt werden soll, muss der Verstärker einen Frequenzbereich von 0,1...80 Hz haben. Die obere Grenzfrequenz kann leicht noch weiter hinaufverlegt werden. Die Verstärkung der tiefen Frequenzen bereitet einige Schwierigkeiten. Die Kopplungskondensatoren zwischen den Röhren sollen 1...2 μF, die Gitterableitwiderstände 1...3 MΩ betragen. Der Isolationswiderstand der Kopplungskondensatoren muss gross sein. Der Schnellstarterschalter in Fig. 1 verbindet beim Einschalten des Gerätes die Kopplungskondensatoren mit Masse, damit sich die grossen Kondensatoren möglichst schnell aufladen. Der Verstärker wird vom Wechselstromnetz gespeist. Die Heizung der 1. Verstärkerstufe ist mit einem Eisenwasserstoffwiderstand stabilisiert. Neuerdings werden für die Elektrokardiographie Verstärker mit einer Trägerfrequenz verwendet.

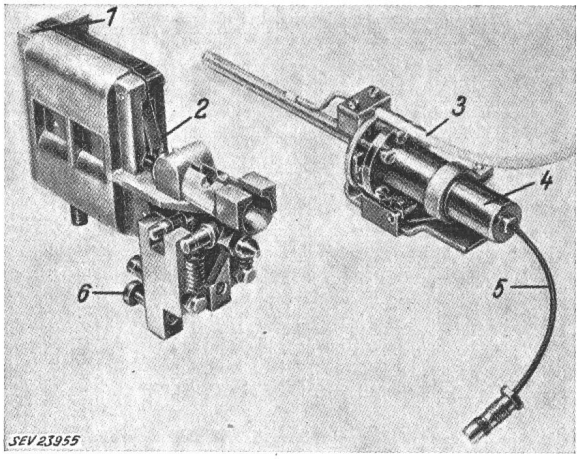


Fig. 2
Düsenschreiber
(Siemens-Reiniger Werke)

1 Elektromagnet; *2* Austrittöffnung für den Flüssigkeitsstrahl; *3* Ablaufschlauch für überflüssige Tintentröpfchen; *4* Filter für die Flüssigkeit; *5* Zuführungsschlauch für die Spritzflüssigkeit; *6* Aufhängung und Justierschrauben

Von den verschiedenen Registriergeräten sei eine Neuentwicklung der Siemens-Reiniger-Werke, der Düsenschreiber, erwähnt (Fig. 2). Am Galvanometer ist an Stelle des Spiegels eine feine Glasdüse mit einer Öffnung von 10 μm eingebaut. Aus der Düse wird unter Druck die Registrierflüssigkeit auf den Registrierstreifen gespritzt. *H. Gibas*

Eine Stabilisierungsvorrichtung für Szintillationsspektrometer

621.387.464

[Nach *H. de Waard:* Stabilizing Scintillation Spectrometers with Counting-Rate-Difference Feedback. Nucleonics Bd. 13 (1955), Nr. 7, S. 36...41]

Eines der wichtigsten kernphysikalischen Messinstrumente für die Teilchenspektroskopie bildet der Szintillationszähler im Zusammenhang mit einem Ein- oder Mehrkanalanalysator. Das Auflösungsvermögen konnte in neuester Zeit durch die Verwendung besserer Kristalle, Vervielfacherröhren und Elektronik bedeutend gesteigert werden. Dieser Vorteil wird nur dann dauernd ausgenützt, wenn die Anordnung auch über längere Zeiträume stabil arbeitet. Die Instabilitäten rühren kurz zusammengefasst von folgenden Einflüssen her:

a) Fluktuationen in der Vervielfacherröhrenverstärkung;

b) Variation des Verstärkungsgrades der Linearverstärkeranordnung;

c) Undefiniertheit der Basis für die Impulshöhenmessung im Spektrometer.

In der Praxis zeigt es sich, dass die Einflüsse unter *b* und *c* weitgehend ausschaltbar sind. Das Prinzip der Stabilisation besteht darin, die Abweichungen von einer sehr gut bekannten und scharfen Linie im Szintillationsspektrum zu messen. Die notwendigen Korrekturen wirken sich auf die angelegte Spannung am Vervielfacher aus. Man regelt damit den Röhrenverstärkungsfaktor. Die Voraussetzung zu dieser Art der Stabilisierung bildet daher die Existenz einer solchen markanten Eichlinie, die aus physikalischen Gründen durchaus nicht in jedem Spektrum vorhanden sein muss. Bezeichnet man die Impulshöhe dieser Kalibrationslinie mit U_0, so kann die Verstärkung so eingestellt werden, dass in zwei Zählkanälen mit ΔU Breite gleiche Stosszahlen $n_1 = n_2$ registriert werden. Ändert sich aus irgend einem Grunde die Verstärkung, so nimmt $\Delta n = n_1 - n_2$ z. B. bei steigender Tendenz einen positiven Wert und umgekehrt, an. Dieses Δn wird mit Hilfe einer Differenzschaltung in eine proportionale Spannung umgewandelt, die je nach Vorzeichen zu der Vervielfacherspannung addiert oder subtrahiert wird. In der Praxis kann diese als Rückkopplung wirkende Teilchenzahldifferenzmessung auf verschiedene Arten durchgeführt werden (Fig. 1).

Methode *A* verwendet zwei fest eingestellte Messkanäle mit der Bandbreite ΔU. In *B* und *C* verzichtet man auf einen Kanal und moduliert dafür den Einzelkanal entweder mit einer Rechteck- oder Sinusschwingung. Die Schwingungsamplitude ist durch die eingestellte Kanalbreite gegeben.

Schliesslich kann der Stabilisierungsfaktor *S*, d. h. das Verhältnis zwischen der relativen Verschiebung der Referenzlinie mit und ohne Ausgleich angegeben werden. Bezeichnet man die Vervielfacherspannung mit U_m, den Verstärkungsfaktor der Röhre mit v, wobei

$$dv/v = k\ dU_m/U_m$$

sein soll (k ist eine Konstante), und der relative Gang der Bezugslinie dU_0/U_0 eine Änderung

$$dU_m = -\beta\ dU_0/U_0$$

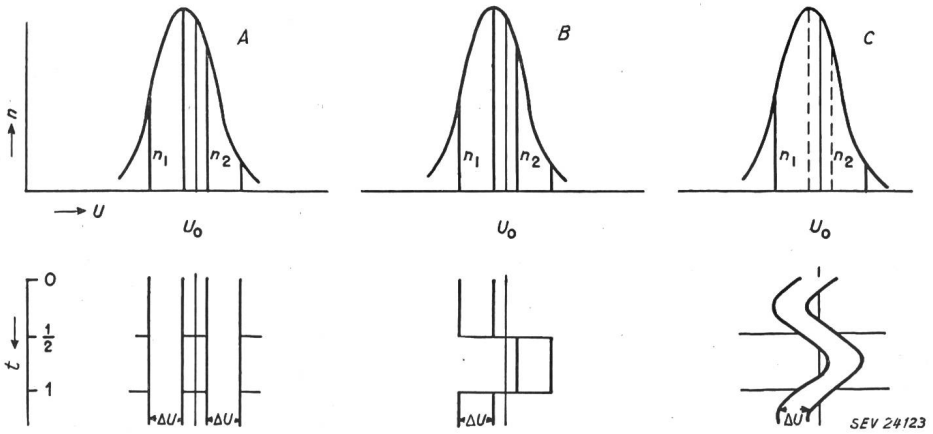


Fig. 1
Verschiedene Methoden der Stabilisierung mit Hilfe der Differenzenzählung an einer Eichlinie

A zwei fest eingestellte Messkanäle; *B* Einkanal mit Rechteckimpulsabtastung; *C* mit Sinusschwingung modulierter Messkanal; *n* Anzahl der Impulse; *t* relative Abtastzeit; n_1, n_2 Stosszahlen; *U* Impulshöhe; U_0 Impulshöhe der Bezugslinie; ΔU Breite des Zählkanals

der Vervielfacherspannung erzeugt, dann kann der Stabilisierungsfaktor S folgendermassen definiert werden:

$$S = 1 + k\,\beta / U_m$$

Die eingeführte Grösse k entspricht ungefähr der Stufenzahl des Vervielfachers. Der Rückkopplungsfaktor β hängt von der technischen Gestaltung des Stabilisierungskreises ab. Die technisch erreichbaren S-Werte liegen zwischen 20...50.

Das Stabilisierungsprinzip hat sich besonders bei der Ausmessung komplizierter Spektren bewährt. Damit ist dem Physiker ein weiteres Instrument in die Hand gegeben, das noch genauere Untersuchungen von Zerfallsschemata radioaktiver Isotope und somit eine Verbesserung der Kernspektroskopie erlaubt. *P. Stoll*

Ein neues Vollcode-Selektivrufsystem für drahtlose Telephonnetze mit grosser Teilnehmerzahl

621.396.5 : 621.395.63

[Nach *H. J. Fründt:* Ein neues Vollcode-Selektivrufsystem mit Resonanzrelais für Funksprechnetze mit grosser Teilnehmerzahl. Telefunken-Ztg. Bd. 28(1955), Nr. 108, S. 85...94]

Einleitung

Ein UKW-Telephonnetz besteht aus einer ortsfesten Sende-Empfangsanlage, die mit den beweglichen Teilnehmerstationen zusammenarbeitet. Prinzipiell könnte jeder Teilnehmer mit einer ihm eigenen Frequenz arbeiten, doch ist dies aus Gründen der Wirtschaftlichkeit und der beschränkten Anzahl der zur Verfügung stehenden HF-Kanäle nicht möglich. Wird jedoch nur eine Frequenz benützt, lässt sich ohne besondere Massnahmen nicht verhindern, dass jeder Teilnehmer alles mitanhören kann, was von der ortsfesten Anlage gesendet wird. In vielen Fällen ist dies erwünscht, z. B. im Entstördienst, für Taxirufe, polizeiliche Meldungen usw. In anderen Fällen aber, wo das PTT-Geheimnis gewahrt werden muss, ist dieses System nicht anwendbar. Durch Zusatzgeräte lässt sich aber ein Selektivrufsystem herstellen, in welchem sich nur die beiden am Gespräch beteiligten Partner hören.

2. Die verschiedenen Selektivrufsysteme

Die *Impulssysteme* übertragen den in den Drahttelephonnetzen üblichen Wählvorgang auf die drahtlosen Netze, aber anstelle der Gleichstromimpulse werden HF- oder NF-Impulse von ca. 100 ms Dauer ausgesendet. Diese Impulse steuern auf allen Funkstellen eine Wählerapparatur, wobei nur jene Stelle gerufen und entsperrt wird, bei der dieser Wähler auf einer für den Teilnehmer charakteristischen Stellung stehen bleibt. Leider sind in UKW-Netzen Unterbrechungen von 50...100 ms verhältnismässig häufig, so dass recht oft Fehlanrufe auftreten können. Die Impulssysteme sind also für den Einsatz in drahtlosen Telephonnetzen ungeeignet.

Werden als Charakteristikum für die Auswahl eines bestimmten Teilnehmers Dauertöne oder Dauertonkombinationen ausgestrahlt, dann spricht man vom *Frequenzcode-* oder kurz *Vollcodesystem.* Es können aber nur solche Töne verwendet werden, die über normale Funkgeräte übertragen werden können (300...3000 Hz). Man möchte natürlich in diesem Bereich möglichst viele verschiedene Töne unterbringen; mit normalen Mitteln (abgestimmter Kreis — Gleichrichter — empfindliches Relais) wird man jedoch nur 15 Töne sicher voneinander trennen können. Die Teilnehmerzahl wäre also auf 15 beschränkt.

Werden gleichzeitig n Töne von m möglichen ausgestrahlt, dann kann man sie verschieden miteinander kombinieren. Die mögliche Teilnehmerzahl für ein solches System beträgt:

$$\binom{m}{n} = \frac{m\,(m-1)\ldots(m-n+1)}{1.2\ldots n}$$

(Man spricht hier von einem Selektivrufsystem m tief n.) Für jeden einzelnen Ton erhält man dann aber nur $1/n$ der Spannung, oder $1/n^2$ der Leistung, was noch empfindlichere Geräte erfordert, die aber ihrerseits noch weniger selektiv sind, sodass nur 10 Töne sicher getrennt werden können. Zudem ist die mögliche Teilnehmerzahl immer noch zu klein.

Das *Teilcodesystem* erlaubt eine viel grössere Teilnehmerzahl. Es beruht auf der mehrfachen Anwendung des Codesystems. Der Anruf setzt sich aus mehreren Teilen zusammen, die nacheinander ausgestrahlt werden. Dabei werden die einzelnen Teilcodekombinationen wesentlich länger ausgestrahlt, als dies beim Impulssystem möglich ist. Dieses System ist für ein bewegliches UKW-Netz brauchbar, obschon ihm der gleiche Nachteil anhaftet wie dem Impulssystem.

3. Das neue Vollcodesystem für grosse Teilnehmerzahl

Soll die Teilnehmerzahl eines Vollcodesystems m tief n einige Zehntausend erreichen, so muss $m > 30$ und $n = 4$ sein. Da bisher keine Resonanzgebilde zur Verfügung standen, die bei genügender Empfindlichkeit selektiv genug waren, konnte an eine Vergrösserung von m nicht gedacht werden.

Durch Anwendung von mechanischen Resonatoren, sog. Resonanzrelais, die von Hartmann & Braun (H&B) entwickelt wurden, ist ein Vollcodesystem 40 tief 4 möglich geworden, das für über 90 000 Teilnehmer ausreicht. Die Anforderungen an dieses Relais sind in bezug auf Ansprechsicherheit bei Leistungsschwankungen und Selektivität sehr gross.

a) Die Teilnehmerseite

Die *Resonanzrelais* (Fig. 1) arbeiten nach dem Prinzip der Zungenfrequenzmesser. Eine Stahlzunge c, die von einer Erregerspule e angestossen wird, erregt über ein mechanisches Koppelglied a eine zweite, unmagnetische Zunge b.

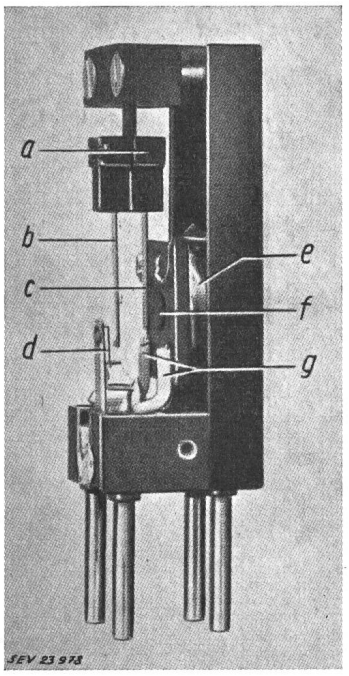


Fig. 1
Aufbau des Resonanzrelais
a mechanisches Koppelglied; b zweite Zunge, mechanisch erregt; c erste Zunge, magnetisch erregt; d Kontaktdraht; e Wicklung; f Kern; g Spulenenden
Bei Resonanz wird die erste Zunge c magnetisch und über die Kopplung a die zweite Zunge b mechanisch erregt, so dass die letztere bei jeder Schwingung den Kontaktdraht d kurz berührt

Diese schlägt im Falle der Resonanz gegen einen Kontaktdraht d, der für kurze Zeit einen Stromkreis schliesst. Damit die Resonanzkurve möglichst einer rechteckigen Bandfiltercharakteristik nahe kommt, was Unempfindlichkeit gegen geringe Verstimmung bedeutet, wird die unmagnetische, zweite Zunge b mechanisch mit der ersten gekoppelt.

Der *Selektivrufumsetzer* setzt die für den Teilnehmer charakteristische Tonkombination in ein Signal um, das ihn zur Gesprächsaufnahme auffordert. Die Resonanzrelaiserregerspulen sind dabei parallel, die Kontakte dagegen in Serie geschaltet, da ja nur ein Signalstrom fliessen darf, wenn alle vier Relais ansprechen (Fig. 2).

b) Die ortsfeste Seite

Hier benötigt man einen *Selektivrufgeber*, der durch die Impulse einer Nummernscheibe gesteuert wird und nach beendigter Wahl die der gewählten Nummer entsprechende Tonkombination abgibt. Die Amplituden dieser Frequenzen müssen möglichst konstant und unabhängig von der Frequenz sein. Der von Telefunken entwickelte Selektivrufgeber für ein Vollcodesystem 32 tief 4 arbeitet als Lichttongenerator, da dieser bei erträglichem Aufwand den gestellten Anforderungen genügt und daneben maximale Betriebssicherheit und leichteste Wartung bietet. Eine Photozelle wird durch einen Lichtstrahl, der durch eine bewegte Tonspur zerhackt wird, beleuchtet (Fig. 3). Aus konstruktiven Gründen wurden die 32 benötigten Tonspuren auf vier Plexiglasscheiben verteilt, die jede durch einen Synchronmotor angetrieben wird. Die Antriebsfrequenz wird durch Teilung einer Quarzfrequenz gewonnen, die anschliessend auf die benötigte Leistung verstärkt wird. Die Ausgänge der 32 Photozellen sind alle parallel geschaltet und arbeiten auf einen Photozellenverstärker, der den nötigen Pegel zum Modulieren des Senders liefert. Mit den betreffenden Lampen werden die verlangten Frequenzen eingeschaltet.

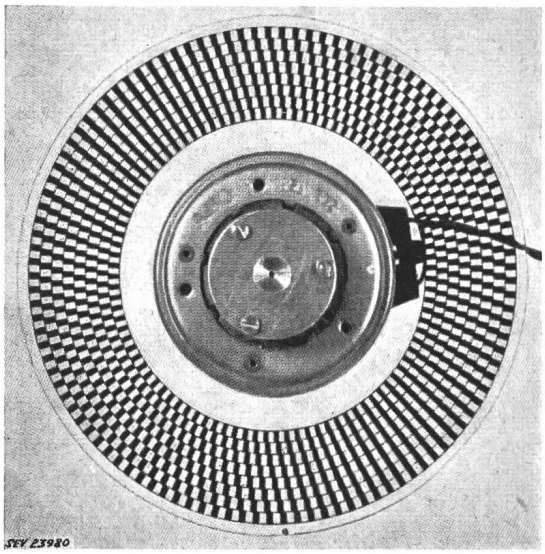


Fig. 3
Tonspurscheibe mit Synchronmotor
Hinter jeder Tonspur befindet sich eine Photozelle, vor jeder Spur eine Fassung mit einer Optik, die einen beleuchteten Spalt auf die Tonspurscheibe abbildet. Die Photoströme werden verstärkt, gefiltert (Aussiebung der Oberwellen) und dienen zur Modulation des Senders

Die Wahl mit einer Nummernscheibe erfordert einen *Wahlumsetzer*, um die zur Nummer gehörende Tonkombination mit 6stelligen Teilnehmernummern auszuwählen. Wenn mehr als 10 Töne zur Verfügung stehen, müsste sonst für jeden Ton zweimal gedreht werden. Die 32 Töne werden darum in 4 Gruppen eingeteilt (1...8, 9...16 usw.). Man kann nun n Elemente (in vorliegendem Fall 4 Einzeltöne) beliebig auf r Gruppen (hier 4 Gruppen) nach $\binom{r+n-1}{n}$ Möglichkeiten verteilen. Im vorliegenden Fall erhält man 35 Möglichkeiten. Jede dieser 35 Möglichkeiten numeriert man der Reihe nach von 1...35. Jetzt kann man also durch eine zweimalige Wahl die Nummer der Anordnung wählen und anschliessend durch je eine Wahl den Ort jeder Zahl in der Gruppe bestimmen. Auf diese Weise kommt man mit sechsstelligen Teilnehmernummern aus. Der Selektivrufgeber besteht also aus 4 Lichttongeneratoren mit in Kaskade geschaltetem Photozellenverstärker. Die sechs Drehwähler des Wahlumsetzers sorgen für das Einschalten der betreffenden Lampen.

F. von Ballmoos

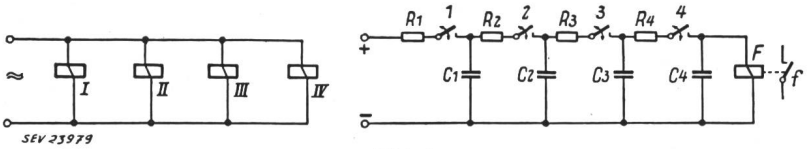


Fig. 2
Prinzipschaltbild des Selektivrufumsetzers
I...IV Wicklungen des Relais; *1...2* schwingende Kontakte der Relais; $C_1...C_4$ Ladekondensatoren; $R_1...R_4$ Schutzwiderstände; *F* Folgerelais mit Arbeitskontakt *f*
Wenn bei Resonanz Kontakt *1* kurz schliesst, wird C_1 aufgeladen. Sobald *2* schliesst, fliesst ein Teil der Ladung von C_1 nach C_2 ab usw. Der letzte Kondensator C_4 wird laufend über das Folgerelais *F* entladen, das die zur Aufforderung der Gesprächsaufnahme nötigen Schaltungen ausführt

Die Erzeugung von Ultraschall mit Ferriten

534.321.9 : 621.318

[Nach *U. Enz:* Die Erzeugung von Ultraschall mit Ferriten. Techn. Mitt. PTT Bd. 33(1955), Nr. 6, S. 209...212]

Die Erzeugung von Ultraschall, d. h. von elastischen Schwingungen mit einer Frequenz von über 20 kHz, lässt sich mit verschiedenen Methoden erreichen. Bekannt sind neben verschiedenen rein mechanischen Erzeugungsarten vor allem die piezoelektrischen Wandler (z. B. Quarz) und die magnetostriktiven Wandler (z. B. Nickel). Da in neuerer Zeit mehrere Anwendungen des Ultraschalls technische Bedeutung erlangt haben, ist es von Interesse, weitere Methoden zu untersuchen, bei denen gewisse Vorteile zu erwarten sind, wie höherer Wirkungsgrad oder grössere Betriebssicherheit.

In der vorliegenden Arbeit wird die Anwendbarkeit von magnetostriktiven Ferriten zur Ultraschallerzeugung untersucht. Ferrite sind magnetische Mischkristalle aus Metalloxyden und können im allgemeinen in der Form (MeO) Fe_2O_3 dargestellt werden, wobei Me ein zweiwertiges Metall Mn, Mg, Ca, Ni oder auch eine Gruppe, z. B. (Zn_xNi_{1-x}) $(LiFe_{0,5})$, darstellen kann. Die Ferrite können als polykristalline Sinterkörper hergestellt werden und haben mechanisch ähnliche Eigenschaften wie Porzellan. Der Hauptvorteil der Ferrite besteht darin, dass infolge der kleinen Leitfähigkeit die Wirbelstromverluste eine verschwindend kleine Rolle spielen. Ein weiterer Vorteil ist die grosse Beständigkeit der Ferrite gegen Säuren usw.

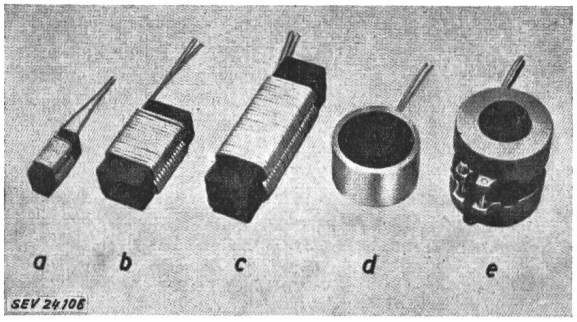


Fig. 1
Ausführungsformen von Ferritschwingern
a aus zusammengekitteten Ferritplatten (Resonanzfrequenz 65 kHz)
b gleiche Bauart (Resonanzfrequenz 40 kHz)
c aus einem Stück herausgearbeitet (Resonanzfrequenz 20 kHz)
d Stabschwinger mit topfförmigem Kraftschluss aus hochpermeablem Ferrit (Resonanzfrequenz 80 kHz)
e gleiche Bauart (Resonanzfrequenz 35 kHz)

Die Versuche haben gezeigt, dass sich gewisse Ferrite gut zur Erzeugung von Ultraschall eignen. Die erreichten Wirkungsgrade der Umsetzung von elektrischer in akustische Energie liegen in der Grössenordnung von 75% (Spitzenwert bis 94%). Diese Werte sind wesentlich höher als diejenigen für Schwinger aus lamellierten Nickelblechen.

In Fig. 1 sind einige Ausführungsformen von Ferritschwingern abgebildet. Die Ausführungen *a* bis *c* besitzen einen rahmenartigen, geschlossenen magnetischen Kreis aus Ferrit, gleichen also in ihrem Aufbau den herkömmlichen Nickelschwingern. Bei den Ausführungen *d* und *e* wird der magnetische Fluss durch den schwingenden Stab mit einem topfförmigen Kraftschluss aus hochpermeablem Ferrit hergestellt. Diese dreidimensionale Ausführung ist nur mit Ferriten möglich. Alle Schwinger arbeiten auf Resonanz, d. h. sie werden mit einer elektrischen Spannung derjenigen Frequenz erregt, die den mechanischen Eigenschaften entspricht.

Die Zugfestigkeit von Ferriten ist beschränkt, jedoch beträgt die erreichte Schallintensität in allen Fällen mindestens 10 W/cm². Eine grosse Verbesserung in dieser Beziehung bringt die mechanische Vorspannung der Schwinger, die die gute Druckfestigkeit ausnützt.

Schwinger aus Ferriten wurden bereits mit Erfolg praktisch verwendet, so Schwinger mit einem Aufbau wie Fig. 1*d* zur Reinigung von Uhrenbestandteilen und ferner gewisse Schwinger für Bohrversuche mit Ultraschall. *Arf.*

Wirtschaftliche Mitteilungen

Zahlen aus der schweizerischen Wirtschaft

(Auszüge aus «Die Volkswirtschaft» und aus «Monatsbericht Schweizerische Nationalbank»)

Nr.			Dezember 1954	Dezember 1955
1.	Import . . . . . (Januar-Dezember)	10^6 Fr	541,6 (5591,6)	632,1 (6401,2)
	Export . . . . . (Januar-Dezember)	10^6 Fr	521,9 (5271,5)	550,1 (5622,2)
2.	Arbeitsmarkt: Zahl der Stellensuchenden		6 872	3 893
3.	Lebenskostenindex*)	Aug. 1939 = 100	173	174
	Grosshandelsindex*)	Aug. 1939 = 100	216	216
	Detailpreise*): (Landesmittel) (August 1939 = 100)			
	Elektrische Beleuchtungsenergie Rp./kWh. . . .		33(92)	34(92)
	Elektr. Kochenergie Rp./kWh		6,6(102)	6,6(102)
	Gas Rp./m³		29(121)	29(121)
	Gaskoks Fr./100 kg. . .		16,47(215)	16,47(215)
4.	Zahl der Wohnungen in den zum Bau bewilligten Gebäuden in 42 Städten		1 651	1 732
	(Januar-Dezember)		(21 411)	(23 146)
5.	Offizieller Diskontsatz . .	%	1,50	1,50
6.	Nationalbank (Ultimo)			
	Notenumlauf . . .	10^6 Fr.	5 412	5 516
	Täglich fällige Verbindlichkeiten	10^6 Fr.	1 692	1 990
	Goldbestand und Golddevisen	10^6 Fr.	6 973	7 310
	Deckung des Notenumlaufes und der täglich fälligen Verbindlichkeiten durch Gold	%	89,01	89,08
7.	Börsenindex (am 25. d. Mts.)			
	Obligationen		104	100
	Aktien		424	437
	Industrieaktien		514	551
8.	Zahl der Konkurse		38	29
	(Januar-Dezember)		(458)	(407)
	Zahl der Nachlassverträge . .		15	10
	(Januar-Dezember)		(183)	(163)
9.	Fremdenverkehr		November 1954	November 1955
	Bettenbesetzung in % nach den *vorhandenen* Betten . .		13,0	13,5
10.	Betriebseinnahmen der SBB *allein:*		November 1954	November 1955
	Verkehrseinnahmen aus Personen- und Güterverkehr . . .	1000 Fr.	59 575	60 472
	(Januar-November)	1000 Fr.	(660 433)	(701 607)
	Betriebsertrag . . .	1000 Fr.	64 512	65 832
	(Januar-November)	1000 Fr.	(714 228)	(757 936)

*) Entsprechend der Revision der Landesindexermittlung durch das Volkswirtschaftsdepartement ist die Basis Juni 1914 = 100 fallen gelassen und durch die Basis August 1939 = 100 ersetzt worden.

Miscellanea

In memoriam

Adolf Lüthy †. Am 4. November 1955 ist Dr. Adolf Lüthy-Erba, Mitglied des SEV seit 1945, technischer Direktor der Aktiengesellschaft R. & E. Huber, Schweiz. Kabel-, Draht- und Gummiwerke in Pfäffikon (ZH), nach kurzer Krankheit, im Alter von erst 58 Jahren, gestorben.

Adolf Lüthy wurde am 6. Januar 1898 in Muhen (AG) geboren, wo er zusammen mit 5 Schwestern seine Jugendzeit verlebte. Nach Absolvierung der Kantonsschule in Aarau studierte der begabte Jüngling an der Eidg. Technischen Hochschule Chemie und schloss seine Studien mit einer Doktorarbeit bei Prof. Staudinger ab.

Seine berufliche Weiterbildung holte sich Dr. Adolf Lüthy während einiger Jahre im Auslande. So war es vor allem Italien, das den jungen Chemiker zu einem sprachengewandten, gereiften Wissenschafter werden liess. In Italien war es auch, wo Dr. Lüthy mit Ida Erba die Ehe schloss, welcher eine Tochter und zwei Söhne entsprossen.

Adolf Lüthy
1898—1955

Während der Jahre 1929 bis 1937 war Dr. Lüthy bei der Firma Daetwyler in Altdorf als Chemiker und Betriebsleiter tätig. Mit besten fachlichen Kenntnissen ausgerüstet, wurde er 1938 zum Direktor der A.-G. R. & E. Huber berufen.

An der sprunghaften Entwicklung dieses Industrieunternehmens im Zürcher Oberland hat der willensstarke Industrielle entscheidenden Anteil. Er förderte besonders während der Kriegs- und Nachkriegsjahre die Fabrikation von Kabeln und Lackdrähten; ebenso setzte er seine umfassenden Kenntnisse für den Ausbau der heute gut entwickelten Gummiwerke dieses Unternehmens ein.

Der Verstorbene stand bei Angestellten und Arbeitern der von ihm geleiteten Firma als sozial denkender Vorgesetzter in höchsten Ehren, und es wurde ihm von allen Seiten grösstes Vertrauen entgegengebracht. Für eine Reihe von grosszügigen sozialen Einrichtungen weiss ihm die gesamte Belegschaft verbindlichen Dank.

Der Industrielle, Offizier und hervorragende Staatsbürger Dr. Adolf Lüthy wird jedem, der ihn kannte, als Beispiel

für selbstlose Pflichterfüllung in der Entwicklung unserer einheimischen Industrie in bester Erinnerung bleiben.

M. W.

Persönliches und Firmen

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht)

A.-G. Brown, Boveri & Cie., Baden (AG). E. John, bisher Stellvertreter des Fabrikdirektors, wurde zum Vizedirektor ernannt. D. E. Baerfuss wurde zum Abteilungsvorstand GR befördert. Zu Prokuristen mit Wirkung ab 1. April 1956 wurden ernannt *E. Arn*, dipl. Ingenieur ETH, Mitglied des SEV seit 1949, und *K. Schachenmann*, dipl. Ingenieur ETH, Mitglied des SEV seit 1943.

Maschinenfabrik Oerlikon, Zürich 50. *A. Bolliger*, stellvertretender Direktor, Mitglied des SEV seit 1950, übernimmt neben seinen Aufgaben als Stellvertreter des Verkaufsdirektors neu die Geschäftsführung des Kleinmotorengeschäftes, um die daran beteiligten Abteilungen enger zu koordinieren. Zu seiner Entlastung übernimmt H. Dachler, Prokurist, Leiter des Verkaufsbüros Turbo, die Leitung des Propagandabüros. O. Biefer wurde zum Assistenten der Werkstattdirektion ernannt. *K. Abegg*, Mitglied des SEV seit 1946, wurde zum Leiter des neu geschaffenen Konstruktionssektors «Langsamläufer» ernannt, während *A. Schnetzler*, Mitglied des SEV seit 1925, den Sektor für Turbogeneratoren leitet.

Kleine Mitteilungen

Kurs über «Introduction à l'énergie atomique» 24./25. Februar 1956, in Lausanne. Dieser Einführungskurs bezweckt, den schweizerischen Ingenieuren und Technikern sowie anderen Interessenten die Grundlagen der Anwendung der Kernenergie zu vermitteln. Er wird von der Ecole Polytechnique de l'Université de Lausanne veranstaltet.

Der Kurs wird Freitag, den 24. Februar durch Prof. *A. Stucky*, Direktor der EPUL, eröffnet. Prof. *R. Mercier*, EPUL, spricht über *Physique classique et physique nucléaire*, Prof. *Ch. Haenny*, EPUL, behandelt die *Constitution du noyau — Réaction nucléaire* und am Nachmittag *Fission — Radioactivité;* Prof. *R. Extermann*, EPUL, befasst sich sodann mit *Physique du réacteur nucléaire* und *Production d'énergie et d'isotopes* und Prof. *R. Mercier* behandelt *Certaines actions physiques des radiations.* Am zweiten Kurstag referiert *P. de Haller*, Direktor der Gebrüder Sulzer, Winterthur, über die *Théorie de la séparation des isotopes*, sodann Prof. *W. Traupel*, ETH, über *Transmission de chaleur dans le réacteur*, und schliesslich *J. Lalive d'Epinay*, A.-G. Brown, Boveri & Cie., Baden, über *Cycles thermodynamiques.*

Der Kurs findet statt in der Aula der Ecole Polytechnique de l'Université de Lausanne. Anmeldungen sind erbeten an das Secrétariat de l'Ecole Polytechnique de l'Université de Lausanne, 29, avenue de Cour, Lausanne.

Norwegischer Technisch-Naturwissenschaftlicher Forschungsausschuss. Der Norwegische Technisch-Naturwissenschaftliche Forschungsausschuss und die Studiengesellschaft für die Norwegische Industrie veranstalten vom 9. bis 22. April 1956 in Oslo eine Sonderausstellung, in welcher Mess- und Kontrollinstrumente, Regeleinrichtungen, Servomechanismen, elektrische Geräte usw. gezeigt werden. Im Anschluss an die Ausstellung findet eine Studientagung über Messeinrichtungen, Automatisierung, Mechanisierung und Arbeitsoperationen statt. Nähere Auskunft erteilt das Sekretariat der Ausstellung: Studieselskapet for Norsk Industri, Munkedamsveien 53b, Oslo.

Literatur — Bibliographie

621.314.7 : 621.375.4 *Nr. 11 155*

Transistors and other Crystal Valves. By *T. R. Scott.* London, Macdonald & Evans, 1955; 8°, XVI, 258 p., 63 fig., tab., 3 pl. — Price: cloth £ 2.5.—.

Dieses Buch wurde geschaffen, um Ingenieure und Techniker, welche Transistoren und andere elektronische Halbleiter praktisch anwenden, mit der Wirkungsweise dieser Elemente vertraut zu machen.

Das erste Kapitel behandelt kurz die geschichtliche Entwicklung der elektronischen Halbleiter (Kristall-Ventile). Im zweiten befasst sich der Autor mit dem Leitungsmechanismus der Halbleiter. Die Beeinflussung der Leitfähigkeit durch Lichtstrahlen (Photonen), Wärmestrahlen (Phononen) chemische Verunreinigungen (Donor- und Akzeptor-Atome) und fehlerhaften Gitteraufbau wird besprochen. Das dritte Kapitel setzt sich mit dem p-n-Kontakt auseinander. Die Vorgänge bei der Flächenkontakt-Diode, der Photo-Diode und beim Flächenkontakt-Transistor werden erläutert. Die folgenden Kapitel behandeln den Punktkontakt, die Betriebstemperatur, die Ausgangsleistung und Lebensdauer, die Anwendungen, Schaltungen und Prüfungen von Dioden und Transistoren, spezielle Transistoren für hohe Frequenzen, die Auswahl von elektronischen Halbleitern sowie die Schlussfolgerung und Zukunftsaussichten. Im Anhang werden noch das Bändermodell für Halbleiter und die technische Prüfung von Dioden und Transistoren besprochen. Der Wert des Buches wird erhöht durch das am Schluss angeführte reiche Literaturverzeichnis.

Das Buch ist leicht verständlich geschrieben und kann allen, die sich mit der Anwendung von Kristalldioden und Transistoren befassen, zur Vervollständigung ihres Wissens über diese Elemente, bestens empfohlen werden.

H. Flückiger

621.313.2 *Nr. 11 256*

Electromagnetic Principles of the Dynamo. By *E. B. Moullin.* London, Oxford University Press 1955; 8°, XI, 367 p., fig tab., 4 pl. — The Oxford Engineering Science Series — Price: cloth £ 2.10.—.

Der Verfasser schreibt im Vorwort, dass sein Buch als ein rein akademisches Werk verstanden sein soll, geschrieben für Studierende, welche die elektromagnetischen Grundsätze der elektrischen Maschinen und hier speziell der Gleichstrommaschinen in erster Linie als Gegenstand geistigen Trainings auffassen. Dementsprechend sind in diesem Buche auch nur Probleme behandelt, die auf rein theoretischer Basis gelöst werden können. Mehr praktische Probleme, wie Dimensionierung der Maschine, technologische Fragen, konstruktive Hinweise usw. sind vollständig weggelassen. Die ebenfalls im Vorwort aufgeführte Bemerkung über die Zweckmässigkeit des Studiums elektromagnetischer Probleme oder der Röhrentechnik dürfte kaum allerseits Zustimmung finden.

Beginnend mit der Aufzählung der Grundlagen der elektrischen Maschine, wo auch die Gleichstromankerwicklungen ganz kurz erwähnt werden, folgt die Behandlung des magnetischen Kreises. Ein an dieser Stelle beigefügtes Beispiel für die Berechnung der Erregerampèrewindungen einer Gleichstrommaschine arbeitet mit magnetischen Induktionen, wie sie in heutigen Maschinen nicht mehr zu finden sind.

Es folgt die Bestimmung der Verluste und des Wirkungsgrades. Hier werden für die Ankerleiter zusätzliche Kupferverluste so errechnet, dass der die Leiter durchfliessende Gleichstrom als Wechselstrom mit der Ummagnetisierungsfrequenz eingeführt wird, was nach Ansicht des Referenten falsche Werte gibt.

Die im weitern ausgeführte Kommutationstheorie deckt sich mit derjenigen von Arnold. Ein letztes Kapitel, das nach Ansicht des Verfassers über den gewollten Rahmen des Buches hinausgeht, befasst sich mit Sonderproblemen, wie z. B. die Zerlegung einer Feldkurve nach Fourier; d. h. Einzelprobleme, die nicht speziell mit der Gleichstrommaschine zusammenhängen.

Als den wertvollsten Teil des Buches betrachtet der Referent den am Schluss beigegebenen Abschnitt mit recht zahlreichen Rechnungsbeispielen, durch die der vorangehende Text auf günstigste Art ergänzt wird.

E. Dünner

621.315.1.027.8 *Nr. 11 257*

Lignes électriques T.H.T. Etude mécanique et construction des lignes aériennes. Par *H. Carpentier.* Paris, Eyrolles, 1955; 8°, 250 p., fig., tab., 16 pl., annexes — Prix: rel.fr.f. 4800.—.

Das vorliegende Buch wurde in erster Linie für Konstrukteure und Bauingenieure von Höchstspannungsleitungen herausgegeben. Es behandelt in einem umfangreichen ersten Teil die gesamten technischen Studien, wie sie für den Bau einer Hochspannungsleitung in ihrer Vielfalt unumgänglich nötig sind, wobei von der Voraussetzung ausgegangen wird, dass alle elektrischen Bedingungen durch den Leitungseigentümer bekanntgegeben werden. Alle für die Bestimmung der Leiter, Isolatoren und Armaturen notwendigen Unterlagen werden in jeder Hinsicht behandelt. Das gleiche gilt für die Berechnung der Fundationen und der Masten, wobei auf die verschiedenen Methoden hingewiesen wird, welche z. B. in Frankreich, in der Schweiz oder in den USA verwendet werden.

In einem separaten Teil wird die Trassierung und die Typenwahl der zum Bau einer Leitung benötigten Materialien in allen Details besprochen. Sehr interessant sind die Ausführungen über die finanziellen Belange, welche beim Leitungsbau sehr stark variieren und immer wieder Überraschungen bringen können. Der Verfasser zeigt die Methoden, wie ein Kostenvoranschlag unter Berücksichtigung aller Komponenten aufzustellen ist.

Im zweiten Teil der Ausgabe wird die Durchführung der effektiven Bauarbeiten in Wort und Bild behandelt. Es wird erklärt, wie die Baustelle zu organisieren ist und die Beschaffung der Werkzeuge zu erfolgen hat. Die Methoden der Arbeitsausführung von der Trassierung über die Fundamente, den Mastenbau und den Seilzug bis zur Abnahme der Leitung sowie alle dazugehörigen administrativen Leistungen werden ebenfalls anschaulich geschildert.

Neben längst bekannten Tatsachen werden auch aufgetretene Probleme der jüngsten Zeit behandelt. *F. Thöni*

621.313.001.4 *Nr. 11 259*

Die Prüfung elektrischer Maschinen, einschliesslich der modernen Querfeldmaschinen. Von *Werner Nürnberg.* Berlin, Springer, 3. durchges. u. erw. Aufl. 1955; 8°, IX, 414 S., 286 Fig., Tab. — Preis: geb. DM 29.40.

Nur vier Jahre nach dem Erscheinen der zweiten Auflage liegt nun bereits die dritte Auflage vor; ein Beweis der grossen Wertschätzung, die sich dieses Standardbuch über die Prüfung elektrischer Maschinen erfreut. Der Leser ist überrascht, welch grosse Fülle praktischer Erfahrung im Ausmessen elektrischer Maschinen, Transformatoren und Apparate hier gesammelt und in glücklichster Weise ausgewertet wurde. Durch die Beifügung der für das Verständnis notwendigen theoretischen Unterlagen ist ein Buch entstanden, das sowohl von Studierenden wie vom praktisch tätigen Ingenieur stets mit Vorteil zu Rate gezogen wird.

Unter Hinweis auf die Besprechung der 2. Auflage, erschienen im Bull. SEV Bd. 42(1951), S. 1049, darf wohl von einer ausführlichen Aufzählung des Inhaltes abgesehen werden, soweit er sich mit demjenigen der früheren Auflage deckt. Neu ist der vierte Abschnitt, in welchem mit erstaunlicher Vollständigkeit die an den Querfeldmaschinen durchzuführenden Versuche beschrieben sind. Aufgeführt sind dabei die Metadyne als Konstantstrommaschine und die Amplidyne als Verstärkermaschine. Auch hier sind den Angaben über die Versuche und deren Auswertung die notwendigen theoretischen Unterlagen über Wirkungsweise und Schaltungen vorangestellt.

Der Leser erhält in diesem Buche nicht nur Hinweise und Andeutungen, vielmehr genaue Angaben über die praktische Ausführung der zur Begutachtung von Maschinen notwendigen Versuche und deren Auswertung. Die jedem Kapitel beigefügten theoretischen Ausführungen verleihen dem Werk wissenschaftlichen Charakter.

Wie die früheren Auflagen wird auch diese, durch den Einbezug der Querfeldmaschinen wesentlich bereicherte 3. Auflage, ihren grossen und dankbaren Leserkreis finden.

E. Dünner

621.383 *Nr. 11 261*

Photo-Electric Handbook, with Notes on Installation and Maintenance. By *G. A. G. Ive.* London, Newnes, 1955; 8°, VII, 152 p., 108 fig., tab. — Price: £—.17.6.

Das vorliegende Handbuch behandelt die Fragen der Anwendung der Photozellen zu Steuerungs- und Zählzwecken.

Das erste Kapitel befasst sich mit den verschiedenen Arten von Photozellen und deren Eigenschaften: Zellen, basierend auf dem äusseren lichtelektrischen Effekt, d. h. Vakuumzellen und gasgefüllte Zellen. Es werden Fragen ihres Aufbaues, der Lebensdauer, der Trägheit, der Schaltungsarten und ihres Einbaues behandelt. Anschliessend werden die Photozellen mit Sekundärelektronenvervielfacher, die Leitfähigkeitszellen und die Sperrschichtzellen kurz erwähnt.

Das zweite Kapitel behandelt in elementarer Weise Verstärkerfragen und die wichtigsten Grundschaltungen für Photozellen. Das dritte Kapitel befasst sich mit den Relaisfragen und enthält für den Praktiker viele nützliche Hinweise.

Es folgt eine Übersicht über die gebräuchlichsten Lichtquellen und über die Methoden ihrer optischen Abbildung auf die Photokathode der Zelle. Dann folgen Kapitel über Spannungsquellen, insbesondere über deren Stabilisierung, Installationsfragen, Kontrollmethoden und schliesslich über Fehlerdetektion, alles Fragen, die für die Anwendung dieser Zellen von grosser Bedeutung sind.

Das Buch ist sorgfältig aufgebaut und reichhaltig illustriert. Es enthält viele für die Anwendung der Photozellen wichtige Hinweise. Es kann jedem, der sich mit der Anwendung dieser Zellen, hauptsächlich für Steuerungsprobleme, zu befassen hat, voll empfohlen werden. *N. Schaetti*

621.317 *Nr. 11 267*

Principles of Electrical Measurements. By *H. Buckingham* and *E. M. Price.* London, English Universities Press, 1955; 8°, XXIII, 600 p., 418 fig. — Price: cloth £ 1.17.6.

Wie im Vorwort erwähnt ist, wird mit diesem Werk versucht, Studierenden und Nichtfachleuten einen gedrängten, aber doch umfassenden Einblick in das grosse Gebiet der elektrischen Messtechnik zu geben.

Da Instrumente, die eine zu messende Grösse durch den Ausschlag eines Zeigers oder dergleichen anzeigen, weitaus am häufigsten verwendet werden, sind diese sog. direkt anzeigenden elektrischen Messgeräte an erster Stelle behandelt. Der Leser erhält einen guten Überblick über die verschiedenen Arten von Geräten für Gleich- und Wechselstrom sowie über ihre Wirkungsweise und den konstruktiven Aufbau. An Hand von Beispielen wird die praktische Anwendung der Zeigerinstrumente bei Messungen in elektrischen Stromkreisen dargelegt. Die folgenden Kapitel befassen sich mit den Kompensationsapparaten, die in Verbindung mit dem Weston-Normalelement und mit Normalwiderständen genaueste Messungen ermöglichen. Hier wird auch eine kurze Übersicht über die elektrischen Maßsysteme und die Methoden zur absoluten Bestimmung elektrischer Grössen gegeben. Den Brücken-Messmethoden und den verschiedenen Ausführungen von Messbrücken ist ein ausführlicher Abschnitt gewidmet. Die mathematische Behandlung der elektrischen, gedämpften Schwingungs- und der Ausgleichsvorgänge in Stromkreisen erleichtert das Verständnis der Wirkungsweise der ballistischen Instrumente. Der Schleifen- und Kathodenstrahl-Oszillograph, Geräte zur Aufzeichnung von raschen Schwingungsvorgängen, werden in diesem Zusammenhang ebenfalls eingehend beschrieben. Da heute die Verstärkerröhre ein unentbehrliches Bauelement in den Instrumenten für Ton- und Hochfrequenzmessungen darstellt, ist in dem Buch ihre Wirkungsweise kurz erörtert und ihre Verwendung im Messverstärker, Röhrenvoltmeter, Oszillator und Frequenzmesser aufgezeigt.

Ein weiteres Kapitel befasst sich mit häufig in Einphasen- und Drehstromnetzen vorzunehmenden Messungen, z. B. mit der Fehlerortsbestimmung, der Isolationsmessung und der Verlustmessung an Kabeln. Den integrierenden Messgeräten, die in der Form des Elektrizitätszählers grosse Verbreitung fanden, ist ebenfalls ein Sonderkapitel gewidmet. Im speziellen wird auf die Wirkungsweise und den Aufbau des Induktionszählers und seine Verwendung als Wirk-, Blind- und Scheinverbrauchszähler näher eingegangen. Anschliessend wird auch ein Überblick über die Eigenschaften und den Aufbau der Messwandler und die Methoden zur Ermittlung der Wandlerfehler gegeben.

Das Buch beschäftigt sich in den beiden letzten Abschnitten mit magnetischen Messungen und Methoden zur Untersuchung ferromagnetischer Materialien. Es wird ferner gezeigt, wie z. B. mechanische Grössen, Temperaturen, Lösungskonzentrationen, Gaszusammensetzungen, Feuchtigkeitsgehalte, auf elektrischem Wege bestimmt werden können.

Durch die übersichtliche Aufteilung des behandelten Stoffes und die klaren Abbildungen wird das Studium dieses Werkes sehr erleichtert. Jedermann, der sich mit elektrischen Messungen zu befassen hat, wird es daher gerne zu Rate ziehen.

H. Fröhlich

621.311.25 : 621.039.4 *Nr. 11 266*

Atomkraft. Eine Studie über die technischen und wirtschaftlichen Aussichten von Atomkraftwerken. Für Ingenieure, Energiewirtschaftler und Volkswirte. Von *Friedrich Münzinger*. Berlin, Springer, 1955; 8°, VI, 94 S., 61 Fig., 19 Tab. — Preis: brosch. DM 10.50.

Die bisher fast ausschliesslich in englischer Sprache und in verwirrender Fülle erschienenen Originalabhandlungen über die Atomenergietechnik behandeln meist nur Teilgebiete und einzelne Reaktortypen. Infolge der komplexen Materie und der oft unkonsequenten Bezeichnung der Begriffe sind Vergleichsmöglichkeiten selbst für den mit dem Stoff und der Sprache Vertrauten erschwert.

Der Autor setzte sich zum Ziele, in seiner Studie durch systematische Bearbeitung der bedeutendsten Veröffentlichungen dem Leser im deutschen Sprachgebiet ein möglichst klares und umfassendes Bild vom heutigen Entwicklungsstand der neuen Technik zu vermitteln, soweit sie sich au Reaktoren und deren Einsatz in Kraftwerken bezieht.

Nach einer grundsätzlichen Klassifizierung und technischen Beurteilung der verschiedenen Reaktortypen werden die für den Reaktorbetrieb in Betracht kommenden Wärmekraftmaschinen und deren funktionelle Zusammenhänge mit den Reaktoren behandelt. Nach einem kurzen Hinweis auf die Schutzmassnahmen und die Eingliederung von Reaktoren im Kraftwerk werden Kostenwerte von Reaktoren und Kernkraftwerken aufgeführt. In einem längeren Kapitel wird die Wettbewerbsfähigkeit beurteilt und kurz auf die Mehrjahrespläne für den Bau von Atomkraftwerken hingewiesen.

Soweit dies in der gedrängten Darstellung des reich mit Tabellen, Diagrammen und schematischen Zeichnungen versehenen Buches möglich ist, ist es dem Verfasser gut gelungen, die angestrebten Klarstellungen zu vermitteln und die Materie auch dem Nichtingenieur verständlich zu machen. Für eine zweite Auflage wäre zu empfehlen, gewisse Begriffe noch eindeutiger zu definieren. Z. B. sollte der Natururanreaktor nicht fast durchwegs als Brutreaktor bezeichnet werden, sondern als Konverterreaktor, nach der amerikanisch-englischen Nomenklatur, nach der nur Reaktoren mit einem Brutgewinn über Null als Brutreaktoren klassifiziert werden. Leider konnte der Verfasser das an der Genfer Atomkonferenz veröffentlichte, überaus reichhaltige Informationsmaterial für seine Studien nicht mehr verwerten, so dass darin die neuesten Erkenntnisse und Zahlenwerte der in stürmischer Entwicklung stehenden Atomtechnik keine Aufnahme mehr finden konnten. Dies vermindert den Wert des Buches jedoch kaum, da es dem Autor vor allem daran gelegen war, Grundsätzliches, Grössenordnungen und Zielsetzungen klar anzugeben, die es dem Leser jederzeit erlauben, die ständigen Fortschritte nach ihrer Bedeutung richtig zu beurteilen. *P. Buchschacher*

621.396.62-181.4 *Nr. 533 010*

Miniatur- und Subminiatur-Empfänger. Grundlagen, Konstruktionsprinzipien und ausführliche Bauanleitungen mit 71 Bauskizzen, Photos und 10 Tab. Von *Werner W. Diefenbach*. Berlin, Schneider, 1955; 8° 72 S. — Deutsche Radio-Bücherei Bd. 108. — Preis: brosch. DM.

Der vorliegende Band wendet sich an Amateure und technisch begabte Laien, übermittelt aber auch dem Ingenieur Wissenswertes. In kurzer, leicht fasslicher Art wird der Bau von AM-Empfängern kleinster Dimensionen beschrieben, ohne den Leser mit theoretischem Wissen zu belasten oder solches vorauszusetzen. Im wesentlichen sind Empfänger ohne, bzw. mit einer oder mehreren Verstärkerstufen, mit und ohne Rückkopplung in Geradeaus- oder Superhet-Schaltung mit Elektronenröhren und auch ein einfacher mit Transistoren aufgeführt.

Die Konstruktion solcher Geräte wird nur möglich, wenn geeignete Bauelemente vorliegen. Daher sind deutsche Lieferanten solcher Elemente angegeben. *K. Scherrer*

Prüfzeichen und Prüfberichte des SEV

IV. Prüfberichte

[siehe Bull. SEV Bd. 29(1938), Nr. 16, S. 449.]

Gültig bis Ende November 1958.

P. Nr. 2940.

Gegenstand: **Drei Heizöfen**

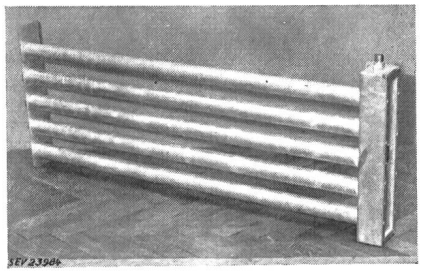
SEV-Prüfbericht: A. Nr. 30674a vom 29. November 1955.

Auftraggeber: Oskar Locher, Elektrische Heizungen, Baurstrasse 14, Zürich.

Aufschriften:

Oskar Locher Zürich
Ex Elektrische Heizungen
e A SEV-Nr. 30674 a

Prüf-Nr.	*1*	*2*	*3*
No.	55179	55182	55185
V	220	220	3 × 380
W	300	1200	3000
D.	6.55	6.55	6.55



Beschreibung:

Explosionssichere Heizöfen gemäss Abbildung (Prüf-Nr. 2). Verzinkte Stahlrohre mit eingebauten Heizelementen. Keramikisolation. Reihenklemmen in Kasten mit Stopfbüchseneinführung.

Prüf-Nr.		*1*	*2*	*3*
Anzahl Rohre		1	5	6
Rohrdurchmesser	mm	60	54	54
Rohrlänge	mm	1225	1225	2920

Die Heizofen haben die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: in nassen Räumen und Untertagbauten, ferner in explosionsgefährdeten Räumen der Zündgruppe A bei Umgebungstemperaturen bis 30 °C. Isolation der Zuleitungen Tw oder Tc.

Gültig bis Ende November 1958.

P. Nr. 2941.

Gegenstand: **Drei Benzin-Heizöfen**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 29216b vom 29. November 1955.

Auftraggeber: Sivam S. A., 3, rue du Léman, Genève.

Aufschriften:

Radiateur
SIVAM S. A., 3, rue du Léman, Genève. Tél. 326380

Prüf-Nr.	*1*	*2*	*3*
Type	56	63	200 L
Matricule	303522	-	222613
W	240	200	400
Puissance calorifique Kcal h.	1200	1500	2000

Branchement électrique
1. Durée de branchement 10 minutes environ
2. Tension d'utilisation de l'appareil 220 volts

(Weitere Aufschriften betreffend Brennstoff, Betrieb und Vorsichtsmassnahmen.)

Beschreibung:

Heizöfen gemäss Abbildung, für flammenlose Verbrennung von Reinbenzin, das unter Einwirkung eines Katalyten durch Sauerstoff oxydiert. Vorheizung durch Verbrennung von Alkohol oder durch elektrisches Heizelement. Letzteres besteht aus einem Heizstab mit Metallmantel und ist einge-

baut. Apparatestecker 10 A, 250 V für den Anschluss der Zuleitung.

Die Heizöfen haben die Prüfung in bezug auf die Sicherheit des elektrischen Teils bestanden.

Gültig bis Ende November 1958.

P. Nr.2942.

Gegenstand: **Therglas-Scheibe**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 31141 vom 1. November 1955.

Auftraggeber: Verres Industriels S. A., Moutier.

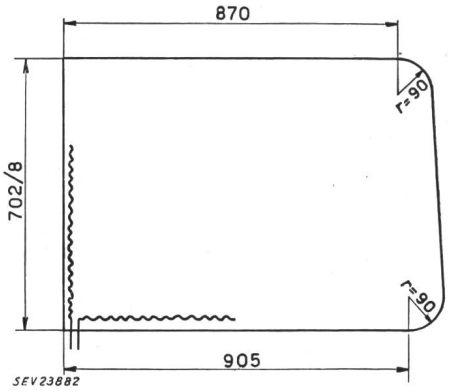
Aufschriften:

Therglas

1850/600 V 260 W

Beschreibung:

Heizbare Glasscheibe gemäss Skizze. Parallel geschaltete Heizwiderstände aus dünnem Chromnickeldraht zwischen zwei Platten aus Verbundglas von je 4 mm Dicke verlegt. Anschlussleiter an einer Ecke der Scheibe mit Metallfolien



verlötet und mit keramischer Masse vergossen. Heizdrähte zwischen die Metallfolien geklemmt. Solche Scheiben werden für Strassen- und Schienenfahrzeuge, Flugzeuge, Hotels, Schaufenster usw., verwendet.

Die Heizscheibe hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: bei entsprechender Isolation der Zuleitungen bis zu einer Nennspannung von 1500 V.

Gültig bis Ende Dezember 1958.

P. Nr. 2943.

Gegenstand: **Heizofen mit Ventilatoren**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 31177a vom 1. Dezember 1955.

Auftraggeber: Usines Jean Gallay S. A., Chemin Frank-Thomas, Genève.

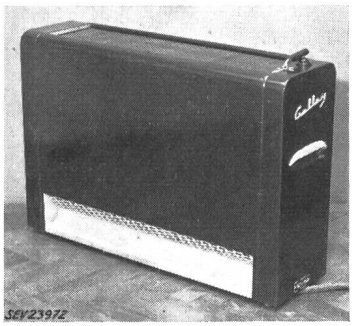
Aufschriften:

Gallay

Usines Jean Gallay SA. Genève
No. 1 Type RV 100 Freq. 50
Volt 3 × 380 Watt I 4000 II 8000 III 12000
Intertherm AG. Zürich

Beschreibung:

Fahrbarer Heizofen gemäss Abbildung. In einem mit Ventilationsöffnungen versehenen Blechgehäuse sind Heizwendeln gespannt. Unter den Heizwendeln sind 3 kleine Ventilatoren angebracht, welche von selbstanlaufenden Einpha-



sen-Kurzschlussankermotoren angetrieben werden. Drehzahl entsprechend den 3 Heizstufen mittelst Vorschaltwiderstand regulierbar. Stufenschalter für Heizung und Motoren, sowie Signallampe eingebaut. Handgriffe aus Isolierpreßstoff. Zuleitung fünfadrige, verstärkte Apparateschnur mit 3 P + N + E-Stecker, fest angeschlossen.

Der Heizofen hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

Gültig bis Ende Dezember 1958.

P. Nr. 2944.

Gegenstand: **Ölbrenner**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 31253a vom 1. Dezember 1955.

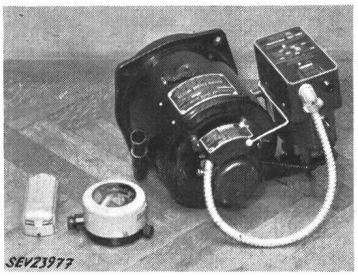
Auftraggeber: BREESE, Ölfeuerungsarmaturen GmbH, Traugottstrasse 8, Zürich 5.

Aufschriften:

BOSTON BREESE BURNER
Model HB 7 D GS Serial No. L 24461
115 V 50/60 Cy. A. C. Motor
Made in U.S.A. by Boston Machine
Works Company Linn, Mass.

auf dem Motor:

BREESE DRAFBOOSTER
Model No. CAG L 4 Serial No. S 88613
115 V 50—60 Cy. 14 W A. C. Motor
High impedance protected.
Manufactured by Breese Burners Inc.
SANTA FE, N.M., Made in U.S.A.



Beschreibung:

Kleinölbrenner gemäss Abbildung, mit Brennschale und Gebläse, für Handzündung. Zentrifugalgebläse, angetrieben durch selbstanlaufenden Einphasen-Kurzschlussankermotor. Ölzufluss aus dem Reservoir über die Ölstandsreguliervorrichtung des Ölfeuerungsautomaten. Anschlussklemmen unter dem Deckel des aufgebauten Automaten. Steuertransformator für 24 V eingebaut. Steuerung von Motordrehzahl und Ölzufuhr mittelst Kesselanlegethermostat «Sauter» TAC und Raumthermostat «Detroit» 411 PH.

Der Ölbrenner hat die Prüfung in bezug auf die Sicherheit des elektrischen Teils bestanden.

Vereinsnachrichten

In dieser Rubrik erscheinen, sofern sie nicht anderweitig gezeichnet sind, offizielle Mitteilungen des SEV und der gemeinsamen Organe des SEV und VSE

Totenliste

Am 21. Januar 1956 starb in Davos, wo er zur Erholung weilte, im Alter von 59 Jahren *W. Graber*, Mitglied des SEV seit 1938, Betriebsleiter der Gesellschaft des Aare- und Emmenkanals, Solothurn (AEK). Wir entbieten der Trauerfamilie und dem Unternehmen, dem er angehörte, unser herzliches Beileid.

Am 30. Januar 1956 starb in Luzern im Alter von 41 Jahren *Walter Bertschinger*, Inhaber einer Fabrik elektrischer Apparate, Mitglied des SEV seit 1937. Wir entbieten der Trauerfamilie unser herzliches Beileid.

Fachkollegium 8/36 des CES

FK 8: Normalspannungen, Normalströme und Normalfrequenzen

FK 36: Spannungsprüfungen, Durchführungen und Leitungsisolatoren

Die 52. Sitzung des FK 8/36 fand am 17. Januar 1956 unter dem Vorsitz von *H. Puppikofer*, Präsident, in Zürich statt. Gemäss Auftrag des CES waren noch Ergänzungen und Änderungen in den Regeln für «Genormte Werte der Spannungen, Frequenzen und Ströme für elektrische Anlagen und für elektrisches Material» zu besprechen. Sowohl in die im Entwurf vorliegenden Regeln für Transformatoren, aufgestellt vom FK 14, als auch in die Regeln und Leitsätze für die Koordination der Isolation in Wechselstrom-Hochspannungsanlagen, ausgearbeitet vom FK 28, müssen die gleichen Spannungswerte aufgenommen werden wie in die Neufassung der «Genormten Werte». In die Tabelle für die Spannungen über 1000 V ist, entsprechend einem Beschluss des CES, der Wert von 300 kV als höchste Betriebsspannung der Netze und als Nennspannung des Materials aufgenommen und der in den CEI-Regeln enthaltenen Nennspannung der Netze von 275 kV zugeordnet worden. Dadurch wird den Wünschen unserer Exportindustrie Rechnung getragen. In der Schweiz darf allerdings der Wert von 275 kV nicht als Nennspannung für die Netze angewendet werden (siehe Weisung des Eidg. Post- und Eisenbahndepartementes vom 27. April 1950; Bull. SEV 1951, Nr. 8, S. 285). — Das Fachkollegium nahm ferner mündliche Orientierungen über Sitzungen von Sous-Comités der CEI entgegen. *R. Gonzenbach*

Fachkollegium 10 des CES

Isolieröle

Das FK 10 des CES hielt am 6. Dezember 1955 unter dem Vorsitz seines Präsidenten Dr. M. Zürcher in Zürich seine 7. Sitzung ab. Der Vorsitzende referierte über eine Sitzung des Comité d'Etudes n° 1 der CIGRE, welche im April 1955 in London abgehalten wurde, und die Durchschlagspannung von Isolierölen zum Thema hatte. Die Bedeutung der Durchschlagspannung und der Spannungsprüfung für die Beurteilung von Isolierölen wurde eingehend diskutiert. Es wurde festgehalten, dass eine Spannungsprüfung nur den Zweck haben kann, suspendierte flüssige oder feste Teilchen in einem Isolieröl nachzuweisen, und dass diese über die Qualität des Öles selbst nichts aussagt. Das Comité wünscht auf dem laufenden gehalten zu werden über allfällige weitere Untersuchungen, die geeignet sind, den Anwendungsbereich der Spannungsprüfung sicher zu charakterisieren, und es wird auf die nächste Session der CIGRE einen zusammenfassenden Bericht ausarbeiten. Anschliessend an die CIGRE-Sitzung in London fand eine inoffizielle Sitzung einiger Mitglieder des CE 10 der CEI statt, in welcher über den Stand der internationalen Arbeiten über die künstliche Ölalterung, insbesondere über die Alterung in der Bombe, Erfahrungen ausgetauscht wurden.

Dr. Held referierte über die an der AfiF durchgeführten Arbeiten über das Gasverhalten von Isolierölen. Eine Dissertation, welche die Einzelresultate enthält, wird in der nächsten Zeit an die Mitglieder des FK 10 und an diejenigen Firmen, welche die Arbeiten unterstützt haben, verteilt werden. Darin wird das Verhalten verschiedener Öle in der «Pirelli-Apparatur» beschrieben, wobei teilweise die Angaben der Literatur bestätigt werden konnten, während in anderen Fällen, insbesondere in Luft, die Verhältnisse wesentlich komplizierter liegen als allgemein angenommen wird. Ferner wurden Versuche mit reinen Gasatmosphären, sowie Versuche mit reinen Modellsubstanzen in einer Glasapparatur beschrieben. Versuche mit vollständig entgasten Ölen in einer Spezialapparatur zeigten, dass durch das Feld allein eine Gasbildung nicht hervorgerufen wird. Das FK 10 nahm mit Befriedigung von den schönen Resultaten Kenntnis, welche die Früchte exakter experimenteller Arbeit sind, und empfiehlt die Unterstützung der Weiterführung der Versuche. Diese sollen sich hauptsächlich auf die Untersuchung von Isolierölzusätzen, sowie auf die technisch wichtigen heterogenen Systeme, z. B. Öl-Papier, erstrecken. *M. Zürcher*

Fachkollegium 17B des CES

Niederspannungsschalter

Das FK 17B trat unter dem Vorsitze von G. F. Rüegg am 12. Januar 1956 in Zürich zur 5. Sitzung zusammen. Erstmals nahm an den Beratungen des FK 17B alt Oberingenieur Denzler teil, der die Aufgabe hat, die bestehende Publ. Nr. 119 des SEV (Niederspannungsschalter) dem Sicherheitszeichen-Reglement anzupassen [1]). Im Hinblick auf die Abgrenzung der Aufgaben des FK 17B ist diese Zusammenarbeit sehr erwünscht. Ein erster Vorschlag über die Klassifizierung des Materials nach Schutzarten wurde vom Ausschuss der Hausinstallationskommission (HK) verfasst. Dieser Vorschlag, der als allgemeiner Rahmen über Schutzarten gelten soll, wurde diskutiert und wird nun entsprechend den spezifischen Anforderungen des FK 17B weiter studiert und vervollständigt. Bei der Fortsetzung der Detailarbeiten des Neuentwurfes der «Regeln und Vorschriften für Niederspannungsschalter» gab die Einteilung der Schalter und Schütze in verschiedene Klassen Anlass zu längeren Diskussionen. Eine Einteilung, welche differenziert ist nach Schalthäufigkeit, nach Lebensdauer in Schaltspielen und nach Lebensdauer der Kontakte ist insbesondere für die Prüfungen reichlich kompliziert. Anderseits sollen sich die neuen Vorschriften des SEV von den bereits bestehenden internationalen Vorschriften, welche z. T. eine derartige Unterteilung kennen, nicht allzusehr distanzieren. Die Detailberatungen konnten dank den guten Vorarbeiten der Arbeitsgruppen intensiv fortgesetzt werden. *H. Bolleter*

[1]) Am 27. Januar 1956 wurde alt Oberingenieur Denzler dieser ihm zugedachten Aufgabe durch den unerbittlichen Tod entrissen.

Sitzungen des Sous-Comité 40-5, der Commission Electrotechnique Internationale (CEI)

A. Revision der Publikation Nr. 68 der CEI, Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique des pièces détachées (BCMT)

Die Publikation Nr. 68, BCMT [1]), ist im Frühjahr 1954 erschienen. Nachdem mit den in dieser Arbeit beschriebenen Prüfmethoden während zwei Jahren konkrete Erfahrungen gesammelt werden konnten, erschien eine Revision angezeigt. Aus diesem Grunde wurde anlässlich der Sitzungen der CEI im September 1954 in London vom CE 40, Pièces détachées pour l'électronique, die Bildung eines speziellen Sous-Comités 40–5 (SC 40–5) für die Bearbeitung der fundamentalen Prüfverfahren für die klimatischen und mechanischen Prüfungen elektronischer Bauelemente beschlossen. Dieses SC 40–5 führte vom 4. bis 6. Januar 1956 in Paris unter dem Vorsitz des stellvertretenden Präsidenten Dr. M. N. Voorhoeve (Niederlande) seine erste Sitzung durch. An der Sitzung nahmen Delegationen von Belgien, der deutschen Bundesrepublik, Frankreich, Grossbritannien, Italien, den

[1]) Kurzbezeichnung für «Basic Climatic and Mechanical Robustness Testing Procedures for Components».

Niederlanden, Schweden, der Schweiz, den USA und der UdSSR teil.

Zu Beginn der Diskussionen wurde von seiten der italienischen Delegation der Antrag gestellt, dass die zu revidierende Publikation Nr. 68 sich nicht nur auf die Bauelemente beschränken, sondern gleichzeitig auch die Prüfung elektronischer Geräte erfassen soll. Dieser Antrag musste vorderhand abgelehnt werden, da das CE 40 lediglich die Kompetenz zur Behandlung von Prüfmethoden für Bauelemente besitzt, wogegen das CE 12 für elektronische Geräte zuständig ist. Die Ausweitung des Geltungsbereiches dieser Prüfregeln müsste auf höherer Ebene entschieden werden.

Der schweizerische Vorschlag auf Erweiterung des zulässigen Luftdruckbereiches für die normalen atmosphärischen Prüfbedingungen auf 860...1060 mbar (650...800 mm Hg) wurde angenommen; desgleichen wurde auch dem Vorschlag des britischen Sekretariates auf Einführung von genormten atmosphärischen Bedingungen für beschleunigte Erholung nach einzelnen Prüfungen zugestimmt. Die Tabelle extremer Arbeitstemperaturen der Bauelemente wurde durch die Werte −65 °C, +40 °C, +125 °C und +160 °C (oder eventuell +150 °C) erweitert.

Zu einer längeren Diskussion führte die Prüfung auf mechanische Erschütterungen, wie mechanische Stossprüfung, Vibrationsprüfung und «Shock»-Prüfung. Es wurde provisorisch beschlossen, dass die Vibrationsprüfung hauptsächlich dort anzuwenden ist, wo Bauelemente effektiven Vibrationsbedingungen ausgesetzt werden, wie zum Beispiel in der Aviatik oder an Maschinen. Die mechanische Stossprüfung (Bumping) ist geeignet, die Stösse normaler Transporte der Post, Eisenbahn usw. oder von Flugzeugen beim Landen nachzubilden. Die «Shock»-Prüfung ist speziell dort anzuwenden, wo verhältnismässig hohe Beschleunigungen auftreten, wie sie zum Beispiel durch Kanonenschüsse oder dergleichen hervorgerufen werden. Bei der näheren Diskussion der mechanischen Stossprüfung zeigte es sich, dass die in den verschiedenen Ländern verwendeten Prüfmaschinen zum Teil verschiedene Resultate ergeben, je nach dem verwendeten Stoss-Dämpfungsmaterial. Um diese Fragen zu klären, werden die verschiedenen Nationalkomitees gebeten, an den von ihnen verwendeten Maschinen Stossoszillogramme unter verschiedenen Belastungen des Falltisches bei einer Beschleunigung von ca. 40 *g* aufzunehmen. Aus diesen Oszillogrammen sollen insbesondere die verschiedenen Stossreflexionen ersichtlich sein. Die Resultate sind dem britischen Sekretariat zur Auswertung zuzustellen und sollen dem SC 40–5 an den nächsten Sitzungen in München zur Ausarbeitung genauerer Maschinenspezifikationen vorgelegt werden. Die Frage, mit welchen Beschleunigungen die Bauelemente zu prüfen sind, führte zu einer Kontroverse zwischen der britischen und der schweizerischen Delegation. Die britische Delegation schlägt Prüfungen bei 40 *g* vor, da an Postpaketen solche Beschleunigungen schon gemessen worden sind. Die schweizerische Delegation hingegen möchte die Prüfung auf maximal 10 *g* beschränken, in der Überzeugung, dass diese Prüfbedingungen eher der Wirklichkeit entsprechen, indem immer damit zu rechnen ist, dass der mechanische Stoss in der Praxis nicht in voller Stärke auf die einzelnen Elemente einwirkt. Vor der Durchführung der eigentlichen Vibrationsprüfung wird nach Eigenresonanzen gesucht. Es folgt dann die Ermüdungsprüfung bei den festgestellten Eigenresonanzen oder, sofern keine Eigenresonanzen festgestellt werden können, eine Vibrations-Ermüdungsprüfung mit kontinuierlichem Durchlaufen des vorgeschriebenen Prüf-Frequenzspektrums. Die Prüfung ist mit einem elektromagnetischen Vibrationstisch durchzuführen und beschränkt sich somit zufolge des apparativen Aufwandes auf verhältnismässig kleine Prüfmassen.

Die Prüfung der Lagerungsfähigkeit von Bauelementen (storage test) lässt zufolge der verschiedenen klimatischen Bedingungen in den verschiedenen Ländern und zu verschiedenen Zeiten keine reproduzierbaren Resultate erwarten. Es wurde beschlossen, diese Prüfung vorderhand aus dem Dokument zu streichen und, wenn nötig, in die Spezialdokumente für die einzelnen Bauelemente aufzunehmen. Sollte es dennoch gelingen, im Laufe der Zeit eine allgemein brauchbare Lagerungsprüfung auszuarbeiten, könnte diese später wieder in die Publikation Nr. 68 (BCMT) aufgenommen werden. Für die Prüfung der Ultraviolettbeständigkeit lag noch kein konkreter Vorschlag vor; die amerikanische und deutsche Delegation konnten jedoch auf die nächste Sitzung in München einen Entwurf für ein entsprechendes Prüfverfahren in Aussicht stellen.

Der schweizerische Vorschlag auf Verbesserung der Schimmelpilzbeständigkeit, indem der Schimmelpilzaufschwemmung, mit der die Bauelemente zu Beginn der Prüfung besprüht werden, eine Nährlösung zugefügt werden soll, wurde angenommen. Hiedurch wird eine Anpassung der Prüfung an die praktischen Bedingungen erreicht bei Gewährleistung gleichmässigerer und besser reproduzierbarer Resultate [2]).

Die in der ersten Auflage der Publikation Nr. 68 enthaltene Salznebelprüfung wurde in der Schweiz schon immer als unzweckmässig angesehen, indem die Versprühung des Salzwassers durch Düsen nur eine ungleichmässige und kaum reproduzierbare Tropfenverteilung ergibt, wodurch eine starke Lageempfindlichkeit in der Prüfkammer resultiert. Ferner wurde auch der teilweise Kreislauf der Prüfflüssigkeit während der Prüfung beanstandet. Eine von der Forschungs- und Versuchsanstalt der Generaldirektion PTT ausgearbeitete Prüfmethode, bei welcher das Salzwasser durch einen Zentrifugalzerstäuber in ein verhältnismässig gut definiertes Aerosol zerstäubt wird, wodurch sich gleichmässigere Korrosionsresultate ergeben, wurde mit Hilfe britischer und italienischer Unterstützung angenommen [3]).

Vom britischen Sekretariat wurde vorgeschlagen, die Staubprüfung wegzulassen. Diesem Vorschlag konnte nicht zugestimmt werden, da diese Prüfung insbesondere für die Beurteilung mechanisch betätigter Bauelemente (wie zum Beispiel Schalter, Steckkontakte und dergleichen) von Wichtigkeit ist. Es soll dagegen untersucht werden, ob für die Prüfung ein feineres, besser definiertes Staubmedium gefunden werden kann. Da auch das CE 13 an diesen Problemen arbeitet, soll mit ihm in dieser Angelegenheit Verbindung aufgenommen werden.

Die Tauchprüfung in Wasser (immersion test) wird auf Vorschlag des britischen Sekretariates weggelassen. Dafür werden zwei neue Prüfmethoden zur Dichtigkeitsprüfung von Dichtungen (elektrische Durchführungen, Dichtungen von Achsen und dergleichen) neu aufgenommen. Ebenfalls wurde die Aufnahme der Lötprüfung von Lötanschlüssen mit den Varianten des Lötzinnbades oder des Lötkolbens beschlossen. Die Prüfung der mechanischen Widerstandsfähigkeit der Anschlussdrähte, wie sie in den Dokumenten für Kondensatoren und Widerstände enthalten ist, kann nicht ohne Modifikation in die Publikation Nr. 68 aufgenommen werden, da bei anderen Typen von Bauelementen, wie zum Beispiel bei Transformatoren, mit zum Teil sehr flexiblen Anschlussdrähten gerechnet werden muss, für welche diese Prüfungen nicht ohne weiteres anwendbar sind.

Einer zusätzlichen Prüfung der Schwefelwasserstoff-Beständigkeit versilberter Teile auf Grund eines schweizerischen Vorschlages wurde im Prinzip zugestimmt. Da ein von der UK 40–4 des CES ausgearbeiteter Vorschlag für eine derartige Prüfung bereits fertig vorliegt, kann dieser dem SC 40–5 unterbreitet werden.

Nach Beendigung der Diskussion der einzelnen Prüfmethoden folgte eine Aussprache über die allgemeine Form der neu zu redigierenden Publikation Nr. 68 (BCMT). Einem italienischen Vorschlag auf Einführung einer normalen Reihenfolge der verschiedenen Prüfungen wie zum Beispiel:

Trockene Wärmeprüfung
1. Zyklus der beschleunigten Feuchtigkeitsprüfung
Trockene Kälteprüfung
Prüfung unter reduziertem Luftdruck
Restliche Zyklen der beschleunigten Feuchtigkeitsprüfung

wurde zugestimmt. An früheren Sitzungen wurde seinerzeit beschlossen, die kombinierten Prüfungen, wie zum Beispiel mechanische Stossprüfung unter extremen Temperaturen usw., wegzulassen. Dieser Beschluss wurde insofern revidiert, als man solche kombinierte Prüfungen vorderhand in der Publikation belassen will, so dass man auf sie zurückgreifen kann, sofern hiezu eine Notwendigkeit besteht.

Auf Grund eines Vorschlages der amerikanischen Delegation in Philadelphia auf Vereinfachung der lang andauernden Feuchtigkeitsprüfung (damp heat, long term exposure) durch Verzicht auf die Temperaturzyklen, wurde seinerzeit eine Arbeitsgruppe gebildet, welche mit verschiedenen Kon-

[2]) *Ganz, E.* und *O. Wälchli:* Schimmelpilze in elektronischen Apparaten. Bull. SEV Bd. 46(1955), Nr. 6, S. 233...239.

[3]) *Hess, W.:* Beschreibung einer verbesserten Korrosionsprüfkammer. Techn. Mitt. PTT Bd. 33(1955), Nr. 4, S. 156...166.

densatoren nach der bisherigen und der neu vorgeschlagenen Prüfmethode Vergleichsprüfungen ausführt. Da die Arbeitsgruppe diese Prüfungen jedoch noch nicht beenden konnte, war eine Diskussion noch nicht möglich. Die bisher von der Arbeitsgruppe erhaltenen Resultate zeigen jedoch erstaunlich grosse Differenzen der Prüfergebnisse in den einzelnen Prüflaboratorien, bei gleicher Prüfmethode. Die Auswertung der Resultate dürfte daher sehr schwierig sein. Es ist zu erwarten, dass die Arbeitsgruppe ihren Auftrag erst etwa Ende 1956 ausgeführt haben wird.

Das Sekretariat wird einen neuen Entwurf für die Publikation Nr. 68 (BCMT) ausarbeiten und man hofft, dass dieser an den Sitzungen in München soweit durchbesprochen werden kann, dass es möglich wird, das Revisions-Dokument der 6-Monate-Regel zu unterstellen.

B. Diskussion der normalen Prüfraumtemperaturen

Von seiten Indiens und der USA sind an den Sitzungen in Philadelphia und London Anträge eingegangen auf Erweiterung des Temperaturbereiches für die normalen atmosphärischen Bedingungen im Prüfraum. Bis heute war der Temperaturbereich auf 20 °C ± 5 °C beschränkt; nach längerer Diskussion wurde er auf 15...35 °C erweitert. Hiemit hofft man, den Ländern mit wärmerem Klima entgegenzukommen. Da es nicht angeht, bei allen Bauelementen die Gesetzmässigkeit der Temperaturabhängigkeit ihrer Werte festzustellen, ist eine Referenztemperatur notwendig, bei welcher im Zweifelsfalle die Messungen durchzuführen sind. Das Comité d'Action hatte in Philadelphia beschlossen, die Koordinierung dieser Frage für die verschiedenen Comités d'Etudes dem CE 40 zu übertragen, und die Nationalkomitees wurden mit Dokument 01(Bureau Central)225 eingeladen, zu diesem Problem Stellung zu nehmen. Eine Zusammenstellung aus den verschiedenen von der CEI ausgearbeiteten Dokumenten und der Antworten der verschiedenen Länder zeigt, dass mit wenigen Ausnahmen die Referenztemperatur immer 20 °C beträgt. Da auch die ISO vorderhand 20 °C festgelegt hat, erscheint es kaum möglich, von dieser Temperatur abzuweichen, obwohl aus praktischen Gesichtspunkten 25 °C zweckmässiger wäre. Die Frage der Referenztemperatur soll nach Sammlung weiterer Unterlagen nochmals an den Sitzungen in München zur Sprache kommen. Die einzelnen Nationalkomitees sind gebeten, bis zu diesem Zeitpunkt diese Frage eingehend zu studieren. *E. Ganz*

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: *Danubia A.-G., Wien.*

(Vertreten durch die Compagnie des Compteurs S. A., Genève.)

S 115 Wirkverbrauchs-Induktionszähler mit 3 messenden Systemen, für Drehstrom-Vierleiteranlagen.
Typ B1Y3
für Nennspannungen bis 500 V
für Nennströme bis 75 (150) A
(als Überlastzähler bis zum doppelten Nennstrom)
für Nennfrequenzen von 40 bis 60 Hz.

Bern, den 14. Dezember 1955.

Der Präsident
der Eidgenössischen Mass- und Gewichtskommission:
K. Bretscher

Mustermesseheft des Bulletins

Wie üblich wird das Heft des Bulletins, das vor der 40. Schweizer Mustermesse Basel (14. bis 24. April 1956) erscheint, im Textteil Standbesprechungen von *ausstellenden* **Mitgliedern des SEV** enthalten. Diejenigen Mitglieder, welche wir noch nicht begrüsst haben, die aber eine Besprechung ihres Standes im Textteil des Muba-Heftes wünschen, sind gebeten, sich bis *25. Februar 1956* mit dem Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, Tel. (051) 34 12 12, in Verbindung zu setzen.

CIGRE 1956

Die 16. Session der Conférence Internationale des Grands Réseaux Electriques (CIGRE) findet gemäss dem traditionellen Zwei-Jahr-Turnus vom *30. Mai bis 9. Juni 1956* in Paris statt. Zweifellos wird sie auch diesmal zu einem grossen Treffen der Fachleute aus Elektroindustrie und Elektrizitätswirtschaft werden.

Die Geschäftsleitung der CIGRE, an deren Spitze der Generaldelegierte und Vizepräsident J. Tribot Laspière steht, lässt nichts unversucht, was einer Verbesserung der Organisation der Session dienlich sein kann. So wurde eine Neuerung eingeführt, welche sich dieses Jahr zum erstenmal auswirken wird, nämlich der Beschluss, die an der Session behandelten Sachgebiete in zwei Kategorien aufzuteilen. Die Gebiete der ersten Kategorie werden alle zwei Jahre, also an jeder Session, in die Agenda aufgenommen, während diejenigen der zweiten Kategorie nur alle vier Jahre, also jede zzweite Session, auf der Agenda erscheinen [1]). Dieser Einteilung entsprechend wurde auch die Zahl der gedruckten Berichte herabgesetzt, und es bleibt etwas mehr Zeit für die Fachsitzungen übrig.

Das Sekretariat des SEV ist gerne bereit, Anmeldungen für die Teilnahme an der Session entgegenzunehmen und weitere Auskunft zu erteilen. Da mit einem grossen Andrang zu rechnen ist, empfiehlt sich die rechtzeitige Einschreibung; das Generalsekretariat der CIGRE behält sich vor, die Teilnehmerzahl zu beschränken, wobei die Anmeldungen in der Reihenfolge des Eingangs berücksichtigt würden.

Die Einschreibegebühren betragen:

a) Für Einzelmitglieder oder Angehörige von Kollektivmitgliedern der CIGRE . . . . . sFr. 202.—
b) Für Nichtmitglieder der CIGRE . . . . . sFr. 252.—
c) Für Begleitpersonen . . . . . sFr. 38.—

In den Gebühren lit. a und b ist die kostenfreie Lieferung der gedruckten Berichte vor Beginn der Session inbegriffen.

[1]) vgl. Bull. SEV Bd. 46(1955), Nr. 3, S. 115 u. 116.

Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, herausgegeben vom Schweizerischen Elektrotechnischen Verein als gemeinsames Publikationsorgan des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins (SEV) und des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE). — **Redaktion:** Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, Telephon (051) 34 12 12, Postcheck-Konto VIII 6133, Telegrammadresse Elektroverein Zürich (für die Seiten des VSE: Sekretariat des VSE). — Nachdruck von Text oder Figuren ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit Quellenangabe gestattet. — Das Bulletin des SEV erscheint alle 14 Tage in einer deutschen und in einer französischen Ausgabe, ausserdem wird am Anfang des Jahres ein «Jahresheft» herausgegeben. — Den Inhalt betreffende Mitteilungen sind an die Redaktion, den Inseratenteil betreffende an die Administration zu richten. — **Administration:** Postfach Hauptpost, Zürich 1 (Adresse: AG. Fachschriften-Verlag & Buchdruckerei, Stauffacherquai 36/40, Zürich 4), Telephon (051) 23 77 44, Postcheck-Konto VIII 8481. — **Bezugsbedingungen:** Alle Mitglieder erhalten 1 Exemplar des Bulletins des SEV gratis (Auskunft beim Sekretariat des SEV). Abonnementspreis für Nichtmitglieder im Inland Fr. 45.— pro Jahr, Fr. 28.— pro Halbjahr, im Ausland Fr. 55.— pro Jahr, Fr. 33.— pro Halbjahr. Abonnementsbestellungen sind an die Administration zu richten. Einzelnummern im Inland Fr. 3.—, im Ausland Fr. 3.50.

Chefredaktor: **H. Leuch,** Ingenieur, Sekretär des SEV.
Redaktoren: **H. Marti, E. Schiessl, H. Lütolf, R. Shah,** Ingenieure des Sekretariates.