

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 46 (1955)  
**Heft:** 13  
  
**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:** 13.01.2026

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

- [6] Kesselring, F.: Theoretische Grundlagen zur Berechnung der Schaltgeräte. 3. Aufl.; Berlin: de Gruyter 1950. (Sammlung Götschen Bd. 711).
- [7] Kirchdorfer, J.: Die Ausbiegung des Bimetalls. Österr. Maschinenmarkt Bd. — (1952), Nr. 20, S. 471...475.
- [8] Cohn, A.: Bau von Motorschutzschaltern mit Rücksicht auf Motorschutz und Kurzschlußschutz. ETZ Bd. 51(1930), Nr. 7, S. 233...238; Nr. 8, S. 283...286.
- [9] Franken, H.: Die Kurzschlussfestigkeit von thermischen Auslösern und Relais (Motorschutzrelais). E u. M Bd. 70 (1953), Nr. 21, S. 479...484.

- [10] Hopperwieser, St. E.: Untersuchungen über den «Ipsotherm»-Motorschutz. Brown Boveri Mitt. Bd. 41(1954), Nr. 5, S. 145...149.
- [11] Kirchdorfer, J.: Ein Beitrag zur theoretischen Darstellung des Betriebsverhaltens thermischer Auslöser (Relais). Arch. Elektrotechn. Bd. 42(1955), erscheint demnächst.

Adresse des Autors:

J. Kirchdorfer, Sprecher & Schuh A.-G., Aarau.

## Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

### Das elektrifizierte amerikanische Haus der Zukunft

621.365.453  
[Nach: Tomorrow's all - Electric House. Electr. Wld. Bd. 143(1955), Nr. 3, S. 15...17]

Was in der Zukunft die Elektrizität dem Amerikaner an Bequemlichkeit verschaffen dürfte, ist in einem an das Netz der Alabama Power Co. in Anniston angeschlossenen Haus bereits in ausgedehnter Masse verwirklicht worden. Es handelt sich um ein Wohnhaus mit Laden und einer Schankstelle, dem die Energie mittels einem 25-kVA- und zwei 15-kVA-, 4160/120...240-V-Masttransformatoren zugeführt wird. Ein dreipoliger Schaltkasten von 400 A ermöglicht die Unterbrechung der Energiezufuhr. Der Hausanschluss ist mit Rücksicht auf einen in der Zukunft möglicherweise steigenden Bedarf reichlich bemessen. Der Anschlusswert sämtlicher Energieverbraucher wird mit 100 kW angegeben, doch wird erwartet, dass die gleichzeitige Belastung 50 kW nicht übersteigen wird. Angaben über Anzahl und Grösse der Räume werden nicht gemacht. Dafür werden die Energieverbraucher aufgezählt: Wärmepumpe, Entfeuchter, elektrostatischer Staubabscheider, Entlüftungsventilatoren, Glaswand- und Decken-Heizspiralen, Elektroherde, Öfen, Geschirrtrockner, Kühlschrank, Kälttruhe, Geschirrwashmaschine, Mischmaschine, Kaffeemaschine, Toaster, Messerschleifer, Waffeleisen, Sandwich-Grill, Abfallvernichter, Plattenwärmer, Staubsauger, Waschmaschine, Wäschetrockner, Heisswasserspeicher, Bodenblocher, elektrische Schreibmaschine, Rasierapparat, Fliegentöter und Laterne zur Vernichtung von Nachtinsekten. Sämtliche Bettleintücher werden elektrisch erwärmt. Fernsehapparate mit motorisch betätigten Antennen, Radioapparate, Synchronuhren und Motoren in der Bastler-Werkstätte vervollständigen die Liste der elektrischen Geräte. Sämtliche Räume sind miteinander und mit der Haustüre telephonisch verbunden.

Alle inneren Türen, wie Fenster, Sonnenstoren, Vorhänge, Moskitoschutznetze usw. werden elektrisch betätigt. Die Jalousieläden schliessen sich, durch Photozelle betätigt, automatisch, sobald der erste Regentropfen fällt.

Die Kosten der elektrischen Einrichtungen und der Installation werden mit ca. 10 000 \$ angegeben.

M. P. Misslin

### Die Grosskraftanlage Kemano—Kitimat in Kanada

621.311.21(711)  
[Nach A. Timascheff: Grosskraftanlage Kemano—Kitimat in Kanada. ETZ-A Bd. 76(1955), Nr. 1, S. 42...48]

Aluminium erfordert zu seiner Gewinnung eine so grosse Menge elektrischer Energie (über 20 kWh pro kg Al), dass für die Lage der Produktionsstätte in erster Linie eine günstige Energiequelle Voraussetzung ist. Die Aluminium Co. of Canada entschloss sich deshalb, eine neue Grossanlage im nördlichsten Teil der kanadischen Pazifik-Küste zu bauen, etwa 700 km nordwestlich Vancouver. In Fig. 1 entspricht das schraffierte Gebiet dem hochgelegenen Einzugsgebiet des Nechako-Rivers, welches im Westen nur durch schmale, hohe Gebirgsketten von den tiefeingeschnittenen Fjorden der Küste getrennt ist. Hier finden sich günstige Stellen zur Errichtung eines Kraftwerkes und einer Aluminiumschmelze. Der Rohstoff (Bauxit) wird auf Jamaika gewonnen, konzentriert und per Schiff zur Schmelze gebracht. Die Anlage, deren erster Teil vor kurzem dem Betrieb übergeben wurde, stellt das bisher grösste aus privaten Mitteln finanzierte Bauunternehmen der Welt dar. Sie wird im Endausbau mit

16 Generatoren etwa  $1,66 \cdot 10^6$  kWh Dauerleistung abgeben und soll damit 500 000 t Aluminium im Jahr erzeugen, d. h. rund  $\frac{1}{3}$  der gegenwärtigen Weltproduktion.

Das Einzugsgebiet des Kraftwerkes besteht aus mehreren langen, sich von West nach Ost erstreckenden Seen und ist fast überall von Gebirgsketten umgeben. Mit dem 97 m hohen Kenney-Damm kann der Gesamtabfluss abgefangen und auf 850 m. ü. M. ein nutzbares Speichervolumen von  $4,94 \cdot 10^9$  m<sup>3</sup>

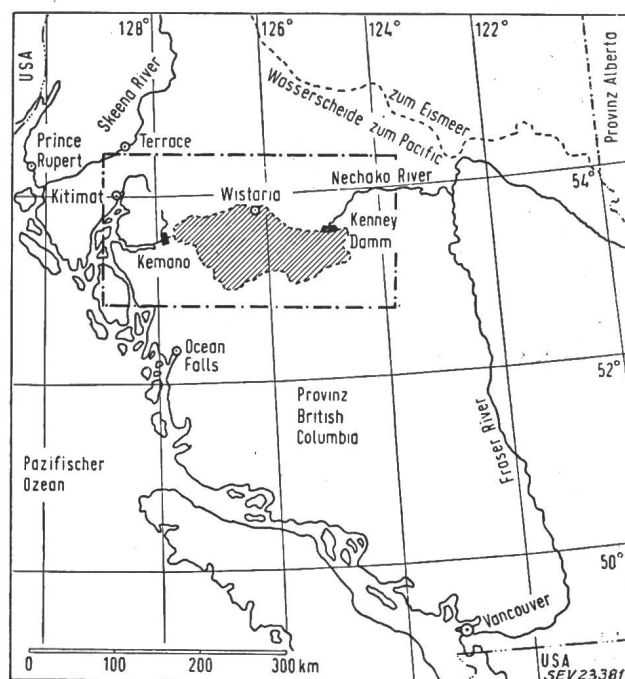


Fig. 1  
Situationsplan des Grosskraftwerkes Kemano—Kitimat

(totaler Speicherinhalt  $23 \cdot 10^9$  m<sup>3</sup>) gestaut werden. Die Wasserrfassung liegt am entgegengesetzten Ende des Staues, ca. 180 km westlich vom Damm. Zwei Tunnels mit rund 50 m<sup>2</sup> Öffnungsquerschnitt und 16 km Länge durchstehen den bis 2500 m hoch ansteigenden Küstengebirgszug und enden als Druckleitungen im Kavernenkraftwerk Kemano, etwa 60 m. ü. M. Die nutzbare Druckhöhe beträgt rund 760 m, die Wassermenge über 100 m<sup>3</sup>/s pro Tunnel.

Der Maschinenraum (24 m breit, 37 m hoch, im Endausbau 350 m lang) liegt 400 m tief im Felsinnern. Der erste Ausbau (nur ein Zuleitungsstollen) umfasst 4 vertikalachsige Maschinengruppen. Jeder Generator von 106 MVA Nennleistung bei 13,8 kV Nennspannung wird durch eine vierdüsigte Peltonturbine von 103 000 kW mit einer Drehzahl von 327 U./min angetrieben. Je zwei Generatoren arbeiten auf zwei elektrisch getrennte Wicklungen einer unmittelbar daneben aufgestellten Transformatorbank von  $3 \times 71$  MVA Dauerleistung. Die Energie wird mit 300 kV-Öl-druckkabeln von 670 m Länge aus dem Berginnern herausgeführt und gelangt über eine Freiluftschaltanlage auf die Fernleitungen.

Die 80 km lange Fernleitung zum Aluminiumwerk in Kitimat ist bemerkenswert durch die aussergewöhnlich hohen elektrischen und mechanischen Belastungen. Im Endausbau soll sie 1200 MW, im Notbetrieb sogar über ein einziges der

beiden Drehstromsysteme übertragen. Dies entspricht der fünffachen natürlichen Leistung.

Im Notbetrieb mit hoher Last ist eine erhebliche Blindleistungserzeugung in Kitimat erforderlich, um die Spannung halten zu können. Zur Verminderung der notwendigen Kondensatorleistung sind die Transformatoren in Kitimat um  $\pm 5\%$  in der Spannung regulierbar.

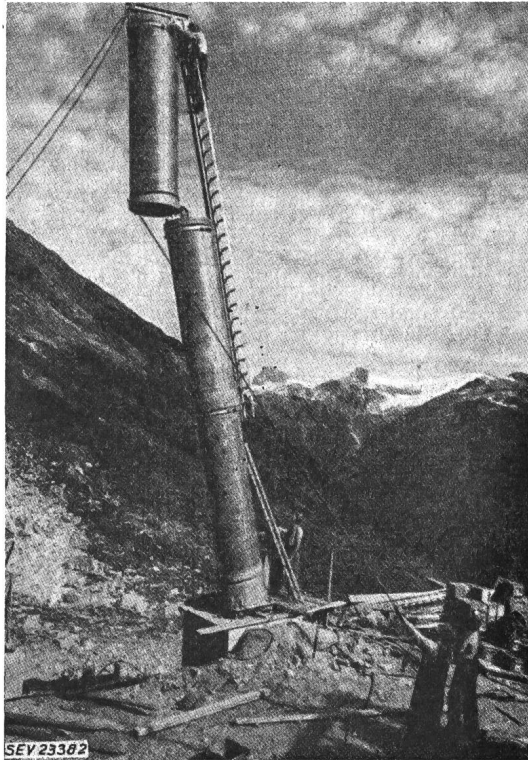


Fig. 2  
Montage eines Aluminium-Rohrmastes

Beim Bau der Leitung bot besonders die mittlere, zirka 17 km lange Gebirgsstrecke grosse Schwierigkeiten. Sie führt bis 1550 m ü. M. durch sehr raues, fast unzugängliches Gebiet mit bis 6 m Schneehöhe. Die beiden Stränge sind als Einzelleitungen ausgeführt, um mit möglichst wenig Masten auszukommen. Die eine der Leitungen verwendet Stahl-Gittermaste, während die andere aus neuartigen Aluminium-Rohrmasten besteht, die an Ort und Stelle aus Rohren von ca. 1 m Durchmesser und 4 m Länge in freiem Vorbau zusammengefügt wurden (Fig. 2). Die einzelnen Mastelemente sind bei der Montage innen zugänglich und im Betrieb setzen sie dank den glatten Aussenflächen wenig Eis und Schnee an. Als Leiter musste für die Gebirgsstrecke ein neues Stahl-Aluminium-Seil entwickelt werden, wohl mit dem stärksten bisher verwendeten Querschnitt ( $108 \times 4,48$  mm Durchmesser Al,  $37 \times 3,2$  mm Durchmesser Stahl, Aussen-durchmesser 58,3 mm, Al-Querschnitt  $1707 \text{ mm}^2$ , Zerreisslast 61 t). Das Seil soll 2800 A bei einer grössten Spannweite von 800 m und bis 60 kg/m Eislast übertragen können. Wegen der sehr geringen Gewitterhäufigkeit wurde auf Erdseile verzichtet. In der Ebene wurde eine Doppelleitung gebaut, die mit 6 Stahl-Aluminiumseilen des bisher stärksten Typs (Al-Querschnitt  $805 \text{ mm}^2$ , Zerreisslast 25 t) ausgerüstet ist. Sie soll beim Vollausbau der Anlage durch eine gleiche Parallelleitung entlastet werden.

E. Elmiger

### Ein neues Verfahren zur direkten elektrophotographischen Reproduktion auf Papier

[Nach C. J. Young und H. G. Greig: «Elektrofax» Direct Electrophotographic Printing on Paper. RCA Rev. Bd. 15(1954), Nr. 4, S. 469...484]

Dieses elektrostatische Verfahren benützt Papier, das durch einen Überzug von Zinkoxyd lichtelektrisch empfind-

lich gemacht wird. Das Papier wird im Dunkeln mit einer negativen Ladung von anfänglich 300...600 V aufgeladen und dann nach einem üblichen photographischen oder Photokopierverfahren belichtet. Das Aufladen des Papiers erfolgt u. a. durch negative Koronaentladung aus einer Gleichstromquelle von 3...7 kV. Durch Verlust der Ladung gemäss der Schattierung, entsteht ein latentes elektrostatisches Bild. Das im Mass der Bildschattierung haftende Entwicklerpulver wird ins Papier eingeschmolzen und erzeugt ein haltbares, lichtfestes Bild.

Die verwendeten sog. «Elektrofax»-Papiere sind gewöhnliches Papier, eventuell mit Tonerdeappretur. Sie können jedem Verwendungszweck angepasst werden. Ihre Lichtempfindlichkeit liegt im üblichen photographischen Bereich; sie sind mehrtausendmal empfindlicher als Blaudruck-, Diazotyp- und Bichromat-Kolloidpapiere. Die Expositionszeiten betragen 2 bis  $1/10$  s. Von Hand sind fertige Abzüge im Bruchteil einer Minute herstellbar. Mit geeigneten Beleuchtungseinrichtungen können Projektions- und Kameraaufnahmen gemacht werden.

M. Cybulz

### Zur Untersuchung von Gleitkontakten

[Nach R. Mayeur: Contribution à l'étude des contacts glissants. Rev. génér. Electr. Bd. 39(1955), Nr. 1, S. 19...43]

Die Untersuchung von Gleitkontakten hat sich immer als schwierig erwiesen. Im allgemeinen sind die Ergebnisse nicht vergleichbar, weil alle Versuchsparameter gekoppelt sind. Es wurde trotzdem versucht, eine qualitative und zum Teil quantitative Erklärung für die Kontakteigenschaften zu geben. Bei den Versuchen diente als Gleitkontakt immer eine auf einer Kupferunterlage gleitende Kohlebürste.

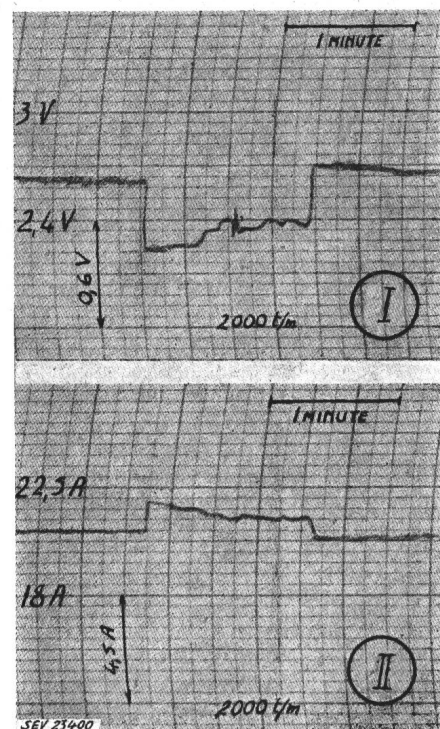


Fig. 1  
Schwankungen des totalen Stromes und der Klemmenspannung bei 200 U/min  
I Klemmenspannung; II totaler Strom

Die erste, unmittelbar sichtbare Erscheinung an einer solchen Kontaktanordnung ist die Veränderung der Oberfläche der Kupferunterlage. Es tritt eine graue Färbung auf, die bei den positiven Bürsten viel stärker ist als bei den negativen. Eine chemische Analyse zeigte, dass diese Färbung durch Kohlepartikel von etwa  $0,5 \mu\text{m}$  Durchmesser hervorgerufen wird. Die maximale Eindringtiefe dieser Partikel beträgt etwa  $3,4 \mu\text{m}$  und das Verhältnis des Kohlevolumens zur Kupferfläche (Dicke der homogenen Schicht)  $0,5 \mu\text{m}$ . Die Verfärbung bildet sich nach etwa 200 Betriebsstunden und

Fortsetzung des allgemeinen Teils auf Seite 627  
Es folgen die «Seiten des VSE»

Fortsetzung von Seite 614

## Zur Untersuchung von Gleitkontakten (Fortsetzung)

bleibt nachher stabil. Als Ursache darf man annehmen, dass der Strom die Kohlepartikel aus der Bürste herausreisst und ionisiert. Das elektrische Feld zwischen den Kontakten genügt, um die Teilchen so zu beschleunigen, dass sie in das Kupfer eindringen. Wenn die Oberfläche eine bestimmte «Panzerung» erhalten hat, kann sie keine Teilchen mehr aufnehmen, und der stabile Zustand ist damit erreicht.

Die Untersuchung an den Kontakten zeigte auch, dass immer eine kleine Luftschicht zwischen Bürste und Kupfer besteht. Diese Luftschicht bleibt praktisch am Kupfer hängen und weist deshalb eine Relativgeschwindigkeit gegenüber der Bürste auf. Die Dicke der Luftschicht ist nicht stabil, weil die Bürsten nicht ruhig bleiben. Sie erreicht kaum je eine Dicke von 1  $\mu\text{m}$ . Eine Kontrolle mit Talkpulver zeigte, dass der Strom trotz dieser Luftschicht funkenlos übertragen wird. Es müssen deshalb kleine Strombrücken vorhanden sein.

Um die mechanische Stabilität der Bürsten zu untersuchen, wurden sie in der Bewegungsrichtung quer unterteilt. Der totale Strom durch die beiden Hälften blieb stabil. Es waren nur einzelne, fast rechteckige Zacken zu beobachten (Fig. 1). Der Strom durch eine Bürstenhälfte war dagegen viel weniger stabil, weil die Bürste Pendelbewegungen ausübte.

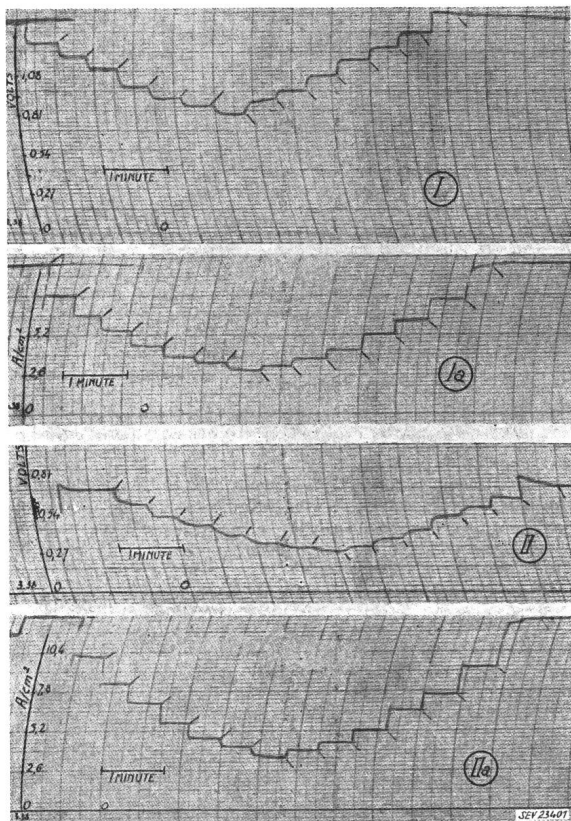


Fig. 2

## Strom-Spannungs-Kennlinie

I Klemmenspannung bei rotierender Bürste; Ia Strom bei rotierender Bürste; II Klemmenspannung bei ruhender Bürste; IIa Strom bei ruhender Bürste

Für die Beurteilung der Klemmenspannung ist die statische Berührungsspannung zwischen Bürstenmaterial und Kupfer sehr wichtig. Die Messergebnisse waren hier stark von den klimatischen Bedingungen abhängig. In einem Kellerraum ohne Lüftung und ohne natürliche Beleuchtung war das saubere Kupfer 120 bis 220 mV positiv gegenüber dem Bürstenmaterial. Bei Kohlesorten aus Graphit mit Metallzusätzen oder bei «patinierter» Kupferoberfläche waren die Werte viel kleiner. In einem belüfteten und beleuchteten Raum waren die Messergebnisse sehr unstabil.

Die Klemmenspannung selbst zeigte relativ grosse Schwankungen, die nicht mit den klimatischen Bedingungen in Verbindung gesetzt werden können. Eine Untersuchung der Klemmenspannung in Funktion vom Strom zeigte, dass diese Beziehung nicht eindeutig ist (Fig. 2). Bei zunehmendem Strom ist die Spannung grösser als bei abnehmendem. Dieser Effekt trat sowohl bei bewegter als auch bei ruhender Bürste auf.

Um alle experimentellen Ergebnisse richtig deuten zu können, ist noch folgendes zu berücksichtigen: Bei der Untersuchung der Luftschicht hatte sich Kohlenstaub am unteren Ende der Röhren angesammelt. Dieser Staub weist zwei Korngrößen auf. Grosse Körner traten besonders im stromlosen Zustand auf; ihre Dimensionen überschritten zum Teil 20  $\mu\text{m}$ ; die kleinen waren mehr oder weniger kugelförmig und wiesen einen Durchmesser von  $< 1,5 \mu\text{m}$  auf. Sie wurden durch elektrische Einwirkungen hervorgerufen.

Die rechteckigen Zacken der Klemmenspannung können durch die Bewegung der grossen Körner erklärt werden. Die allgemeine Beziehung zwischen Strom und Klemmenspannung lässt sich mit Hilfe der kleinen Körner deuten. Die Anzahl dieser, die als Strombrücken in der Luftschicht anzu sehen sind, ist vom Strom abhängig. Da sie nicht verzögerungsfrei verschwinden oder entstehen können, ergibt sich in Übereinstimmung mit den Beobachtungen eine Art Hysterese. Die Kontakttemperatur spielt hierbei ebenfalls eine gewisse Rolle.

## Bemerkungen des Referenten

Die oszillographischen Aufnahmen haben nur eine geringe Zeitauflösung ermöglicht. Lokale Unterschiede in der Kupferfläche konnten daher nicht beobachtet werden. Es wäre jedoch interessant zu erfahren, ob die groben Körner mit der Bürste oder mit dem Kupfer laufen oder ob sie lose auf der Kupferfläche rollen. Es scheint dem Referenten, dass ein solches grobes Korn einen sehr starken Abrieb verursachen muss, wenn es mit der Bürste läuft; dagegen würde es nur während einer kurzen Zeit wirken, wenn es am Kupfer hängen bleibt.

J. Patry

## Beizen mit Schallenergie

621.794.4 : 534.321.9.06  
[Nach W. Meiswinkel: «Das Beizen von Feinblechen unter Einwirken von Schallenergie.» VDI-Z. Bd. 97(1955), Nr. 2, S. 42]

Die Walz- oder Glühzunderschicht, eine Deckschicht aus  $\text{FeO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  und  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , hängt in ihrer Ausbildung von der Walztemperatur, der Glühzeit, der Stahlart, der Erhitzungs- und Abkühlungsdauer und der Ofenatmosphäre ab. Zu ihrer Entfernung werden hauptsächlich die folgenden Verfahren benützt:

- a) Beizen mit Säuren ( $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) mit oder ohne Sparbeizzusatz.
- b) Elektrolytische Verfahren.
- c) Salzbeizen (Efco-, Virgo- und Natriumhydridverfahren).
- d) Gasbeizen ( $\text{HCl}$ -Gas und  $\text{CO}_2$ ).
- e) Trommelbeizen (Mechanisches Entfernen des Zunders nach Auflockerung mit Säure).

Die Entfernung des Zunders lässt sich durch Beschallen mit Ultraschall wesentlich beschleunigen, wobei Schallenergie, Abstand vom Blech zum Schallgeber und eventuell chemische Vorbehandlung der Bleche massgebenden Einfluss ausüben.

## 1. Beizen mit gleichzeitiger Beschallung

Die Versuche wurden an Testblechen mit zwei Ultraschallanlagen durchgeführt. Bei 3 kHz betrug der Abstand des Schallgebers zum Blech 10...40 mm, bei 30 kHz 20...40 mm. Während Schallenergien unter 2  $\text{W}/\text{cm}^2$ , d. h. vor dem Eintreten der Kavitation kaum einen Einfluss zeigten, wurden bei Energien über 2  $\text{W}/\text{cm}^2$  Verkürzungen der Beizzeit um 50...80 % festgestellt. Tabelle I gibt einen Überblick über die bei verschiedenen Stahlsorten festgestellten Beizzeitverkürzungen.

## 2. Beschallen nach chemischer Vorbehandlung

Ähnlich dem Trommelverfahren handelt es sich hier darum, den chemisch aufgelockerten Zunder mechanisch zu entfernen. Das vorgebeizte Werkstück wird im Spülwasser beschallt. Schon sehr kurze Beschallungszeiten (10 s) genügt.



Beizezeitverkürzungen

Tabelle I

Stahlart	Zunder	Beize	Badtemperatur	Verkürzung der Beizezeit bei	
				3 kHz	30 kHz
Siemens-Martin; unberuhigt	Walz- + Glüh-zunder	HCl 15 %	45	50 %	66 %
Thomasstahl; unberuhigt	Walz- + Glüh-zunder	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 15 %	65	66 %	50 %
Elektrostahl	Walz-Zunder	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 15 %	65	66 %	75 %
Elektrostahl; säurebest.	Walz- + Glüh-Zunder	8 H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 3 HNO <sub>3</sub> 2 HF	45	80 %	80 %

ten bei leicht haftendem Zunder zur vollständigen Reinigung des Bleches.

Ein Vergleich zeigt, dass bei einer 30-kHz-Beschallungsanlage mit rasterartig verteilten kleinen Schallgebern und bei 6 t Materialdurchlauf pro h das Beizen mit anschliessender Beschallung um 2...3 Fr./t billiger kommt als rein chemisches Beizen. Die Ersparnis ist durch den ca. 60 % kleineren Säureverbrauch und die damit verbundene Einsparung an Material und Zeit zur Beizaufarbeitung bedingt. Auch der bei kürzerer Beizezeit wesentlich kleinere Metallverlust spielt eine wesentliche Rolle.

Es darf nach diesen Versuchen gesagt werden, dass Durchlaufbeizen mit anschliessender Beschallung wirtschaftlicher erscheint als Beizen ohne Ultraschall.

A. Gümman

### Über das Gasverhalten von Isolierölen

621.315.615.2 : 537.226  
[Nach H. H. Buchholz: Einfluss des Gasgehaltes auf das dielektrische Verhalten von Isolierölen. ETZ-A, Bd. 75(1954), Nr. 22, S. 763...768]

Der Einfluss gelöster Gase auf das dielektrische Verhalten flüssiger Isolierstoffe ist besonders für Hochspannungskabel, Kondensatoren und neuerdings auch für Transformatoren von grossem Interesse. Aus zahlreichen Untersuchungen geht hervor, dass gashaltige Hohlräume in flüssigen Isolierstoffen als primäre Ursache dielektrischer Durchschläge angesehen werden müssen. Das Entstehen der Gasblasen wird folgenden Mechanismen zugeschrieben:

1. Gelöstes oder in mikroskopisch kleinen Bläschen verteiltes Gas wird unter Einwirkung des elektrischen Feldes ausgeschieden.
2. An und in den Elektroden absorbierte Gase werden frei.
3. Leichtsiedende Bestandteile können unter besonderen Druckbedingungen Dampfblasen bilden.
4. Chemische Zersetzungen des Stoffes selbst oder gewisser Beimengungen treten unter Gasentwicklung auf.

Die Löslichkeit von Gasen in Flüssigkeiten, insbesondere in Isolierölen, ist sehr komplex; Modellvorstellungen oder theoretische Betrachtungen bestehen bis heute nicht. Sie ist abhängig von der Art des Gases, der chemischen Konsti-

tution und dem Molekulargewicht des Öles, sowie von Druck und Temperatur, und zwar hier nicht immer nach den Gesetzen von Henry und Dalton. Die Kinetik der Gasauflösung und Gasabgabe ist wieder stark abhängig von den äusseren Bedingungen, sowie von der Viskosität der Isolieröle. Beim Vorhandensein molekulardisperser Lösungen von Gasen in Isolierölen ist die Ionisierung gelöster Gasmoleküle wenig wahrscheinlich. Sobald aber gelöste Gasmoleküle sich zu grösseren Assoziaten zusammenschliessen (submikroskopische bis mikroskopische Blasen) z. B. infolge örtlicher Übersättigung bei Temperaturwechsel, oder Keimbildung durch Verunreinigungen, sind die Voraussetzungen zur Hohlraumbildung gegeben.

Die Messung von Durchschlagspannungen an entgasten und gashaltigen Isolierölen in einer speziellen Apparatur ergibt, dass, solange das Gas durch Diffusion gelöst wird (molekulardisperse Lösung), ein Einfluss gelöster Gase auf die Durchschlagfestigkeit nicht festgestellt werden kann. Sobald aber eine grobe Verteilung des Gases vorliegt (z. B. durch Schütteln), nimmt die Durchschlagfestigkeit deutlich ab. Ein Einfluss des Gasgehaltes (N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, entgaste Luft) bei verschiedenen Ölen konnte auch anhand von Verlustwinkelmessungen bis zu Feldstärken von 100 kV/cm nicht festgestellt werden, solange molekulardisperse Lösung vorliegt.

Die oszillographische Aufnahme des dielektrischen Stromes nach einem speziellen Messverfahren ergibt erst bei deutlicher Blasenbildung (Gasabscheidung im Vakuum) unmittelbar vor dem Durchschlag eindeutige Ionisierungszacken. Bei molekulardisperser Lösung der Gase treten auch hier keine Besonderheiten auf.

Auf Grund der Ergebnisse wird die Hohlraumbildung auf örtliche Übersättigung des Öles mit Fremdgas zurückgeführt. Diese Übersättigung kann in der Praxis auftreten bei Temperaturwechsel, bei Druckwellen, bedingt durch besondere Strömungsverhältnisse, bei suspendierten oberflächenaktiven Verunreinigungen (z. B. Fasern), sowie bei Verunreinigungen und Inhomogenitäten der Elektroden- (Leiter-) Oberflächen. In jedem Falle soll das Einfüllen oder Tränken mit Isolierölen unter Vakuum vorgenommen werden, um den Gasgehalt möglichst klein zu halten und damit örtliche Übersättigungen auf ein Minimum zu reduzieren.

### Bemerkung des Referenten

Der Aufsatz ist ein Auszug aus der Dissertation des Verfassers, der neben zahlreichen, zum Teil sehr zweckmässigen Versuchsanordnungen, ein ausführliches Literaturverzeichnis über das gesamte Arbeitsgebiet enthält. Was die Ergebnisse der Durchschlagfestigkeitsprüfung anbelangt, so sind die Schlussfolgerungen bei der allgemeinen Problematik derartiger Messungen, sowie bei der sehr spezifischen Versuchsanordnung mit einer gewissen Vorsicht zu werten.

F. Held

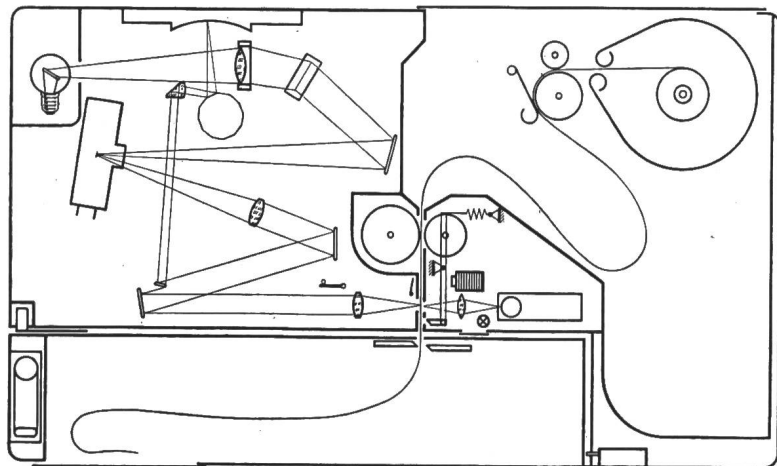
### Ein tragbarer Lichtstrahloszillograph

621.317.753  
[Nach Chr. Sörensen und A. Kübler: Ein neuer tragbarer Lichtstrahloszillograph. Siemens Z. Bd. 28(1954), Nr. 10, S. 455 bis 462]

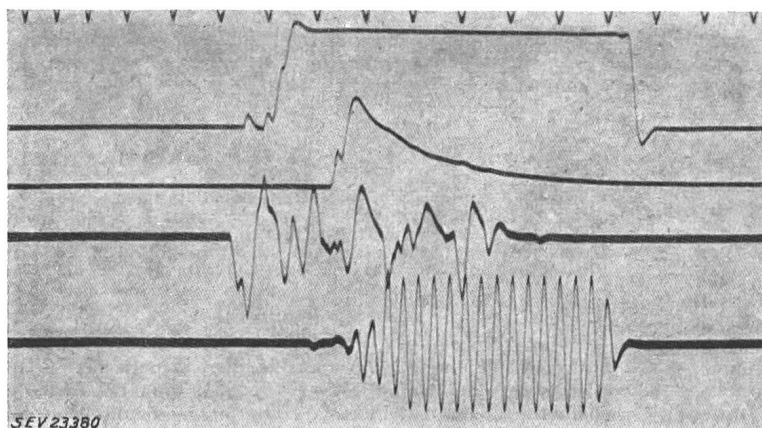
Dieser Lichtstrahloszillograph wurde entwickelt zur gleichzeitigen Messung mehrerer Vorgänge in der Strakstrom- und Tonfrequenztechnik, sowie Seismik (Fig. 1). Die Aufzeichnung geschieht durch den Lichtstrahl auf Photopapier. Die obere Grenzfrequenz beträgt 8000 Hz, was eine maximale Papiergeschwindigkeit von 10 m/s erfordert, damit die Länge einer Periode grösser als 1 mm wird. Die maximale Schreibgeschwindigkeit beträgt etwa 500 m/s, für welche eine Glühlampe hoher Leuchtdichte (Kinolampe) notwendig ist. Zur Speisung dient entweder das Netz, oder eine 24-V-Batterie. Mit einem achsstufigen Getriebe lassen sich 8 verschiedene Papiergeschwindigkeiten von 0,4...1000 cm/s einstellen. Bei

Fig. 1

Grundsätzlicher Aufbau des Oszillographen



den kleinern Geschwindigkeiten wird das Papier direkt von der Vorratsrolle (20 m) gezogen, während es für die höhern Geschwindigkeiten vorgegeben und mittels besonderer Wal-



zen «geschossen» wird, was eine Anlaufzeit von nur wenigen Millisekunden ergibt. Die Papierbreite beträgt 10 cm. Es können darauf gleichzeitig vier Oszillogramme geschrieben werden. Auf einer Mattscheibe können die zu messenden Vorgänge beobachtet werden. Zur Zeitmarkierung dient ein

fünfter Schwinger, welcher die Zeitimpulse von einem 100-Hz-Multivibrator, welcher durch einen 1000-Hz-RC-Generator synchronisiert wird, erhält. Wird die Zeitmarkierung nicht benötigt, so kann der freie Schwinger zur Aufnahme eines fünften Oszillogrammes verwendet werden (Fig. 2).

#### Bemerkung des Referenten

Der einzige wirklich grosse Vorteil des Lichtstrahloszillographen gegenüber dem Elektronenstrahloszillographen ist jener der Vielfachanzeige. Ein grosser Konkurrent ist nun

Fig. 2

Im Schusstransport aufgenommene Oszillogramme

- 1 Zeitskala 1000/100 Hz; 2 von Relais eingeschalteter Gleichstrom; 3 Kondensatoren-entladung; 4 mechanische Schwingung; 5 periodischer Vorgang etwa 4000 Hz

der schnelle direkt-schreibende Oszillograph, der heute verwendbar ist bis zu einer oberen Grenze von 1000 Hz und auch eine mehrfache Registrierung besitzt. Der Apparat ist deshalb besonders günstig, weil keine photographische Entwicklung mehr nötig ist.

A. Bachmann

## Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

### Prinzip und Grenzen der Funkpeilung

621.396.663

[Nach P. Miram: Prinzip und Grenzen der Funkpeilung. Elektro Post Bd. 8(1955), Nr. 3, S. 38...43]

Die Funkpeilung hat trotz der modernen Radartechnik nichts an Bedeutung für die Navigation verloren.

#### Entstehung der Peilspannung

Bei Ausstrahlung einer elektromagnetischen Welle im Raume tritt in der Ausbreitungsrichtung eine Energiebewegung auf. Unter der Annahme, dass die Welle parallel zur Erdoberfläche verläuft, nehmen die horizontalen Teile eines rechteckigen Antennenrahmens keine, die vertikalen Seiten zwei gegeneinander gerichtete gleich grosse Spannungen auf, die sich entsprechend der Laufwegdifferenz der Wellenfront in der Phasenlage unterscheiden. Dadurch ergibt sich in einer Rahmenwindung eine wirksame Differenzspannung, die um so kleiner ist, je mehr der Rahmen aus der optimalen Richtung hinausgedreht wird. Bei paralleler Stellung des Rahmens zur Wellenfront wird die Laufwegdifferenz und damit die Differenzspannung gleich Null.

#### Drehrahmenpeiler

Die einfache Drehrahmenantenne, in Verbindung mit einem geeigneten Empfänger, wird heute noch als Naviga-

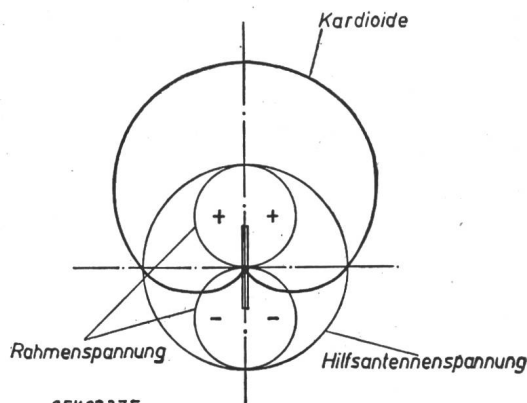


Fig. 1

Kardioiden-Charakteristik des Peilers

tionsgehilfe verwendet. Um aber bei einer vollständigen Drehung von 360° nicht zwei Minima und damit zwei Richtungen zu erhalten, muss für die praktische Anwendung ein Kunstgriff angewendet werden, d. h. zum Drehrahmen wird eine gewöhnliche Stabantenne ohne Richtwirkung zugeschaltet. Ist die Spannung der Hilfsantenne in Phase mit der «positiven» Hälfte der Rahmencharakteristik, so entsteht die resultierende Kennlinie durch algebraische Addition der Rahmen- und der Hilfsantennenspannung. Somit entsteht die in Fig. 1 dargestellte *Kardioiden-Charakteristik*. Da der Maximalempfang nicht sehr ausgeprägt ist, wird praktisch immer mit dem Minimum gearbeitet.

#### Kreuzrahmenpeiler

Da der Ausbildung der Drehrahmenantenne in mechanischer Beziehung gewisse Grenzen gesetzt sind, ist der Kreuzrahmenpeiler entwickelt worden, bestehend aus zwei in senkrechten Ebenen zueinander angeordneten festen Rahmenantennen. Die eine Rahmen-Ebene wird in der Regel in Richtung Nord-Süd angeordnet, so dass die Ausbreitungsrichtung der Welle mit der einen Antennenebene den Azimutwinkel bildet.

Im Kreuzrahmen entstehen zwei verschiedene Peilspannungen, eine für den Nord-Süd und eine für den Ost-West-Rahmen, die über Kabel am Auswertort an die Feldspulen eines Goniometers gelegt werden. Das dadurch entstehende Hilfsfeld ist winkeltreu mit dem Originalfeld. Zur Feststellung des Peilminimums wird eine mit den Feldspulen des Goniometers elektromagnetisch gekoppelte Suchspule gedreht, die also praktisch wie ein kleiner Drehrahmen wirkt.

#### Fehlermöglichkeiten

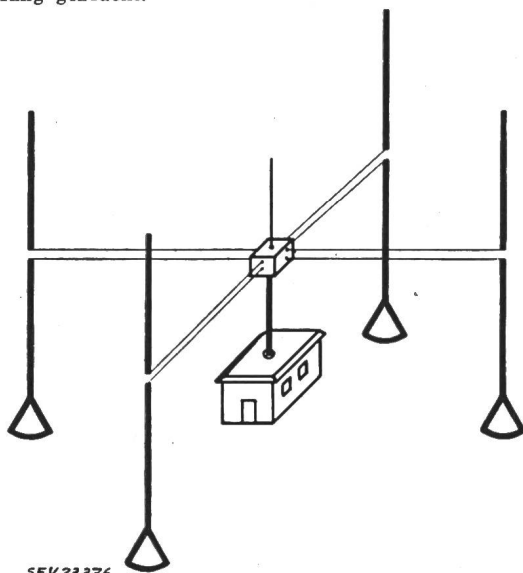
Der Peilempfang kann gestört werden, indem das Feld in der unmittelbaren Umgebung des Peilers verschieden stark absorbiert oder durch Metallteile reflektiert wird. Dies wirkt sich als scheinbare Veränderung der Einfallrichtung des Senders aus. Dieser Fehler wird «Funkbeschickung» genannt. Die entsprechende Korrekturkurve für alle Richtungen kann mit Hilfe eines Meßsenders und optischer Richtungsfestlegung relativ einfach aufgenommen werden. Kritisch sind jedoch Peilstörungen durch Rückstrahler, deren Abmessungen im Bereiche gradzahliger Bruchteile der Wellenlänge liegen, da sie in Resonanz geraten und so starke Feldverzerrungen bewirken könnten.

### Nachteffekt

Während der Dämmerung und in der Nacht macht sich besonders im Kurzwellenbereich am Peilort die reflektierte *Raumwelle* bemerkbar. Da die Raumwelle unter einem «Elevationswinkel» eintrifft, entstehen nunmehr auch in den horizontalen Rahmenteilern gewisse Spannungskomponenten, die das Peilergebnis fälschen. Es können daher scheinbar einwandfreie Minima erzielt werden, die in Wirklichkeit aber bis zu  $90^\circ$  von der tatsächlichen Richtung abweichen, ohne dass dies als Fehlpeilung erkenntlich zu sein braucht. Für nachteffektfreie Peilungen müssen deshalb Peilsysteme verwendet werden, die überhaupt keine Horizontalkomponenten aufnehmen können. Derartige Ausführungen sind als Adcockpeiler bekannt.

### Adcockpeiler

Dem Adcockpeiler — genannt nach seinem Erfinder — liegt der Gedanke eines Antennensystems aus nur vertikalen Elementen zu Grunde, also sozusagen eines Kreuzrahmenpeilers ohne die horizontalen Verbindungen. Man unterscheidet den H-Adcock und den U-Adcock. Das Prinzip des H-Adcocks ist in Fig. 2 dargestellt. Zwei vertikale Dipolpaare sind senkrecht zueinander angeordnet und die Dipol-Ableitungen werden horizontal zu einer in der Mitte des Antennensystems stehenden Niederführung verspannt. Damit die horizontalen Verbindungen nicht als Empfangsantennen wirken, werden die Zuleitungen paarweise verkreuzt, so dass sich die Ströme der horizontalen Teile, da entgegengesetzt gerichtet, aufheben. Die Spannungen werden dann wie beim Kreuzrahmenpeiler an den Feldspulen eines Goniometers zur Wirkung gebracht.



SEV23376

Fig. 2

Schematische Darstellung eines H-Adcock-Peilers

Beim U-Adcock erfolgt der Abgriff der Zuleitungen am Fusse einfacher Vertikalantennen, wobei die Verbindungen im Erdboden durch elektrisch abgeschirmte, koaxiale HF-Kabel hergestellt werden.

Der Adcock-Peiler stellt hohe Ansprüche an die Gestaltung des umliegenden Geländes, das hindernisfrei und eben sein muss. Er eignet sich demzufolge nur als Landpeiler, nicht aber als Schiffs- oder Flugzeugpeiler.

### Peilempfänger

Leider lässt sich die Empfindlichkeit der Peilantennen nicht ohne weiteres durch Vergrößerung der Abmessungen steigern, denn der Abstand der vertikalen Antennenteile sollte aus physikalischen Gründen den Wert von  $\frac{1}{4}$  Wellenlänge nicht überschreiten. Die Güte eines Peilsystems hängt deshalb weitgehend von der Empfindlichkeit des Peilempfängers und der Zweckmäßigkeit des eigentlichen Peilverfahrens ab. Dabei ist die Peilung durch akustische Minimum-einstellung mittels Drehrahmen oder Goniometer zeitraubend und mit anderen Unzulänglichkeiten behaftet. Besser eignen sich deshalb die *optischen Sichtpeiler*. Hierbei werden die

aus zwei Antennenpaaren gewonnenen Spannungen über Hochfrequenz-Verstärkerkanäle den beiden Plattenpaaren einer Braunschen Röhre zugeführt. Auf dem Bildschirm entsteht dann ein leuchtender Strich, dessen Richtung auf einer Skala abgelesen werden kann. Dieses System ist praktisch trägheitsfrei und Störungen zeichnen sich automatisch durch Verformung des Lichtstriches zu Ellipsen oder Parallelogrammen ab.

A. Fischer

## Der Halleffekt und seine Anwendungen

538.632

[Nach W. Hartel: Anwendungen der Hallgeneratoren. Siemens Z. Bd. 28(1954), Nr. 8, S. 376...384; und H. E. M. Barlow: The Application of the Hall Effect in a Semi-Conductor to the Measurement of Power in an Electromagnetic Field. Proc. Instn. Electr. Engrs. Part B, Bd. 102(1955), Nr. 2, S. 179...185]

### 1. Der Halleffekt

Fliesst ein Strom  $i_s$  durch einen Halbleiter (Fig. 1), der senkrecht zu einem extern angelegten magnetischen Feld  $B$  steht, so erscheint eine transversale Spannung  $u_h$  (die Hallspannung). Dies ist der sog. Halleffekt, genannt nach Hall, der das Phänomen im Jahre 1880 entdeckte.

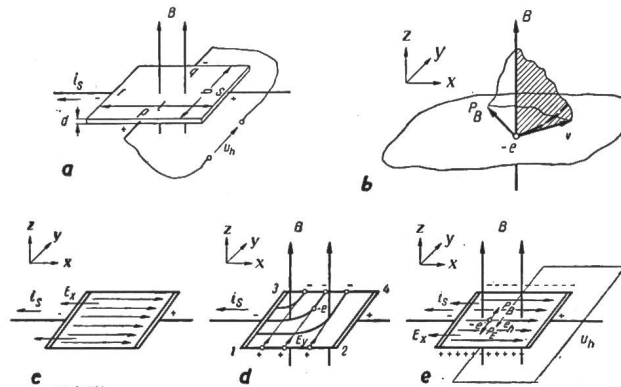


Fig. 1

### Entstehung der Hallspannung

a experimenteller Befund; b Wirkung eines magnetischen Feldes auf eine Ladung; c Elektronenfluss ohne magnetisches Feld; d Elektronenfluss mit externem magnetischem Feld; e Gleichgewichtszustand

$r$   $q$   $s$   $p$  Halbleiterfläche;  $b$ ,  $d$ ,  $l$  Breite, Dicke bzw. Länge des Halbleiterplättchens;  $B$  Steuerfeld;  $i_s$  Steuerstrom;  $u_h$  Hallspannung;  $-e$  elektrische Ladung;  $P_B$  Kraft, herrührend von der Feldstärke  $B$ ;  $P_E$  Kraft, herrührend vom elektrischen Feld  $E_y$ ;  $E_x$  elektrische Feldstärke, herrührend vom Steuerstrom  $i_s$ ;  $e_h$  Hallpotential;  $v$  Ladungsgeschwindigkeit

Die Erklärung dieses Effektes ist einfach. Auf eine mit der Geschwindigkeit  $v$  im Magnetfeld  $B$  bewegte Ladung  $-e$  wirkt eine Kraft  $P_B$ , die senkrecht zu der durch die Vektoren  $v$  und  $B$  aufgespannten Ebene gerichtet ist (Fig. 1b). Die Bahn der bewegten Ladung erfährt daher unter dem Einfluss der stets senkrecht zur Bahn wirkenden Kraft  $P_B$  eine Krümmung. Im Halbleiter  $r$   $q$   $s$   $p$  mit durchfließendem Steuerstrom  $i_s$ , aber ohne magnetisches Feld, bewegen sich die Elektronen auf parallelen, geradlinigen Bahnen (Fig. 1c). Sobald das Magnetfeld eingeschaltet wird, erfahren die Elektronenbahnen unter dem Einfluss der Kraft  $P_B$  eine Krümmung und gelangen an die Begrenzungsfläche 3, 4 der Platte (Fig. 1d). Dadurch werden die Endflächen 3, 4 und 1, 2 negativ bzw. positiv aufgeladen. Es entsteht also eine Spannungsdifferenz  $u_h$  bzw. eine Feldstärke  $E_y$  zwischen den Endflächen, deren Betrag mit der Oberflächenladung, d. h. mit der Zahl der an der Fläche 3, 4 auftretenden Elektronen anwächst.

Das elektrische Feld übt auf das Elektron eine Kraft  $P_E$  aus, die der vom magnetischen Feld herrührenden Kraft  $P_B$  entgegenwirkt. Solange die Kraft  $P_B$  überwiegt, werden weitere Elektronen an die Fläche 3, 4 befördert und damit die Ladung bzw. die Kraft  $P_E$  erhöht, bis schliesslich im Gleichgewichtszustand beide Kräfte einander gleich sind. Die Elektronen bewegen sich dann wieder auf parallelen Bahnen (Fig. 1e), da die vom magnetischen und elektrischen Feld herrührende resultierende Kraft gleich Null ist. Der Vorgang hat damit den stationären Endzustand erreicht.

Ist die Länge  $l$  des Plättchens gross gegenüber der Breite  $b$  (Fig. 1a), so ergeben sich aus dem Gleichgewichtszustand  $P_E = -P_B$  nach Fig. 1e die einfachen Beziehungen:  $P_E = -eE_y$ ,  $P_B = evB$ ,  $E_y = vB$ . Die Geschwindigkeit  $v = \mu E_x$  wird den Elektronen von der Feldstärke  $E_x$  erteilt, wobei  $\mu$  die Beweglichkeit der Elektronen darstellt und jene Geschwindigkeit ist, die einem Elektron von der Feldstärkeeinheit erteilt wird. Daraus folgt unmittelbar die Grundgleichung des Halleffektes:

$$E_y = -\mu B E_x$$

Mit den Beziehungen  $E_y = u_h/b$ ,  $i_s = nevdb = nedb\mu E_x$ , gelangt man zu der Gleichung:

$$u_h = \frac{R_h}{d} i_s B$$

wobei  $R_h = 1/ne$  eine Materialkonstante (die Hallkonstante) bedeutet. Die Hallspannung ist also dem Produkt aus Stromstärke  $i_s$  und magnetischer Induktion  $B$  direkt proportional: es ist somit die Möglichkeit gegeben, das Produkt zweier elektrischer Grössen  $i_s$  und  $B$  wiederum als elektrische Grösse, nämlich die Spannung  $u_h$ , darzustellen.

## 2. Bedingungen zur Anwendung des Halleffektes

Die Möglichkeit der Produktbildung verspricht eine Reihe interessanter Anwendungsmöglichkeiten in der Elektrotechnik. Für praktische Anwendungen müssen aber mindestens drei Bedingungen erfüllt sein:

1. Die Hallspannung muss genügend gross sein und möglichst einige 100 mV betragen; die Hallkonstante des verwendeten Materials muss demnach sehr gross sein.

2. Die Hallspannung soll möglichst temperaturunempfindlich sein; die Hallkonstante des Materials muss deshalb weitgehend temperaturunabhängig sein.

3. Es muss möglich sein, die Hallspannung zu belasten, also Leistung zu entnehmen; der spezifische Widerstand des Materials muss deshalb hinreichend niedrig sein.

Viele Halbleitermaterialien erfüllen die eine oder die andere der drei Bedingungen (z. B. Germanium, Silizium usw.). Die vom Forschungslaboratorium der Siemens-Schuckert-Werke entwickelten intermetallischen Verbindungen, Indiumantimonid und Indiumarsenid, sind jedoch die ersten, die gleichzeitig alle drei Forderungen erfüllen. Bei geeigneten geometrischen Abmessungen liefert z. B. ein Plättchen aus diesen Stoffen eine Hallspannung mit einer Leistung, der ohne weiteres der Betrieb einer Oszillographenschleife, eines kleinen Relais oder eines magnetischen Verstärkers zugeordnet werden kann.

## 3. Anwendungsmöglichkeiten

Durch die Grundgleichung des Halleffektes sind drei grundsätzliche Anwendungsmöglichkeiten der Hallgeneratoren vorgezeichnet:

### a) Multiplikation

Die Hallspannung  $u_h(t)$  liefert in jedem Zeitpunkt das Produkt der beiden Steuergrössen  $B(t)$  und  $i_s(t)$ , die nach irgend einem Zeitgesetz variieren können. Der Halleffekt ermöglicht erstmalig die Darstellung des Produktes zweier elektrischer Grössen durch eine belastbare elektrische Spannung hinreichender Grösse bei gleichzeitig weitgehender Unabhängigkeit des Ergebnisses von der Temperatur.

### b) Steuerung der Hallspannung durch ein magnetisches Feld

Der Steuerstrom  $i_s$  wird konstant gehalten, so dass die Hallspannung ein getreues Bild der zur Fläche  $rqsp$  (Fig. 1a) des Hallgenerators senkrechten Komponente des magnetischen Feldes gibt.

### c) Steuerung der Hallspannung durch einen Strom

Die magnetische Induktion  $B$  wird konstant gehalten; die Hallspannung  $u_h$  liefert dann ein getreues Bild des Steuerstromes  $i_s$ .

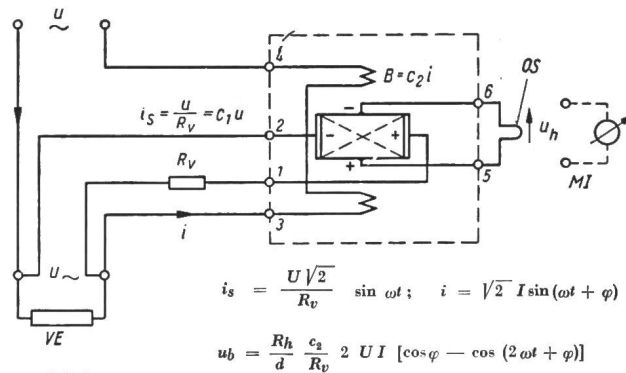
Diese drei Anwendungen können unmittelbar auf beliebige physikalische Grössen  $x$  und  $y$  erweitert werden, sofern es gelingt die Grössen  $x$  und  $y$  proportional in einem Strom bzw. in ein magnetisches Feld umzuformen:  $i_s = c_1 x$  bzw.  $B = c_2 y$ , wobei  $c_1$  und  $c_2$  konstant sind.

## 4. Anwendungsbeispiele

Messergebnisse zeigen, dass die Hallspannung zumindest im Frequenzbereich zwischen Null und einigen MHz amplituden- und phasengetreu den Steuergrössen folgt. Eine vielseitige Anwendung ist daher möglich.

### a) Ausführung von Rechenoperationen

Mit einer Multiplikationseinrichtung kann man z. B. elektrische Leistungen messen (Fig. 2). Leistungsmessungen bis



SFV 23365

Fig. 2

Multiplikationseinrichtung, beispielsweise zur Messung elektrischer Leistung  
MI Mittelwert-Instrument; OS Oszillographenschleife;  
VE Verbraucher

zu einigen 100 MHz können mit einem Hohlleiter ausgeführt werden (Fig. 3). Ein ausgeführtes Tonfrequenzwattmeter (Fig. 4), verwendet einen Germanium-Kristall und weist eine Empfindlichkeit von ca. 100  $\mu V/W$  auf. Unter Verwendung einer intermetallischen Verbindung wäre eine viel grössere Empfindlichkeit erzielbar.

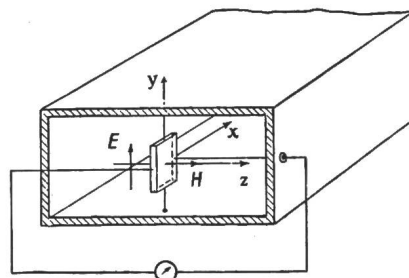
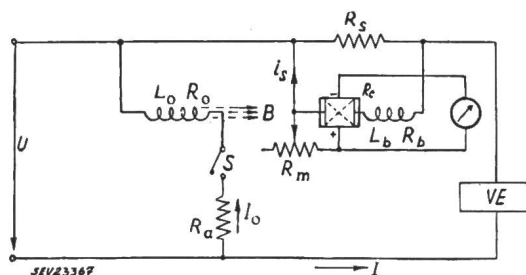


Fig. 3

Anordnung zur Leistungsmessung bei hohen Frequenzen  
Halbleiter im Hohlleiter angeordnet ( $H_{01}$ -Welle)  
E elektrisches Feld; H magnetisches Feld

Neben der Multiplikation zweier Grössen kann auch das Produkt aus drei Faktoren  $i_s$ ,  $i$  und  $i'$  gebildet werden mittels einer Serieschaltung zweier Multiplikatoren. Das Ergebnis des ersten Multiplikators wird dem zweiten Multiplikator zugeführt; eine Verstärkung ist notwendig, da die Ausgangsleistung des Hallgenerators nur einen Bruchteil der Ein-



SFV 23367

Fig. 4

Schaltung eines Tonfrequenzwattmeters

$B$  magnetische Induktion;  $I$  Meßstrom;  $I_0$  Magnetisierungsstrom;  $i_s$  Steuerstrom;  $L_0, R_0$  Induktivität bzw. Widerstand der Magnetisierungsspule;  $L_b, R_b$  Induktivität bzw. Widerstand der Kompensationsspule;  $R_a$  Kompensationswiderstand;  $R_0$  Halbleiter;  $R_m$  Kompensationswiderstand;  $R_v$  Seriewiderstand;  $S$  Schalter;  $U$  Meßspannung;  $VE$  Verbraucher



gangsleistung, die für die Beeinflussung des zweiten Multiplikators benötigt wird, beträgt.

Andere Rechenoperationen, wie z. B. Kehrwertbildung und Quotientenbildung, können mittels solchen Multiplikatoren und Verstärkern ausgeführt werden.

#### b) Regeltechnische Anwendungen

Das Drehmoment eines Gleichstrommotors kann mittels eines Hallgenerators ermittelt werden. Ein Hallgenerator wird in der Mitte des Polschuhs angeordnet, so dass er von der Induktion  $B_m$  als Steuerfeld durchsetzt wird. Der Ankerstrom  $I_a$  wird als Steuerstrom benützt; die Hallspannung ist dann dem Produkt  $B_m I_a$  bzw.  $\Phi I_a$  ( $\Phi$  ist der Luftspaltfluss), also dem Gesamtmoment  $M$  proportional. Ein Bruchteil des Gesamtmomentes wird zur Deckung der Verluste im Motor (Reibungsverluste, Eisenverluste usw.) verbraucht, die für die meisten Anwendungen als konstant betrachtet werden können. Der überwiegende Teil des Gesamtmomentes wird als Nutzmoment  $M_n$  auf die angetriebene Maschine übertragen. Es ist also

$$cu_h = M = M_v + M_n$$

Der Zusammenhang zwischen Nutzmoment  $M_n$  und Gesamtmoment  $M$  ist also durch eine Gerade mit dem Ordinatenabschnitt  $M_v$  gegeben.

Der lineare Zusammenhang zwischen Nutzmoment und Hallspannung kann zur Lösung verschiedener Aufgaben verwendet werden. Die Hallspannung kann nach entsprechender Verstärkung zur Regelung des Drehmomentes eines Gleichstrommotors benutzt werden (Fig. 5a). Die Hallspannung  $u_h$

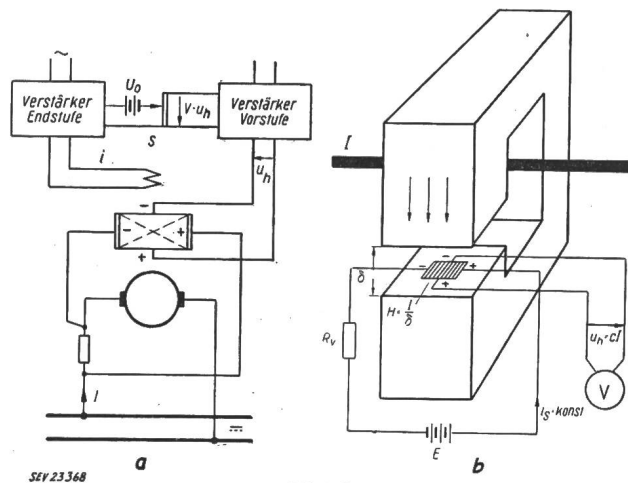


Fig. 5

Beispiele regeltechnischer und messtechnischer Anwendungen des Halleffektes

a) Regelung eines Gleichstrommotors auf konstantes Drehmoment; b) Messung hoher Gleichströme  
(Erklärungen siehe Text)

wird in einem Vorverstärker auf den Wert  $Vu_h$  verstärkt. Ein Teil dieser Spannung wird am Sollwertsteller  $S$  abgegriffen und mit einer festen Spannung  $U_0$  verglichen. Die Differenzspannung beeinflusst die Leistungsstufe, die über die Ankerspannung oder über das Erregerfeld das Moment so nachstellt, dass die Differenz verschwindet und das Moment den durch  $U_0$  vorgegebenen Sollwert annimmt.

#### c) Messtechnische Anwendungen

Einige Anwendungen sind: Bestimmung des Arbeitsinhaltes eines Leistungsimpulses; Bestimmung des zeitlichen Verlaufes des Luftspaltfeldes an einer bestimmten Stelle des Polschuhs einer Gleichstrommaschine; Messung hoher Gleichströme (Fig. 5b: Im Luftspalt  $\delta$  des Eisenkernes entsteht ein Feld  $H = I/\delta$ ; ein im Luftspalt angeordneter Hallgenerator liefert bei konstantem Steuerstrom eine dem Feld  $H$ , d. h. dem Leiterstrom  $I$ , proportionale Hallspannung); Ermittlung der Feldverteilung im Luftspalt elektrischer Maschinen; Umwandlung eines Gleichstromsignals in eine Wechselspannung, deren Amplitude dem Gleichstromsignal proportional ist (das Steuerfeld  $B$  wird von einem Wechselstrom konstanter Amplitude und Frequenz erzeugt:

$B \sim \sin \omega t$ ; die Hallspannung  $u_h \sim i_s \sin \omega t$  ist dann eine Wechselspannung mit einer zu  $i_s$  proportionalen Amplitude).

R. Shah

### Gehörschutz durch Spannungsbegrenzer am Telefonhörer

621.395.623.64 : 621.316.93

[Nach H. Koschel und B. Hess: Gehörschutz durch Spannungsbegrenzer am Fernhörer. Siemens Z. Bd. 28 (1954), Nr. 8, S. 359...363]

Die Bekämpfung der Knack- und Knallgeräusche am Telefonhörer wurde schon sehr früh an die Hand genommen und in einzelnen Fällen, z. B. in handbedienten Vermittlerzentralen mit Hilfe besonderer Massnahmen auch erfolgreich durchgeführt. Im allgemeinen lassen sich die Spannungsspitzen, welche die Knack- und Knallgeräusche verursachen, auf ein Mindestmass herabsetzen; ganz werden sich aber die störenden Impulse nicht unterdrücken lassen. Die Bestrebungen gehen aus diesem Grunde dahin, die Störungen direkt am Hörer oder in unmittelbarer Nähe desselben zu bekämpfen, d. h. deren Lautstärke auf ein noch erträgliches Mass herabzusetzen. Dabei darf selbstverständlich die normale Sprachübertragung in keiner Weise beeinträchtigt werden. Die Anforderungen an Knallschutzgeräte werden durch die modernen Telefonhörer mit ihrer grossen Empfindlichkeit und ihrem breiten Frequenzbereich sehr erhöht.

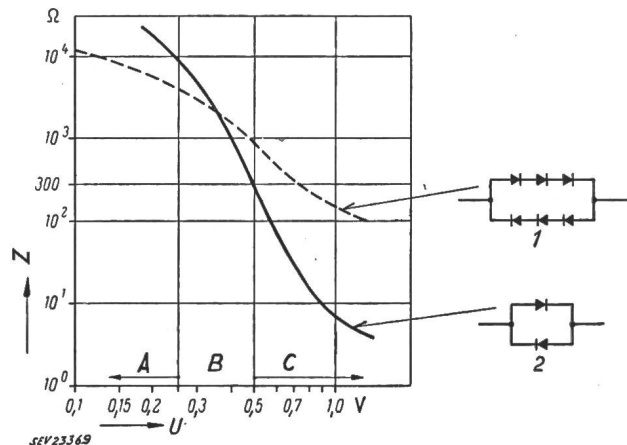


Fig. 1

Widerstands-Spannungs-Kennlinien von Gehörschutz-Gleichrichtern

1 Kupferoxydul-Gleichrichter; 2 Selen-Gleichrichter; Z Scheinwiderstand des Telefonhörers; A keine Begrenzung für normale Sprache; B Übergangsgebiet; C Begrenzung für Störimpulse

Erst die Verbesserung des Selen-Flachgleichrichters ermöglichte die Herstellung eines speziell kleinen Gleichrichters als Spannungsbegrenzer, welcher die Anforderungen bezüglich Grösse, Widerstands-Spannungs-Kennlinie, Alterungsbeständigkeit, Klimafestigkeit und nicht zuletzt bezüglich niedrigem Preis erfüllt. Dieser Gehörschutz-Selengleichrichter ist so bemessen, dass sein Widerstand für normale Sprachempfangspegel, wie sie an der Hörerkapsel auftreten, hoch genug ist, um eine merkliche Dämpfung bzw. eine Verminderung der Übertragungsgüte zu verhindern. Bei höheren Spannungen bzw. Spannungsspitzen, wie sie im Falle von Störimpulsen auftreten, sinkt der Widerstand derart (um einen Faktor von ca. 1000, siehe Fig. 1), dass die Spannungsspitzen genügend gedämpft werden, um den erforderlichen Gehörschutz zu gewährleisten.

Eine weitverbreitete Schaltung eines Teilnehmerapparates mit eingebautem Gehörschutz-Gleichrichter ist in Fig. 2 dargestellt. Massgebend für die Brauchbarkeit einer Gehörschutzeinrichtung ist die sogenannte Einfügungsdämpfung. Diese kennzeichnet den Einfluss auf die gesamten Übertragungseigenschaften. Die Verwendung der Selengleichrichter als Gehörschutzeinrichtung bietet den grossen Vorteil, dass die Einfügungsdämpfung erst bei Lautstärken wirksam in Erscheinung tritt, welche über dem Normalpegel liegen. Die Charakteristik weist auch eine gewisse Frequenzabhängigkeit auf, welche sich günstig auswirkt, da die auftretenden Stör-

spannungsspitzen einen grossen Anteil höherer Frequenzen aufweisen, welche durch die Kapazität des Gleichrichters stärker gedämpft werden als die tieferen Sprachfrequenzen.

Durch die Serieschaltung von Gleichrichtern lässt sich der Dämpfungseinsatz auch an höhere Normalpegel anpassen, was besonders für Telephonhörer mit grösseren Scheinwiderständen (z. B. 2000  $\Omega$ ) und entsprechend höheren Empfangspegeln in Frage kommt.

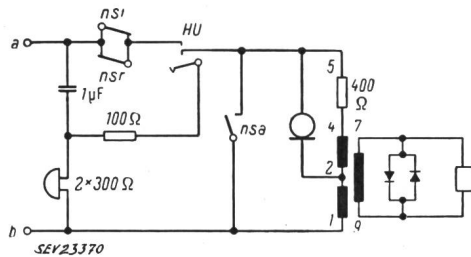


Fig. 2

Teilnehmerapparat-Schaltung mit Gehörschutz-Gleichrichter  
a, b Sprechadern; nsa, nsi, nsr Nummernschalterkontakte;  
HU Gabelkontakt

Noch wichtiger als der Einfluss der Einfügungsdämpfung auf die Übertragungsgüte ist das Verhalten des Begrenzers bei hohen Störspannungs-Impulsen. Eingehende Versuche mit künstlich erzeugten Störspannungs-Impulsen, insbesondere sorgfältige Messungen sowohl des Empfangspegels im Hörer als auch des Schalldruckes am künstlichen Ohr, haben

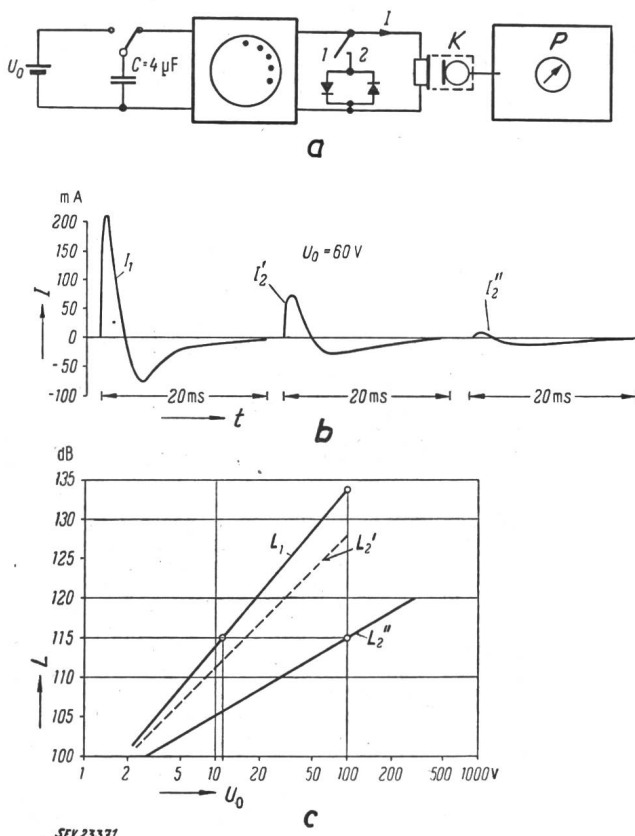


Fig. 3

Lautstärkebegrenzung bei hohen Störimpulsen

a Messverfahren; b Oszillogramme; c Schallpegel am Hörer  
 $U_0$  Störspannung;  $I$  Strom durch Telephonhörer;  $K$  künstliches Ohr;  $P$  Schallpegelmessgerät (mit Impulsbewertung);  $L$  Schallpegel am Telephonhörer;  $I_1$ ,  $L_1$  Strom bzw. Schallpegel ohne Gehörschutz-Gleichrichter;  $I_2'$ ,  $L_2'$  Strom bzw. Schallpegel mit Kupferoxydul-Gleichrichter;  $I_2''$ ,  $L_2''$  Strom bzw. Schallpegel mit Selen-Gleichrichter;  $t$  Zeit

unter Verwendung einer neuentwickelten Messmethode die Wirksamkeit der Gehörschutzdämpfung erwiesen (Fig. 3). Besonders die erwähnte Messmethode erlaubt eine objektive Beurteilung der Wirksamkeit bezüglich Dämpfung der Span-

nungsspitzen. Zudem haben die Messungen eine gute Übereinstimmung mit dem subjektiven Empfinden ergeben, wonach auch die höchsten Entladungsspitzen bei Benützung des neuen Gehörschutzgleichrichters am Telephonhörer nicht mehr unangenehm oder gar schmerzhaft empfunden werden.

Da eine wirksame Dämpfung der Knallgeräusche nur beim Teilnehmer erfolgen kann, und die Selengleichrichter auch für den Einbau in den Telephonhörer oder in den Teilnehmerapparat gebaut sind, werden an diese Bauelemente sehr grosse Anforderungen in Bezug auf Zuverlässigkeit und Dauerhaftigkeit gestellt. Vor der Seriefabrikation wurden die Gleichrichter deshalb sehr strengen Prüfungen, insbesondere klimatischen Bedingungen unterworfen, wobei u. a. auch die Veränderung der Einfügungsdämpfung kontrolliert wurde. Die Ergebnisse waren durchaus befriedigend. Mit der Einführung der neuen Selen-Flachgleichrichter als Spannungsbegrenzer am Telephonhörer wurde eine Gehörschutzeinrichtung geschaffen, die an Einfachheit und Preiswürdigkeit kaum übertroffen werden kann. Es liegt aber durchaus im Bereiche der Möglichkeit, dass die Weiterentwicklung der Halbleiter zu neuen spannungsabhängigen Widerständen führt und sich dadurch neue Wege in der Bekämpfung der beschriebenen Störungen eröffnen.

P. Frehner

## Echo-Lokalisierung von Hindernissen für die Blinden

534.88 : 621.372. : 362.41

[Nach C. M. Witcher und L. Washington: Echo-Location for the Blind. Electronics Bd. 27(1954), Nr. 12, S. 136...137]

Die Entdeckung der Fähigkeit der Fledermaus, im Nachtflug Hindernisse zu vermeiden durch Lokalisierung derselben mit Ultraschall-Radar (Griffin 1941), hat die Frage auftauchen lassen, ob man nicht mit ähnlichen Methoden dem Blinden behilflich sein könnte. Tatsächlich haben entsprechende Versuche das Vorhandensein dieser Möglichkeit bewiesen. Griffin hat weiterhin im Jahre 1953 bewiesen, dass der in Südamerika lebende sogenannte Öl-Vogel mit Hilfe von scharfen metallischen Tönen (Frequenz ca. 8 kHz) in völliger Dunkelheit die Hindernisse lokalisiert. Dies hat wertvolle Hinweise für den Bau eines mit Schallimpulsen funktionierenden Lokalisierungsapparates für Blinde geliefert.

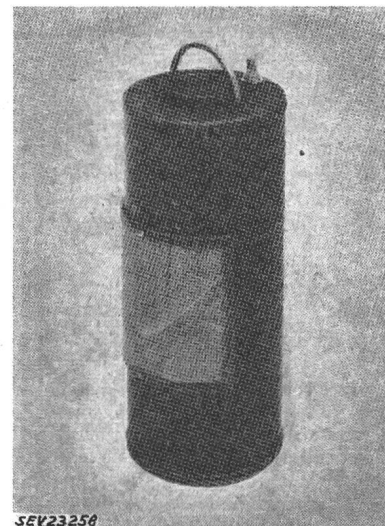


Fig. 1

Echo-Lokalisierungsapparat für Blinde

Im ersten Gerät, welches für Versuchszwecke gebaut wurde, sendet ein am Brennpunkt eines parabolischen Spiegels angebrachter Schwingkristall Schallimpulse aus. Diese werden durch periodisches Anstossen des Schwingkreises erzeugt. Ein von Hand bewegter Reflektor gestattet die Abtastung des Raumes. Das Ganze ist in einem Gehäuse der ungefähren Dimensionen 110 × 110 × 190 mm untergebracht.

In einem neueren Modell ist die Abtastung mit Hilfe eines Miniaturmotors automatisiert. Fig. 1 zeigt eine Auf-

nahme des Apparates. Er besteht aus einem zylindrischen Gehäuse mit vertikaler Achse, welches eine seitliche Öffnung von  $120^\circ$  aufweist. Der parabolische Reflektor ist am oberen Teil angebracht und strahlt vertikal nach unten aus. Die Schallwelle (Frequenz 10 kHz) wird durch eine gegenüber der Achse des Gehäuses um  $45^\circ$  geneigte Ellipse waagrecht nach vorne reflektiert. Diese führt, vom Motor angetrieben, eine Oszillation um die Achse des Zylinders aus mit einer Periode von ca. 1 s. Die Impulse werden ebenfalls durch einen Schwingkreis erzeugt. Ein vom Motor betätigter Unter-

brecher bestimmt die Impulsfolgeperiode (16...30 Impulse/s). Wegen der starken Bündelung des Strahles hört der Blinde die ausgesandten Impulse nicht, sondern nur die mehr oder weniger diffus reflektierte Welle. In einem Abstand von ca. 450 mm vor der Öffnung des Apparates beträgt die Amplitude der Schalldruckimpulse ca. 105 dB (über  $2 \cdot 10^{-4}$  µb).

Die Geräte werden in Kombination mit einem Taststock für Blinde gebraucht. Sie vermitteln eine gute Lokalisierung an nicht zu lärmigen Orten und bei nicht zu dichten Menschenansammlungen.

S. Kitsopoulos

## Miscellanea

### Persönliches und Firmen

(Mittellungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht)

Schweizerische Bundesbahnen, Kreisdirektion III in Zürich. Dr. sc. techn. E. Meyer, Mitglied des SEV seit 1943, Mitglied des FK 9 des CES (Elektrische Traktion), bisher Stellvertreter des Obermaschineningenieurs der Generaldirektion, wurde mit Wirkung ab 1. Juli 1955 zum Obermaschineningenieur der Kreisdirektion III (Chef des Zugförderungsdienstes des Kreises III) gewählt.

A.-G. Brown, Boveri & Cie., Baden (AG). M. Schultze, Mitglied des SEV seit 1945, Assistent der Verkaufsdirektion, wurde die Handlungsvollmacht erteilt.

### Kleine Mitteilungen

Deutsche Radio-Ausstellung. Die Grosse Deutsche Rundfunk-, Fernsehen- und Phono-Ausstellung findet in Düsseldorf vom 26. August bis 4. September 1955 statt. Auskünfte erteilt die Nordwestdeutsche Ausstellungs-GmbH, Düsseldorf, Ehrenhof 4.

Kolloquium an der ETH über moderne Probleme der theoretischen und angewandten Elektrotechnik für Ingenieure. In diesem Kolloquium wird am 4. Juli 1955 folgender Vortrag gehalten:

Dr. J. Gilbert (Maschinenfabrik Oerlikon): «La machine à courant continu considérée comme un quadripole; théorie et applications».

Der Vortrag findet punkt 17.00 Uhr im Hörsaal 15c des Physikgebäudes des ETH, Gloriastrasse 35, Zürich 7/6, statt.

## Literatur — Bibliographie

03 : 621.3

Nr. Hb 99,4

Notes et formules de l'ingénieur, Formulaire de Laharpe.

T. 4: Electrotechnique appliquée, télécommunications, électronique, électroacoustique, radioélectricité, traction électrique. Paris, Albin Michel, 23<sup>e</sup> éd. entièrement refondue 1955; 8°, XLIII, 1853 p., 1824 fig., tab. — Prix: rel. fr. f. 5700.—.

Der vorliegende, 1850 Seiten zählende Band IV beschliesst die 23. Auflage dieser, im französischen Sprachgebiet weit verbreiteten und beliebten Reihe von Ingenieur-Handbüchern. Er beginnt in Paginierung und im Text als Fortsetzung des in Band III (erschienen 1953) behandelten Teil 1, «Allgemeine Elektrotechnik», mit einem 780 Seiten umfassenden Teil 2, «Anwendungen der Elektrizität». In etwas zusammenhangloser Weise finden sich hierunter Abschnitte über: Transformierung elektrischer Energie; Primär- und Sekundär-Batterien; Prüfung elektrischer Maschinen; Elektrische Zentralen; Elektrische Apparate; Übertragung und Verteilung elektrischer Energie; elektromechanische, elektronische und elektrothermische Anwendungen; Elektrochemie und Elektrometallurgie; Materialien der Elektrotechnik.

Die folgenden 650 Seiten sind als Teil 2 der Radioelektrizität, dem Fernsehen und der Radartechnik gewidmet. Am Schluss dieses Abschnittes folgen Tabellen mit den an den Konferenzen von Atlantic City (1947) und Kopenhagen (1948) erfolgten Frequenzzuteilungen nach Verwendungszweck und Sendestation sowie eine Übersicht über die in Frankreich bestehenden gesetzlichen Vorschriften bezüglich Störschutz und der Verwendung radioelektrischer Stationen in der Marine. Sehr ausführlich werden im Teil 4 die verschiedenen Gebiete der elektrischen Traktion, wie Oberleitung, Unterstationen und Rollmaterial besprochen, wobei sowohl das bis heute in Frankreich dominierende 1500-V-Gleichstromsystem als auch die neuesten Einrichtungen für die 50-Hz-Traktion mit 25-kV-Einphasenwechselstrom auf den Strecken Aix-les-Bains-Annecy-La Roche-sur-Foron und Thionville-Valenciennes eingehend gewürdigt werden.

Die Herausgeber haben die Bearbeitung der einzelnen Kapitel anerkannten französischen Fachleuten anvertraut, denen es gelungen ist, die umfangreichen theoretischen Erklärungen und Schilderungen der praktischen Anwendungen in klarer, leichtfasslicher Sprache darzubieten.

Wenn auch bei einzelnen Abbildungen die Beschriftung weniger augenmörderisch sein dürfte, kann das Buch doch

als reichhaltiges, zuverlässiges Nachschlagewerk besonders dem nach Frankreich interessierten Techniker warm empfohlen werden.

Der Absicht der Herausgeber, den im Band III enthaltenen Teil 1, «Allgemeine Elektrotechnik», mit dem besprochenen Band IV zu einem Band zu vereinigen ist nicht zuzustimmen, da ein solcher über 2100 Seiten umfassender Band zu unhandlich würde. Vielmehr wäre eine Aufteilung eines solchen voluminösen Buches in 2 Teile anzuraten.

M. P. Misslin

534.86

Nr. 11 172

Electroacoustics. The Analysis of Transduction, and Its Historical Background. By Frederick V. Hunt. Cambridge, Mass., Harvard University Press; New York, Wiley, 1954; 8°, VIII, 260 p., fig., tab. — Harvard Monographs in Applied Science, No. 5 — Price: cloth \$ 6.—.

Das vorliegende Werk zerfällt in drei Teile. Im ersten befasst sich der Verfasser anhand von 250 Literaturangaben mit der Geschichte der elektroakustischen Wandler, begonnen mit Stephen Gray's Entdeckung aus dem Jahre 1729 und endigend mit Lautsprecher-Patenten aus den Jahren 1941...1945. Eingehend, mit Zitierungen aus Patentschriften und Gerichts-urteilen, wird die Kontroverse Reis (1834...1874) — Bell (1847...1922) bezüglich der Erfindung des Telephons dargestellt.

Im zweiten Teil wird auf die elektromechanische Kopplung und auf das wichtige Reziprozitäts-Prinzip eingegangen. Dabei führt der Verfasser einen neuartigen Raumoperator ein, der berufen ist, das Unbefriedigende an den «Handregeln» zu überwinden. Es folgt eine eingehende, gut dokumentierte Analyse elektrischer Impedanzmessungen an elektroakustischen Wandlern.

Der dritte Teil des Buches befasst sich mit der Anwendung der im zweiten Teil näher ausgeführten Prinzipien. Eingehend werden die elektrodynamischen, elektrostatischen und elektromagnetischen Wandler behandelt. Ortskurven illustrieren vorzüglich das Verhalten der verschiedenen Systeme. Den Anhang bilden willkommene Umrechnungstabellen der verschiedenen Einheiten mechanischer und elektrischer Art, sowie ein Namensverzeichnis mit kurzen biographischen Angaben.

G. v. Salis



621.314.21—181.4

Nr. 11 176

**Calcul des petits transformateurs.** Par *R. Beyaert*. Paris, Dunod, 1954; 8°, XIX, 397 p., fig., tab., pl. — Prix: relié Fr. 43.80; broché Fr. 38.80.

In diesem Werk wird die Berechnung von kleinen Transformatoren hauptsächlich von der technologischen Seite aus behandelt. Die theoretischen Grundlagen, wenn sie aufgeführt sind, werden nicht detailliert beschrieben. An 19 Rechnungsbeispielen wird der Rechnungsgang erläutert. Der Zweck des Buches, dem Fabrikanten solcher kleiner Transformatoren ein Leitfaden für die Ausführung zu sein, wird durch viele Tabellen über Drähte, Eisenblech-Schnitte und Gleichrichter-Elemente erreicht. Für handelsmässige Normaltypen bekannter Konstruktionsfirmen sind die Hauptdaten tabellarisch aufgeführt.

Die 13 Kapitel behandeln: Den magnetischen Kreis, Wicklungen, Charakteristiken, Sonnerietransformatoren, Messtransformatoren, Transformatoren für Lichtbogen- und Widerstands-Schweissung; Auftau- und Heiztransformatoren, Transformatoren für Pyrogravüre, für Hochspannung zur Speisung von Gleichrichtern und Röhrenheizung sowie Transformatoren in Sparschaltung. Schnittzeichnungen und Maßskizzen für einige ausgewählte Fälle ergänzen die Rechnungsdaten.

J. Fischer

621.—53

Nr. 11 182

**Regelungstechnik.** Vorträge des VDI/VDE-Lehrganges in Bonn 1953 und Essen 1954. Hg. vom *Fachausschuss für Regelungstechnik des Vereines Deutscher Ingenieure und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker*. Düsseldorf, Deutscher Ingenieur-Verlag; Wuppertal u. Berlin, VDE-Verlag, 1954; 8°, VI, 285 S., Fig., Tab. — Preis: geb. DM 24.—.

Der Fachausschuss des VDI/VDE für Regelungstechnik setzte sich die Aufgabe, den Grundbegriffen der Regelungstechnik stärkeren Eingang in die Ingenieurkreise aller Fachrichtungen zu verschaffen. Zu diesem Zweck veranstaltete er 1953 in Bonn und 1954 in Essen einen Lehrgang, zu welchem 27 bekannte Regelungstechniker von Hochschulen, Herstellerfirmen und Verfahrensindustrien als Vortragende gewonnen wurden. Die Vorträge sind im wesentlichen in der kürzlich genormten Fachsprache einheitlich in Buchform zusammengefasst worden, unter Wahrung der Verschiedenheit der Betrachtungsweisen des Theoretikers und Praktikers und je nach Anwendungsgebiet. Der Gefahr mangelnder Systematik wurde erfolgreich begegnet.

Als hervorstechendes Merkmal des Lehrganges in regeltechnischer Hinsicht ist die Betonung der Störwertaufschaltung zu verzeichnen, die besonders die Normenarbeitsgemeinschaft für Mess- und Regeltechnik (NAMUR) als Vertreterin der chemischen Industrie auf das Programm gesetzt hat, zugleich mit dem Ziel, mit möglichst einfachen Reglern auch bei den prinzipiell sogar mit PID-Reglern schwer regelbaren Regelstrecken mit Totzeit durchzukommen. Gleichwohl bedarf gerade diese regeltechnische Massnahme noch einer ausführlicheren Behandlung.

Im übrigen ist in der Einführung und in der Darstellung der Grundlagen allgemeinen und grundlegenden Gesichtspunkten Rechnung getragen: wie Universalität des Regelprinzips bis in die Domäne des lebendigen Organismus; dynamisches, statt statisches Denken; regelfähige Gestaltung der Regelstrecken. Bedenken bezüglich Würde und Glück des Menschen im Zuge der Automatisierung werden diskutiert, wirtschaftliche Gesichtspunkte und Entwicklungstendenzen behandelt, die Grundbegriffe und Normsprache erläutert. Danach erfolgt im Abschnitt Technik der Regelgeräte die Beschreibung der Bauelemente der mechanischen und elektrischen Regler mit Ausführungsbeispielen stetiger und unstetiger Art, im Abschnitt Regelstrecken und Regler die Behandlung der I-Regler resp. P- und PI-Regler je nach Anlaufzeit, des PID-Reglers bei Regelstrecken mit Verzögerungen höherer Ordnung und Totzeit, der Störwertaufschaltung und der theoretischen Berechnungsverfahren.

Im Kapitel Anwendungen der Regler in den Verfahrensindustrien lernt man die Regelprobleme der chemischen, Erdöl-, Eisen-, Papier- und Gas-Industrien kennen, sodann die Antriebsregelung bei Wasserturbinen, von Walzenstrassen, Arbeitsmaschinen der Faserstoff-Industrie, bei Werkzeugmaschinen. Schliesslich wird die Regelung in Kraftwerken und

elektrischen Netzen behandelt und die Begriffe Steuerung und Regelung werden auseinander gehalten.

Das Buch versetzt den Studierenden, mehr als die typischen Lehrbücher, in die Welt der lebendigen Technik.

F. Galavics

621.357.1

Nr. 11 203

**Die technische Elektrolyse der Nichtmetalle.** Von *Jean Billiter*. Wien, Springer, 1954; 8°, VII, 401 S., 145 Fig., Tab. — Preis: geb. Fr. 70.50.

Die Belieferung der chemischen Schlüsselindustrie mit Nichtmetallen, insbesondere mit Chlor und seinen Derivaten wie Hypochlorit, Chlorat und Perchlorat sowie mit Sauerstoff, Peroxyden und Wasserstoff ist heute hauptsächlich auf die Darstellung dieser Produkte durch Elektrolyse angewiesen. *J. Billiter*, der Klassiker der technischen Elektrochemie, behandelt in dem vorliegenden Werk diesen wirtschaftlich wichtigen Teil der Elektrochemie. Neben den grundlegenden elektrochemischen Vorgängen befasst sich der Autor als anerkannter Fachmann der Technologie ausgiebig mit technologischen Einzelfragen, mit der konstruktiven Gestaltung der Elektrolysezellen, mit Nebenreaktionen, welche die Ausbeute beeinflussen und mit wirtschaftlichen Gesichtspunkten. Die Hauptkapitel, die Herstellung von Sauerstoff, Wasserstoff und Chlor mit seinen Nebenverbindungen, werden ergänzt durch eine interessante Übersicht über die technisch bedeutsamen elektrolytischen Oxydations- und Reduktionsvorgänge. Zahlreiche Kurven, Konstruktionszeichnungen und Abbildungen, zusammen mit den aus der Praxis hervorgegangenen und erprobten Hinweisen, gestalten das Werk zu einem Hilfsmittel für den praktischen Elektrochemiker, welches den heutigen Stand des Wissens voll umfasst.

M. Zürcher

620.22 : 621.3

Nr. 11 208

**Werkstoffe der Elektrotechnik in Tabellen und Diagrammen**, unter besonderer Berücksichtigung der Hochfrequenz- und Hochvakuum-Technik. Von *Werner Espe*. Berlin, Akademie-Verlag, 1954; 8°, 346 S., 151 Fig., Tab. — Preis: geb. DM 17.50.

Dieses Buch, welches 1947 herausgegeben und 1954 mit einigen Ergänzungen aus dem Tschechischen ins Deutsche übersetzt wurde, umfasst eine Menge von Daten in Form von Tabellen und Diagrammen über Werkstoffe, Leiter und Isolierstoffe, welche in der Elektrotechnik Verwendung finden. Die Daten stammen einerseits aus der Originalliteratur und sind oft älteren Datums, andererseits werden vorzugsweise die tschechischen Normen und die DIN-Normen als Quellen benutzt. Das Werk stellt dem Leser lediglich fleissig gesammelte Werte zusammen, überlässt ihm aber vollständig die kritische Bewertung derselben in Bezug auf Aktualität, Zuverlässigkeit und Vorgeschichte der Unterlagen und kann daher nur in beschränktem Masse zum allgemeinen Gebrauch empfohlen werden.

M. Zürcher

92 (Münzinger) : 138.2 : 62

Nr. 11 214

**Menschen, Völker und Maschinen.** Erinnerungen eines alten Ingenieurs. Von *Friedrich Münzinger*. Baden-Baden, Verlag für Angewandte Wissenschaften, 1955; 8°, 139 S., 1 Porträt — Preis: geb. DM 11.80.

Es ist jedesmal ein besonderes Ereignis, wenn es einem Ingenieur gelingt, ein so liebenswertes Buch zu schreiben, und man fühlt beim Lesen, dass es mit der Technik nicht gar so schlimm stehen kann. Was wir hier miterleben vom Ingenieurberuf, vom Aufstieg der Technik, der sich durch zwei Weltkriege und viele politische Wirren hindurch behauptete und beschleunigte, von der Berufsarbeit des Einzelmenschen, von der Wirkung der Technik auf das Leben der Gemeinschaften, der Völker, ganzer Kontinente — das alles ist wissenswert, oft humorvoll, immer gewinnbringend.

Doch der Autor spannt den Bogen seiner Auseinandersetzungen viel weiter, er beginnt dort, wo der Mensch in Regen und Sonnenschein sich mit blossen Händen um Nahrung, Kleidung und Wohnung bemühte, er endet dort, wo der heutige Mensch, nach jahrtausendelangem Bemühen auf einem Riesengebirge technischer Erfolge stehend, eingeladen wird, sich selber und alles Erreichte zu verleugnen, im Kollektiv der Gottlosigkeit zu versklaven, sich zur blossen Ware zu erniedrigen.



Es ist unmöglich, dieses Buch nur nach dem zu würdigen, was darin steht — man muss den Gedanken Raum geben, denen es ruft. Die etwas fragmentarische Gegenüberstellung von Christentum und atheistischem Kommunismus, zwischen dem «Glauben» des Ostens, der ein «Ziel» hat und der Lauheit des Westens, der aus Mangel an Ziel und Glauben der Selbstaufgabe gefährlich nahe kommt — diese Gegenüberstellung fusst auf der unausgesprochenen Annahme, dass Christentum und Atheismus gleichwertige Möglichkeiten darstellen. Beim leichten Abgleiten ins Polemische ist es denn auch unterlassen worden, die in diese Schicksalslandschaft gehörenden Fragen zu stellen: «Was ist der Mensch, was ist Gott, worin erfüllen sich Sinn und Ziel des Lebens?»

Einmal wird ausgesprochen, dass man diese Fragen des Lebens ebenso systematisch, beharrlich und wissbegierig durchdenken und durchforschen müsste wie die grossen Ingenieurprobleme, wie die technischen Konstruktionen, wie das Verhalten der Kräfte und Stoffe. Eine Anspielung auf

die immanente Unzerstörbarkeit absoluter, geistiger Wirklichkeiten macht Münzinger, wenn er schreibt: «... dass ein Volk von keiner Macht der Welt auf die Dauer geknechtet und in zwei Teile gespalten werden kann, das sich nicht selbst aufgibt.»

Man denkt unwillkürlich an Steinmetz, der die Forderung nach geistiger Forschung klar und unzweideutig formuliert hat.

Eines der grössten Probleme unserer Zeit ist die Demokratie und ob es gelingt, diese lebendig, wirksam, arbeitsfähig zu erhalten und (wie es in der Technik selbstverständlich ist) ständig zu verbessern.

Das Buch ist ein wertvoller Beitrag zum Wissen über die Technik und ein zwingender Anreger zum Durchdenken ihrer Bedeutung, zum Innwerden der grossen Verantwortung, durch die ein Weg in Zeiten führt, da sie dem Menschen, eindeutig und von aller Gefährdung befreit, zum Helfer auf seinem Weg wird. *W. Reist*

## Prüfzeichen und Prüfberichte des SEV

### I. Qualitätszeichen



**B. Für Schalter, Steckkontakte, Schmelzsicherungen, Verbindungsdosen, Kleintransformatoren, Lampenfassungen, Kondensatoren**

Für isolierte Leiter

Schmelzsicherungen

Ab 1. Juni 1955.

*H. C. Summerer, Zürich.*

Vertretung der Firma Rausch & Pausch, Selb/Bayern.

Fabrikmarke:

Passschrauben für 500 V (D-System).  
6, 10, 15, 20, 25, 35, 50 und 60 A.

*E. Baur, «Le Phare», Renens.*

Vertretung der Firma Jean Müller o. H. G., Elektrotechn.  
Fabrik, Eltville a. Rh.

Fabrikmarke:

Schmelzeinsätze, D-System.

D I flink, Nennstrom: 15 A. Nennspannung: 250 V.

**Kondensatoren**

Ab 15. Mai 1955.

*SIEMENS Elektrizitätserzeugnisse A.-G., Zürich.*

Vertretung der Fa. SIEMENS & HALSKE A.-G.,  
München 2.

Fabrikmarke:

cosφ-Kondensatoren (A. Nr. 30599).

6 Ko.Bv. 28710 3,6 μF ± 5% 390 V ~ 70 °C  
Stossdurchschlagsspannung min. 5 kV.

6 Ko.Bv. 28712 4 μF ± 5% 330 V ~ 70 °C  
Stossdurchschlagsspannung min. 5 kV.

Ölkondensatoren für Einbau in Fluoreszenzröhren-Vorschaltgeräte.

Störschutzkondensator (A. Nr. 30600)

SKR 1393 a 0,01 μF 250 V ~ 60 °C f<sub>0</sub> = 4,8 MHz  
6 Ko.Dv. 18617

Ausführung in Hartpapierrohr für Einbau in Apparate.  
Thermoplastisierte Anschlusslitzen durch vergossene Stirnflächen herausgeführt.

Ab 1. Juni 1955.

*Leclanché S. A., Yverdon.*

Fabrikmarke:

Kondensator.

Fhcs 22—3 3 μF 220 V ~ 60 °C.  
Stossdurchschlagsspannung min. 5 kV.

**Kleintransformatoren**

Ab 15. Mai 1955.

*B.A.G., Bronzwarenfabrik A.-G., Turgi.*

Fabrikmarke:



Vorschaltgeräte für Fluoreszenzlampen.

Verwendung: ortsfest, in feuchten Räumen. Ausführung mit fest angeschlossenen Doppelschlauchschnüren auch in explosionsgefährdeten Räumen der Zündgruppe D zulässig.

Ausführung: starterlose, kompensierte Vorschaltgeräte für Warmkathoden-Fluoreszenzlampen. Drosselspule mit Anzapfung, Heiztransformator, verdrosselter Startkondensator und Störschutzkondensator in Blechgehäuse vergossen. Schraubklemmen an beiden Stirnseiten. Ausführungsvariante mit im Innern fest angeschlossenen Doppelschlauchschnüren.

Spannung: 220 V, 50 Hz.  
Lampenleistung: 40 W.

Ab 1. Juni 1955.

*EAB Elektro-Apparatebau A.-G., Courtelary.*

Fabrikmarke:



Hochspannungs-Kleintransformatoren.

Verwendung: Ortsfest, in trockenen Räumen. Zünd-Transformator für Ölfeuerungen.

Ausführung: Kurzschlußsicherer Einphasentransformator, Klasse Ha, in Blechgehäuse mit Masse vergossen und in Leichtmetall-Gussgehäuse eingebaut. Störschutzkondensator aufgebaut. Primär- und Sekundärklemmen mit keramischem Sockel. Sekundärseitig Steckbüchsen.

Primärspannung: 220 V.  
Sekundärspannung: 13000 V ampl.  
Kurzschlußscheinleistung: 125 VA.

*Schindler & Co. A.-G., Luzern.*

Fabrikmarke:



Niederspannungs-Kleintransformator.

Verwendung: ortsfest, in trockenen Räumen.

Ausführung: nicht kurzschlußsicherer Einphasen-Transformator (Einbautransformator), Klasse 2 b. Schutz durch normale Sicherung. Sekundärwicklung mit Anzapfung.  
Spannung: primär 380 V, sekundär 9 und 11 V.  
Leistung: 35 VA.

### Schalter

Ab 1. Juni 1955.

**Friedrich von Känel, Bern.**

Vertretung der Firma Gebr. Vedder GmbH,  
Schalksmühle i. W.

Fabrikmarke: **preslo**

Kipphebelschalter für 6 A, 250 V ~.

Verwendung: in trockenen Räumen, für den Einbau in Apparate.

Ausführung: Sockel aus braunem Isolierpreßstoff. Kontakte aus Silber.

Nr. 479/1: einpolige Ausschalter.

### III. Radioschutzzeichen des SEV



Auf Grund der bestandenen Annahmeprüfung gemäss § 5 des «Reglements zur Erteilung des Rechts zur Führung des Radioschutzzeichens des SEV», [vgl. Bull. SEV Bd. 25 (1934), Nr. 23, S. 635...639, u. Nr. 26, S. 778] wurde das Recht zur Führung des SEV-Radioschutzzeichens erteilt:

Ab 15. Mai 1955.

**Mathias Schönenberger, Zürich.**

Vertretung der FRIDOR-Fabriken, Den Haag.

Fabrikmarke: FRIDOR

Kombinierter Staubsauger und Blocher FRIDOR.

Typ R 50 220 V 240/325 W

Ab 15. Juni 1955.

**INTERGROS A.-G., Bahnhofstrasse 69, Zürich.**

Vertretung der FILLERY (G.B.) Ltd., London W 11.

Fabrikmarke: FILLERY.

Blocher und Staubsauger «FILLERY».

Mod. VP 1 220 V 400 W.

### IV. Prüfberichte

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

P. Nr. 2732.

Gegenstand: **Vorschaltgeräte**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 30675

vom 19. März 1955.

Auftraggeber: TRAFAG Transformatorenbau A.-G.,  
Löwenstrasse 59, Zürich.



Aufschriften:

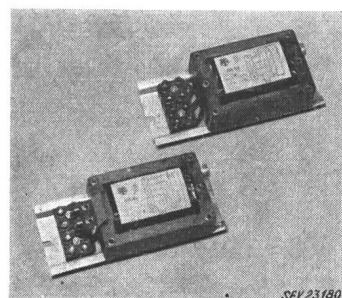


220 Sia bzw. Sis  
220 V 50 Hz 0,32 A 15 W



Beschreibung:

Vorschaltgeräte gemäss Abbildung, für 15-W-Fluoreszenzlampe, ohne Starter. Wicklung aus emailiertem Kupferdraht. Gegenwicklung zur Vergrößerung des Vorheizstromes. Wicklung von Prüf-Nr. 1 einteilig und von Prüf-Nr. 2 zweiteilig (symmetrisch). Klemmen auf Isolierpreßstoff. Grundplatte aus Aluminiumblech. Geräte ohne



Deckel nur für Einbau in geschlossene Blecharmaturen.

Die Vorschaltgeräte haben die Prüfung in Anlehnung an die «Kleintransformatoren-Vorschriften» (Publ. Nr. 149) bestanden. Verwendung: in trockenen und zeitweilig feuchten Räumen.

Apparate in dieser Ausführung tragen das Qualitätszeichen des SEV; sie werden periodisch nachgeprüft.

Gültig bis Ende April 1958.

P. Nr. 2733.

Gegenstand: **Zwei Ölfeuerungsrelais**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 30484 vom 6. April 1955.

Auftraggeber: Landis & Gyr A.-G., Zug.

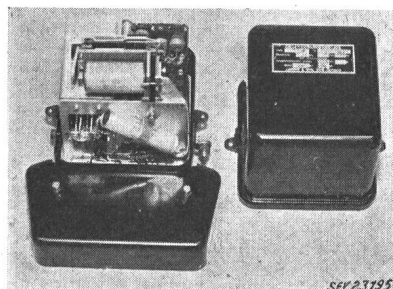
Aufschriften:

LANDIS u. GYR, ZUG (Schweiz)  
Ölfeuerungsrelais

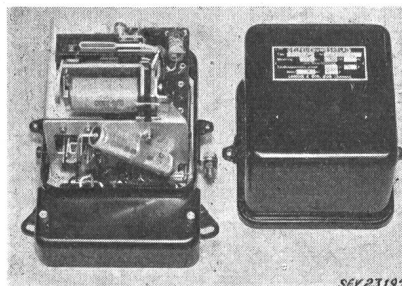
Type	RAQ 5.10	RAQ 5.30
Nr.	17 919 130	17 919 131
Steuerung 220 V ~ 50 Hz	11 VA	7 VA
Max. Schaltleistung		
Zündtransformator «primär»	220 V ~ 1 A	220 V ~ 2 A
Motor	220 V ~ 4 A	3 x 380 V ~ 1,6 A

Beschreibung:

Relais für Ölfeuerungen, gemäss Abbildungen, mit Steuerung durch Photozelle. Magnetischer Verstärker, drei Trockengleichrichter, polarisiertes Relais und Klappankerrelais in Blechgehäuse. Speisung durch Netztransformator. Ein Relais schaltet Motor und Zündtransformator ein und



aus. Schalter mit thermischer Auslösung schaltet im Störfall aus. Druckknopf für Wiedereinschaltung. Anschlussklemmen durch Blechdeckel geschützt. Erdungsschraube vorhanden.



Dieser Prüfbericht gilt auch für den Apparat Typ RAQ 6.

Die Ölfeuerungsrelais haben die Prüfung nach den «Vorschriften für Apparate der Fernmeldetechnik» (Publ. Nr. 172) und den «Schaltvorschriften» (Publ. Nr. 119) bestanden. Verwendung: in trockenen und zeitweilig feuchten Räumen.

Gültig bis Ende April 1958.

P. Nr. 2734.

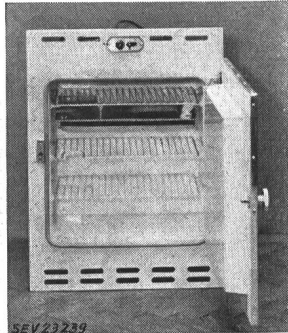
Gegenstand: **Kühlschrank**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 30700 vom 5. April 1955.

Auftraggeber: Kindlimann A.-G., Zähringerstrasse 32, Zürich.

## Aufschriften:

DELTA  
Elektro  
Type E60 No. 3 12639 Nettoinhalt 50 Ltr.  
Netzspannung 220 V ~ Leistungsaufnahme 115 W  
Kältemittel NH 3 > 1 kg Kältschrank waagrecht stellen  
Delta Kältschrank G.m.b.H. Bielefeld



## Beschreibung:

Einbau-Kältschrank gemäss Abbildung. Kontinuierlich arbeitendes Absorptionskühlaggregat mit natürlicher Luftkühlung. Verdampfer mit Eischublade oben im Kühlraum. Kocher in Blechgehäuse eingebaut. Verstellbarer Regler mit Ausschaltstellung. Dreiadrige Zuleitung mit 2 P + E-Stecker, an einer Verbindungsdose angeschlossen. Abmessungen: Kühlraum 485 × 450 × 255 mm, Einbaumasse 690 × 575 × 470 mm, Frontmasse 785 × 575 mm. Nutzinhalt 48 dm³. Gewicht 43 kg.

Der Kältschrank entspricht den «Vorschriften und Regeln für elektrische Haushaltungskältschränke» (Publ. Nr. 136).

Gültig bis Ende April 1958.

## P. Nr. 2735.

## Gegenstand: Fluoreszenzlampearmatur

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 30598 vom 12. April 1955.

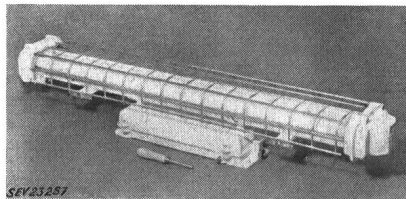
Auftraggeber: B.A.G. Bronzewarenfabrik A.-G., Turgi.

## Aufschriften:

(Ex) e D 220 V 2 × 40 W 50 Hz  
B.A.G. Turgi  
A. Nr. 30598

## Beschreibung:

Explosionssichere Fluoreszenzlampearmatur gemäss Abbildung, mit zwei Fluoreszenzlampen 40 W. Lampen durch Rohre aus Glas und Gitter aus Rundstahl geschützt. Zwei starterlose, vergossene Vorschaltgeräte in separatem Metallgehäuse, welches durch Metallrohre mit den Stirnseiten der Lampen verbunden ist. Unterbrechungskontakte gewährleisten



spannungsloses Auswechseln der Lampen. Verschraubungen mit Dreikantmutter. Lampen in axialer Richtung gefedert. Erdungsschrauben innen und aussen am Gehäuse.

Die Armatur entspricht den Bedingungen der Schutzart «erhöhte Sicherheit», wie sie im Entwurf für «Vorschriften für explosionsssichere Installationsmaterial und elektrische Apparate» des FK 31 des CES enthalten sind. Verwendung: in explosionsgefährdeten Räumen der Zündgruppe D.

Gültig bis Ende Januar 1958.

## P. Nr. 2736.

## Gegenstand: Motorschutzschalter

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 28790 vom 10. Januar 1955.

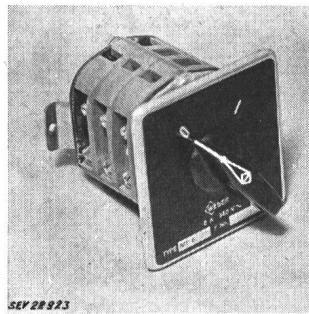
Auftraggeber: Weber A.-G., Emmenbrücke (LU).

## Aufschriften:

WEBER  
6 A 380 V ~  
TYPE MF 6/30 F No. ...

## Beschreibung:

Motorschutzschalter für Einbau, gemäss Abbildung, bestehend aus einem dreipoligen Paketschalter mit eingebauten, direkt beheizten, thermischen Auslösern. Schalterbetätigung durch Flügelgriff aus Isolierpressstoff. Tastkontakte aus Silber. Sockel aus graugrünem Isolierpressstoff. Auslöser und max. zulässige Sicherungen gemäss



folgender Tabelle.

Auslöser A	max. zulässige Sicherung		Auslöser A	max. zulässige Sicherung	
	flink A	träg A		flink A	träg A
0,5...0,75	10	6	2 ...3	20	10
0,7...1,05	10	6	2,8...4,2	20	20
1,0...1,5	10	6	4 ...6	20	20
1,4...2,1	10	6			

Die Motorschutzschalter entsprechen den «Anforderungen an Motorschutzschalter», Publ. Nr. 138. Verwendung in trockenen und zeitweilig feuchten Räumen.

## P. Nr. 2737.

## Gegenstand: Viehputzapparat

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 30678 vom 22. März 1955.

Auftraggeber: Hermann Bässler, Freiburgerstrasse 64, Basel.

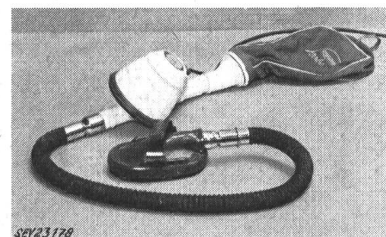
## Aufschriften:

VORWERK  
KOBOLD  
Mit Störschutz  
Mod. 111 Type 8 L  
220 V 140 W Nr. 1523210  
Vorwerk + Co. Wuppertal



## Beschreibung:

Viehputzapparat gemäss Abbildung. Zentrifugalgebläse, angetrieben durch Einphasen-Seriemotor. Gehäuse aus Isoliermaterial. Zweipoliger Druckknopfschalter eingebaut. Apparat mit Schlauch und verschiedenem Zubehör zum Saugen



und Blasen verwendbar. Zuleitung zweiadrige, verstärkte Apparateschnur mit 2 P + E-Stecker, fest am Schalter angeschlossen.

Der Viehputzapparat hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Er entspricht dem «Radioschutzzeichen-Reglement» (Publ. Nr. 117).

## P. Nr. 2738.

## Gegenstand: Vorschaltgerät



SEV-Prüfbericht: A. Nr. 30788

vom 5. April 1955.

Auftraggeber: H. Graf, Transformatorenbau, Hedingen (ZH).

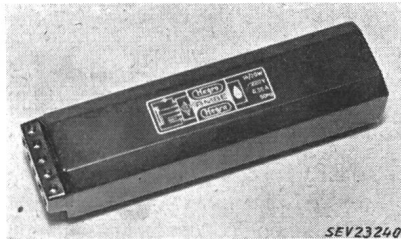


## Aufschriften:

   
 14/20 W 220 V 0,36 A 50 Hz

## Beschreibung:

Vorschaltgerät für 14-W- und 20-W-Fluoreszenzlampen, gemäss Abbildung, ohne Starter. Wicklung aus emailliertem Kupferdraht. Gegenwicklung zur Vergrösserung des Vorheizstromes. Das Gehäuse besteht aus einem 160 mm langen



Profilrohr aus Eisen, das an den Enden durch Preßstoffteile abgeschlossen ist. Klemmen an einer Stirnseite eingebaut. Vorschaltgerät nur für Einbau in geschlossene Blecharmaturen.

Das Vorschaltgerät hat die Prüfung in Anlehnung an die «Kleintransformatoren-Vorschriften» (Publ. Nr. 149) bestanden. Verwendung: in feuchten Räumen.

Apparate in dieser Ausführung tragen das Qualitätszeichen des SEV; sie werden periodisch nachgeprüft.

Gültig bis Ende April 1958.

P. Nr. 2739.

Gegenstand: **Kühlschrank**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 30691 vom 5. April 1955.

Auftraggeber: Diethelm & Co. A.-G., Talstrasse 15, Zürich.

## Aufschriften:

BAUKNECHT  
 Diethelm & Co. AG, Zürich  
 V 220 W 100 Kältemittel Freon 12  
 Service Tel. (051) 255550

## Beschreibung:

Kühlschrank gemäss Abbildung. Kompressor-Kühlaggregat mit natürlicher Luftkühlung. Kolbenkompressor und Einphasen-Kurzschlussankermotor mit Hilfswicklung zu einem Block vereinigt. Relais zum Ausschalten der Hilfswicklung nach erfolgtem Anlauf. Separater Motorschutzschalter. Raum für Eisschubladen und Gefrierkonserven auf dem flachen Verdampfer. Verstellbarer Temperaturregler mit Ausschaltstellung. Gehäuse aus weiss lackiertem Blech. Kühlraumwandungen emailliert. Dreiadriges Zuleitung mit 2 P + E-Stecker fest angeschlossen. Abmessungen: Kühlraum 645 × 420 × 425 mm, Kühlschrank aussen 880 × 570 × 640 mm. Nutzinhalt 100 dm³. Gewicht 62 kg.

Der Kühlschrank entspricht den «Vorschriften und Regeln für elektrische Haushaltskühlschränke» (Publ. Nr. 136).

Gültig bis Ende April 1958.

P. Nr. 2740.

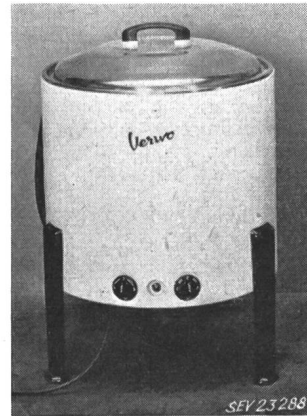
Gegenstand: **Waschmaschine**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 30799 vom 26. April 1955.

Auftraggeber: VERWO A.-G., Blechwarenfabrik, Pfäffikon (SZ).

## Aufschriften:

VERWO  
 Verwo AG, Pfäffikon SZ.  
 Waschmaschine  
 Type 213 Fabr. No. 4123  
 Motor  
 Mot. No. 47531 Volt 3/380  
 Phs. 3 kW 0,3  
 Heizung  
 kW 2/4/6 Volt 3/380



## Beschreibung:

Waschmaschine gemäss Abbildung, mit Heizung. Heizstäbe unten am Wäschebehälter aus rostfreiem Stahl angelötet. Die Waschorrichtung führt Drehbewegungen in wechselnder Richtung aus. Antrieb durch ventilierten Drehstrom-Kurzschlussankermotor. Schalter für Heizung und Motor eingebaut. Zuleitung vieradrige Gummiaderschnur, fest angeschlossen. Handgriff isoliert.

Die Waschmaschine hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

Verwendung: in nassen Räumen.

Gültig bis Ende April 1958.

P. Nr. 2741.

Gegenstand: **Flammenwächter**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 30636 vom 5. April 1955.

Auftraggeber: ELESTA A.-G., Bad Ragaz.

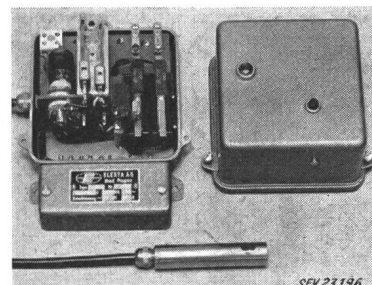
## Aufschriften:



ELESTA AG Bad Ragaz  
 Type FW 21 A Nr. 1248  
 220 V 10 VA 50 ~  
 Schaltleistung ~ 220 V 6 A

## Beschreibung:

Flammenwächter gemäss Abbildung, mit Steuerung durch Photozelle. Im verschraubten Blechgehäuse befinden sich eine Kaltkathoden-Schaltröhre, ein Schaltrelais, zwei getrennte Bimetallschalter und diverse Schaltelemente. Bei Inbetriebsetzung der Anlage wird zuerst der Zündtransformator



und anschliessend der Motor eingeschaltet. Automatische Funktionskontrolle des elektronischen Teils vor jedem Einschalten. Im Störfall wird die Anlage durch einen thermischen Auslöser ausgeschaltet. Druckknopf für Wiedereinschaltung. Anschlussklemmen durch Blechdeckel geschützt. Photozelle über ein Spezialkabel mit dem Apparat verbunden. Erdungsschraube vorhanden.

Der Flammenwächter hat die Prüfung nach den «Vorschriften für Apparate der Fernmeldetechnik» (Publ. Nr. 172) und den «Schaltvorschriften» (Publ. Nr. 119) bestanden. Verwendung: in trockenen und zeitweilig feuchten Räumen.



## Vereinsnachrichten

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

### Gemeinsame Geschäftsstelle des SEV und VSE

Am 30. Juni 1955 tritt Ingenieur Alfred Kleiner infolge Erreichens der Altersgrenze als Delegierter der Verwaltungskommission des SEV und VSE zurück. Um die Kontinuität zu wahren, wird er auf Ersuchen der Verwaltungskommission die laufenden Geschäfte der Gemeinsamen Geschäftsstelle des SEV und VSE so weit als nötig weiterführen, bis die zwischen SEV und VSE zu vereinbarende neue Organisation der geschäftsführenden Organe in Kraft getreten ist; seine Unterschriftsberechtigung bleibt daher so lange bestehen.

### Studienkommission für die Regelung grosser Netzverbände

Die Studienkommission für die Regelung grosser Netzverbände (St.K.Reg.) hielt am 11. Mai 1955 unter dem Vorsitz ihres Präsidenten, Prof. Dr. E. Juillard, in Bern ihre 20. Sitzung ab. Sie beendete die Diskussion der Einsprachen, die anlässlich der Veröffentlichung der «Leitsätze für die Drehzahlregelung von Wasserturbine-Generator-Gruppen» im Bulletin Nr. 10 des Bandes 1954 von Mitgliedern des SEV erhoben worden waren. Die schon an früheren Sitzungen besprochene Arbeit «Bedürfnisse des Verbundbetriebes», die den weitem Arbeiten der St.K.Reg. als Basis dient, hatte verschiedene Mitglieder zur Einreichung von Kommentaren und ergänzenden Berichten veranlasst. Diese Arbeiten standen nun zur Diskussion und führten zu einem lebhaften Gedankenaustausch. Die St.K.Reg. beschloss, die Arbeiten zur Abklärung der Bedürfnisse des Verbundbetriebes an einer Ende Juni 1955 stattfindenden Sitzung weiterzuführen.

### Zulassung von Elektrizitätsverbrauchsmessersystemen zur amtlichen Prüfung

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

Fabrikant: Landis & Gyr A.-G., Zug.

Zusatz zu

**S** Blindverbrauchszähler  
 95 Typ FG 20 φ, Belastbarkeit bis 300 % Nennstrom  
 Typ FG 21 φ, Belastbarkeit bis 400 % Nennstrom

Zusatz zu

**S** Blindverbrauchszähler  
 96 Typ FG 20 φ, Belastbarkeit bis 300 % Nennstrom  
 Typ FG 21 φ, Belastbarkeit bis 400 % Nennstrom.

Änderung der Typenbezeichnung

**S** Die Publikation vom 3. Mai 1926 wird ersetzt durch:  
 6 Stromwandler  
 Typen TAF1.1, TAG1.3, TBBI.6, TDBI.6  
**S** Die Publikation vom 12. Juli 1922 wird ersetzt durch:  
 20 Stromwandler  
 Typen TBA1.10, TDA1.10

Bern, den 24. Mai 1955.

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

### Neue Publikationen der CEE

Die Publikation 11 der CEE «Appareils électriques de cuisson et de chauffage pour usages domestiques et analogues» ist in französischer und englischer Sprache (Electric cooking and heating appliances for domestic and similar purposes) erschienen.

Sie kann zum Preise von Fr. 14.— (Fr. 12.— für Mitglieder des SEV) bei der Gemeinsamen Geschäftsstelle des SEV und VSE, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, bezogen werden.

### 19. Hochfrequenz-Tagung des SEV

Die 19. Hochfrequenztagung des SEV findet am 26. Oktober 1955 in Solothurn statt. Sie ist dem Thema «Drahtloser Verkehr mit beweglichen Stationen» gewidmet. Für den Vormittag sind 3 Vorträge vorgesehen, für den Nachmittag steht eine Besichtigung der Werke der Autophon A.-G. in Aussicht. Programm und Einladung werden Anfang August im Bulletin veröffentlicht.

### Neuer Sonderdruck

Von der im Bulletin SEV 1955, Nr. 9, S. 455 und 456 erschienenen Mitteilung «Neues Steckkontakt-System 10 A, 250 V, für Haushalt und ähnliche Zwecke» ist ein Sonderdruck in deutscher und französischer Sprache erhältlich. Er kann bei der Gemeinsamen Geschäftsstelle des SEV und VSE, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, zum Preise von Fr. —.75 für Mitglieder und Fr. 1.— für Nichtmitglieder bezogen werden.

**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, Telefon (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 Inseraten teil betreffende an die Administration zu richten. — **Administration:** Postfach Hauptpost, Zürich 1 (Adresse: AG. Fachschriften-Verlag & Buchdruckerei, Stauffacherquai 36/40, Zürich 4), Telefon (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. Schiessel, H. Lütolf, Ingenieure des Sekretariates.