

**Zeitschrift:** Bulletin de l'Association suisse des électriciens  
**Herausgeber:** Association suisse des électriciens  
**Band:** 50 (1959)  
**Heft:** 7  
  
**Rubrik:** Communications ASE

#### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 22.02.2026

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

gangsspannung und wirkt im gleichen Magnetisierungssinn wie der eigentliche Steuerstrom  $I_s$ . Damit wird die natürliche Verstärkerkennlinie der Selbstsättigungsschaltung steiler und bei überkritischer Rückkopplung wird sogar eine bistabile Kippcharakteristik erzielt (Fig. 13).

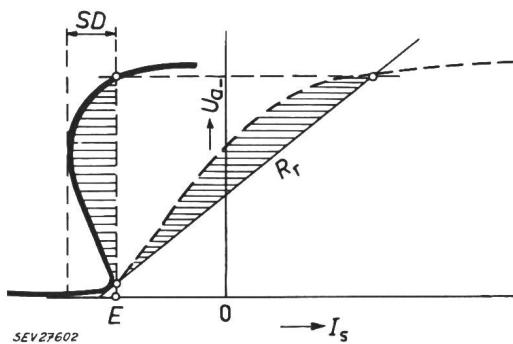


Fig. 13

Charakteristik des Kippverstärkers

$I_s$  Steuerstrom;  $U_a$  Ausgangsspannung;  $R_r$  Widerstandsgrenze; E Einschaltpunkt; SD Schaltdifferenz

Mit dem Rückkopplungswiderstand  $R_r$  wird die Schaltdifferenz  $SD$  von Null an in weiten Grenzen einstellbar. Die Einstellung des Verschiebestromes  $I_v$  gestattet weiter, diese «Schaltfunktion» beliebig zu verschieben und den Einschaltpunkt  $E$  auf den gewünschten Wert des Steuerstromes zu legen. Wenn der Verstärker am Ausgang ein Relais schaltet, erlauben ganz einfache elektrische Massnahmen am Verstärker, die wirksame Schaltdifferenz des Relais, vor allem aber den Einschalt- oder Ausschaltzeitpunkt einzustellen. Es ist deshalb kein Zufall, wenn diese Kombination von magnetischen Kleinverstärkern und Relais als «Schalteinheit» in Überwachungs-, Steuerungs- und Regelgeräten Eingang fanden. Wo nur sehr kleine Messleistungen zur Verfügung stehen (z. B. bei Thermoelementen), lassen sich diese Kippverstärker selbstverständlich auch mit Gegenaktverstärkern als Vorverstärker kombinieren.

## 6. Schlussfolgerungen

In den vorangehenden Abschnitten haben sowohl die grundsätzliche Wirkungsweise, wie die Schalt-schemata der verschiedenen Anwendungen in Mess- und Steuraufgaben gezeigt, dass von den Kippverstärkern bis zu den hochwertigsten Messverstärkern immer dieselben einfachen und bekannten Schalt-

elemente zur Anwendung gelangen. Bleche, Wicklungen, Gleichrichter, Widerstände und Kondensatoren gehören zu den einfachsten Grundkomponenten der Elektrotechnik, und ihre zuverlässige Fabrikation stellt heute kaum mehr Probleme. In der erreichbaren gleichmässigen und hohen Qualität dieser Elemente, liegt denn auch die grosse Robustheit und vor allem Betriebssicherheit der damit aufgebauten Magnetverstärker begründet.

Für die Anwendung von Magnetverstärkern sind folgende Eigenschaften bestimmd:

- Robustheit
- Betriebssicherheit
- Unbeschränkte Lebensdauer
- Wartungsfreiheit
- Vielseitige Schaltungsmöglichkeiten
- Anpassungsmöglichkeiten an die Last
- Galvanisch getrennte Signalmischung
- Hoher Verstärkungsgrad
- Niederohmiger Gleichstromeingang.

Zu beachten sind ferner:

- Eigenzeitkonstante
- Oberwellengehalt im Ausgang.

## Literatur

- [1] *Storm, H. F.:* Magnetic Amplifiers. New York: Wiley; London: Chapman & Hall 1955.
- [2] *Geyger, W. A.:* Magnetic-Amplifier Circuits. London, New York, Toronto: McGraw-Hill 1954.
- [3] *Lord, H. W.:* The Influence of Magnetic Amplifier Circuitry upon the Operating Hysteresis Loops. Trans. AIEE Bd. 72 (1953), Part I, S. 721...728 = Communication and Electronics Nr. 10, Jan. 1954.
- [4] *Finzi, L. A. und R. R. Jackson:* The Operation of Magnetic Amplifiers with Various Types of Load. 1: Load Currents for Given Angle of Firing. 2: Controlling the Angle of Firing. The Transfer Characteristics of Amplifiers with Low-Control Impedance. Trans. AIEE Bd. 73 (1954), Part I, Communication and Electronics, Nr. 13, S. 270...278; 279...288.
- [5] *Batdorf, S. B. und W. N. Johnson:* An Instability of Self-Saturating Magnetic Amplifiers using Rectangular Loop Core Materials. Trans. AIEE Bd. 72 (1953), Part I, Communication and Electronics, Nr. 7, S. 223...228.
- [6] *Chandler, D. P. und R. W. Downing:* Elimination of Magnetic-Amplifier Control Circuit Inductance. Trans. AIEE Bd. 77 (1958), Part I, Communication and Electronics, Nr. 39, S. 550...557.
- [7] *Krabbe, U.:* The Transductor Amplifier. Örebro, Sweden: Lindhska Boktryckeriet 1947.
- [8] *Magnetic Amplifier Bibliography 1951...1956.* AIEE Committee Report. Trans. AIEE Bd. 77 (1958), Part I, Communication and Electronics, Nr. 39, S. 613...627.
- [9] *Bibliography on Transductors, Magnetic Amplifiers, etc.* Compiled by H. B. Rex. Instruments Bd. 21 (1948), Nr. 4, S. 332; 352...362.
- [10] Schweizerpatent 334 102, Verstärkerschaltung, 25. Juni 1958.

## Adresse des Autors:

W. K. Dillon, Ingenieur, Landis & Gyr AG, Zug.

## Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

### Die volkswirtschaftliche Bedeutung der Elektroindustrie

621.3 : 33

[Nach H. Thörner: Die volkswirtschaftliche Bedeutung der Elektroindustrie. ETZ-A Bd. 80 (1959), Nr. 1, S. 1...6]

#### 1. Bedeutung der Elektrifizierung

Haben Sie schon daran gedacht, wie die Weltwirtschaft heute aussehen würde ohne Elektrizität? Wahrlich eine verfängliche Frage. Man wäre gerne bereit zu sagen, dass ja die Elektrizität immer da war. Und doch sind nur rund 70 Jahre vergangen, seit der Entdeckung des dynamoelektrischen Prinzips durch Siemens, womit der Bau grosser Generatoren er-

möglich wurde, und seit Miller, der die Grundlagen der Fernleitung von Drehstrom schaffte.

Heute, nach 70 Jahren, ist die Elektrizität aus unserer Wirtschaft, aus der Industrie, wie auch aus dem Haushalt nicht wegzudenken. Der Energiebedarf wächst in jedem Land schneller als die Bevölkerungszunahme dies begründen würde. Er wächst im allgemeinen pro 10 Jahre auf das Doppelte.

Die Elektrizität ist bereits ein so wichtiger Faktor unserer Zeit, dass oft sogar der Lebensstandard in den einzelnen Ländern durch den elektrischen Energiekonsum pro Kopf der Bevölkerung angegeben wird. Fig. 1 zeigt eine solche Zusammenstellung.

Einer der wichtigsten Umstände, welche die Elektrifizierung in den einzelnen Staaten mit sich brachte, ist, dass verschiedene Industrien nicht mehr an einen bestimmten Standort gebunden sind. Sie konnten sich von den Kohlenzentren befreien und Plätze, welche ihren anderen Bedürfnissen entsprachen, auswählen. Als wichtigste Beispiele können dafür die Schweiz, die USA und die USSR genannt werden.

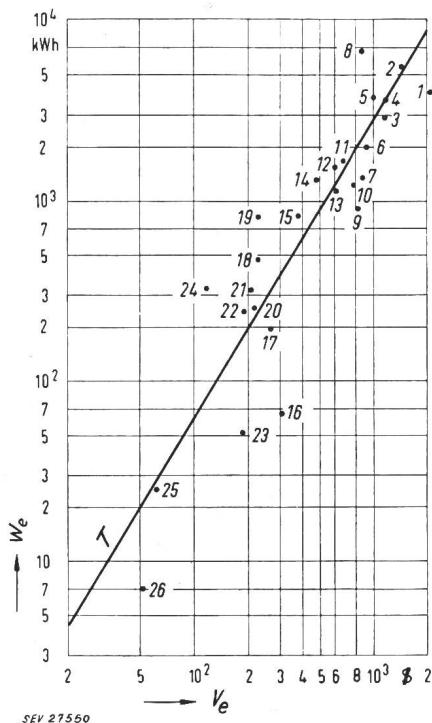


Fig. 1

Energieerzeugung und Volkseinkommen pro Einwohner im Jahre 1956

Nr.	Land	Energieerzeugung in kWh pro Einwohner		Nr.	Land	Energieerzeugung in kWh pro Einwohner	
		$W_e$	$V_e$			$W_e$	$V_e$
1	USA	4 072	2 074	14	Österreich	1 332	496
2	Kanada	5 528	1 412	15	Italien	841	380
3	Schweiz	2 955	1 187	16	Türkei	67	313
4	Schweden	3 640	1 184	17	Griechenland	199	270
5	Luxemburg	3 731	1 000	18	Spanien	477	231
6	Grossbritannien	2 000	909	19	Japan	817	226
7	Belgien	1 358	893	20	Mexiko	256	220
8	Norwegen	6 820	881	21	Argentinien	323	207
9	Dänemark	905	826	22	Portugal	246	193
10	Frankreich	1 233	776	23	Philippinen	51	187
11	Bundesrepublik	1 675	693	24	Brasilien	327	138
12	Finnland	1 549	632	25	Indien	25	62
13	Niederlande	1 142	616	26	Pakistan	7	52

$W_e$  Energieerzeugung pro Einwohner;  $V_e$  Volkseinkommen pro Einwohner;  $T$  Trend des Lebensstandards

Die riesige Entwicklung der Energieerzeugung in aller Welt müsste im Normalfall bedeuten, dass einmal eine Sättigung im Energiekonsum eintreten muss. Sättigungserscheinungen wären vorerst in jenen Ländern zu erwarten, die den höchsten Energieverbrauch pro Kopf der Bevölkerung aufweisen, z. B. in den USA. Trotzdem aber dieses Land ca. 40 % der elektrischen Energie der ganzen Welt erzeugt und einen Anteil an der Weltbevölkerung von nur 6,1 % hat, rechnet man dort weiterhin mit einer jährlichen Zunahme des Elektrizitätsbedarfes um 8,4 %.

## 2. Die Elektroindustrie im Rahmen der Elektrifizierung

Es ist unbestritten, dass die Elektroindustrie die Trägerin der Elektrifizierung war und ist. Sie ist es, die mit ihren neuen Entwicklungen und Verfahren die Möglichkeit für Verbesserungen in der Erzeugung, Übertragung und Verbrauch von elektrischer Energie schafft. Leider waren im Anfang die bestehenden Industrien nicht immer bereit, die neuen Methoden der Elektroindustrie einzusetzen, so dass diese gezwungenermaßen neue Industrien, neue Werkzeuge usw. schuf. Damit aber wuchs sie im Verhältnis zur Gesamtindustrie gewaltig an. Fig. 2 zeigt die Produktionsentwicklung der

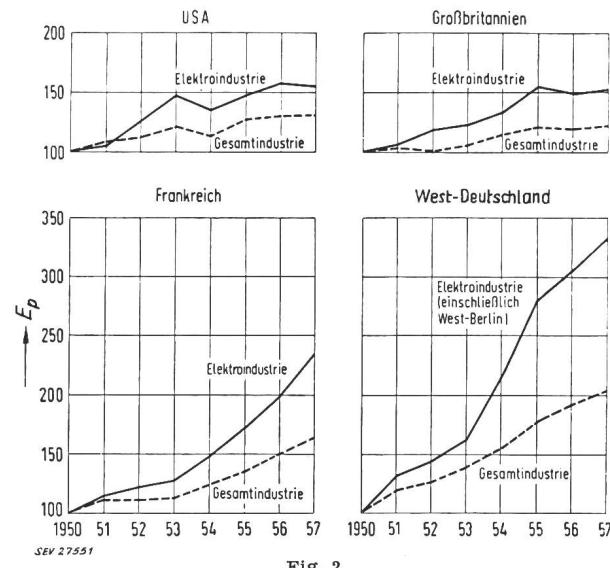


Fig. 2  
Produktionsentwicklung in der Elektroindustrie und der Gesamtindustrie in den USA, Grossbritannien, Frankreich und in Westdeutschland (einschliesslich West-Berlin)

Elektroindustrie und der Gesamtindustrie in den USA, Grossbritannien, Frankreich und Westdeutschland. Daraus ist übereinstimmend zu sehen, dass die Produktion der Elektroindustrie seit 1950 etwa doppelt so schnell gewachsen ist als die Produktion der Gesamtindustrie. Für diese rasche Entwicklung können zwei Ursachen geltend gemacht werden:

- Die Elektrizität ist wegen ihrer leichten Umwandlung und Regelmöglichkeit die ideale Energieart.
- Der hohe Entwicklungsstand um die Jahrhundertwende der allgemeinen Wirtschaftsentwicklung in den fortgeschrittenen Ländern, der die Heranziehung bedeutender Kapitalien für diese neue Industrie ermöglichte.

Diesen Überlegungen kann entgegengehalten werden, dass die volkswirtschaftliche Bedeutung einer Industrie weniger vom quantitativen als vom qualitativen Beitrag abhängt, welchen diese im Rahmen des wirtschaftlichen Fortschrittes leistet. Der quantitative Beitrag hängt aber in der Hauptsache von der Forschung und Entwicklung ab. Nun darf man aber feststellen, dass die Elektroindustrie auf ihrem Gebiet Vorbildliches leistete und heute noch leistet. Als Beispiel sei erwähnt, dass die Elektroindustrie 5...10 % ihres Umsatzes auf Forschung und Entwicklung verwendet gegenüber anderen Industrien, die 0,5...1,5 % (höchstens aber 3 %) vom Umsatz dafür aufwenden.

## 3. Schlussbemerkungen

Wenn man das ganze Gebiet der Möglichkeiten, welche sich der Elektroindustrie weiterhin bietet, überblickt, so darf man feststellen, dass im allgemeinen von einer Sättigung der Märkte nicht gesprochen werden kann. Wird die Forschungs- und Entwicklungstätigkeit weiterhin intensiv gefördert, so werden sich immer neue Möglichkeiten für den Absatz neuer Entwicklungen bieten. Eine amerikanische Veröffentlichung verweist in diesem Zusammenhang darauf, dass nach Erwartungen der amerikanischen Elektroindustrie im Jahr 1960 20 % ihres Umsatzes auf Erzeugnisse entfallen werden, die 1957 noch nicht auf dem Markt waren.

E. Schiessl

## Die Kompensierung der Blindleistungsverluste durch Shunt-Kondensatoren

621.3.016.25 : 621.316.727 : 621.319.4

Die Bernischen Kraftwerke AG (BKW) betreiben Hochspannungsnetze, welche die Niveaux von 220, 150, 50 und 16 kV umfassen, ebenso ausgedehnte Normalspannungsnetze von 0,38 kV. Die Einspeisung erfolgt auf jedem der vier Hochspannungsniveaux. Die notwendige Zunahme der verfügbaren Leistung wird hauptsächlich sichergestellt durch die Netze mit 220 kV und erreicht durch die dazwischen liegenden Niveaux schliesslich die unterste Stufe von 0,38 kV.

Diese Entwicklung ist einmal charakterisiert dadurch, dass die Transformatorenanlagen 220/150, 150/50, 50/16 und 16/0,38 kV immer näher zusammenrücken und zum andern dadurch, dass die pro Strang zu übertragende Leistung immer mehr zunimmt, je höher man auf der Stufenleiter der Spannungsniveaux gelangt.

Daher ist es notwendig, Massnahmen zu ergreifen, um den Transport von Blindleistung zu vermeiden.

Diese allgemeinen Betrachtungen werden unterstützt durch die Blindleistungsverluste, welche von den Generatoren bis zu den letzten Abnehmern pro kW auftreten zur Zeit der grössten Belastung. Diese Verluste erreichen die folgenden Werte:

### I. Blindleistungsverluste pro kW in den Transformatoren

- a) in den Maschinenhäusern . . . . . 10 %
- b) in den Transformatorenstationen 220/150 kV . 7 %
- c) in den Transformatorenstationen 150/50 kV . 10 %
- d) in den Transformatorenstationen 50/16 kV . 6 %
- e) in den Transformatorenstationen 16/0,38 kV 4 %

### II. Blindleistungsverluste pro kW längs der Leitungen

- a) Übertragungsleitungen von 220 und 150 kV  
nach Abzug ihrer Ladeleistung . . . . . 18 %
- b) Verteilleitungen von 150 kV  
nach Abzug ihrer Ladeleistung . . . . . 6 %
- c) Verteilleitungen von 50 kV . . . . . 2,5 %
- d) Verteilleitungen von 16 kV . . . . . 5,5 %
- e) Verteilleitungen von 0,38 kV . . . . . 4,1 %

Die durch diese Zahlenwerte charakterisierten Blindleistungsverluste machen zur Zeit der höchsten Belastung 70 % an Blindleistung pro abgegebenes kW aus. Aus wirtschaftlichen Gründen ist es unzulässig, diese Blindleistungsverluste ausschliesslich den Generatoren aufzubürden. Es müssen andere Mittel gesucht werden. Im Falle von langen 220-kV-Transportleitungen und solchen für noch höhere Spannung kann der Seriekondensator angezeigt sein.

Im Falle von starker Konzentration können rotierende Phasenschieber hervorragende Dienste leisten, namentlich mit Rücksicht auf die Stabilität.

Im Falle einer Energieverteilung über grössere Flächen, wie sie sich für die BKW stellt, und überdies ziemlich häufig ist, lässt sich folgendes Verfahren empfehlen:

Die 70 % werden in ungefähr drei gleich grosse Teile aufgeteilt, so dass 25 % den Generatoren zufallen, 25 % durch Hochspannungsshunt-Kondensatoren für z. B. 16 kV aufgebracht werden und die letzten 20 % den Abnehmern in 0,38 kV zugeteilt werden.

Der Anteil von 25 %, welcher den Generatoren zugeteilt wird, lässt sich leicht verwirklichen. Im Interesse einer erhöhten Sicherheit lassen sich die Generatoren sogar für etwas mehr Blindleistung auslegen, wobei der Mehrbetrag nicht unbedingt verwendet wird. Bei diesem Vorgehen ergibt sich ein Leistungsfaktor von 0,9 für die Generatoren, wobei gleichzeitige Lieferung von Wirk- und Blindleistung angenommen ist. Diese Tatsache lässt sich auf einfache Weise präzisieren durch Anbringen des Buchstabens G für Generatorbetrieb, und des Buchstabens C für Kondensatorbetrieb, im Anschluss an den Zahlenwert des Leistungsfaktors, so dass sich im vorliegenden Fall die Schreibweise ergibt  $\cos \varphi = 0,9 \text{ GC}$ .

In diesem Zusammenhang ist es selbstverständlich, dass die Erregung der Generatoren so eingerichtet werden sollte, dass bei Vollbelastung die gewünschte Spannung an einem bestimmten Punkte des Netzes eingehalten werden kann. Natürlich ist es von Vorteil, diesen bestimmten Punkt so zu wählen, dass die gewünschte Spannung konstant sein kann. Anderseits ist es von Bedeutung, dass auch im Leerlauf diese Spannung gehalten werden soll. Hiefür ist es notwendig, auch aus wirtschaftlichen Gründen, den Betrag an untererregter Blind-

leistung im voraus festzulegen. Diese Forderung spricht auch dafür, dass die Nennleistungen der Generatoren ständig anwachsen, mit Rücksicht darauf, dass die Hochspannungsnetze an Ausdehnung zunehmen.

Der Anteil von 25 %, welcher den Hochspannungsshunt-Kondensatoren zufällt, z. B. solchen von 16 kV, verursacht Anlagekosten, welche sich in wenigen Jahren amortisieren lassen. Diese Kondensatoren sind bei Vollbelastung in Betrieb zu nehmen. In dem Mass als die Belastung des Netzes annimmt, muss ein Teil dieser Kondensatoren abgeschaltet werden. Die Regelung an diesen Kondensatoren hat darauf Rücksicht zu nehmen, dass jederzeit eine bestimmte Blindleistung in Richtung der Abnehmer fliessen sollte, zur Kompensation der Ladeleistung der Hochspannungsleitungen. Ausserdem sollte diese Regelung keine unangenehmen Spannungsschwankungen verursachen. Auf Grund dieser Überlegungen sollten die Kondensatorbatterien aus vier Gruppen bestehen, von welchen jede 7 % der Nennleistung der vorgeschalteten Transformatoren pro Station nicht überschreitet. Im vorliegenden Fall würde es sich um Transformatorenstationen 50/16 kV handeln.

Die Regelung der Hochspannungskondensatoren erfolgt vorzugsweise automatisch.

Ebenso sollten die Transformatoren 220/150 kV und 150/50 kV automatisch so geregelt werden, dass der Durchfluss von Blindleistung in Abhängigkeit der Wirkleistung eingeregelt wird. Die Regelcharakteristik besteht aus einer Grundquote, welche die Ladeleistung der Hochspannungsleitungen berücksichtigt und einer zusätzlichen Quote proportional der durchfliessenden Wirkleistung.

An der darunter befindlichen Stufe 50/16 kV sollte die automatische Regelung zur Hauptsache als Spannungsregelung an den 16-kV-Klemmen erfolgen.

Der letzte Anteil von 20 %, welcher den 0,38 kV Abnehmern zugeschlagen wird, ist folgendermassen zu verstehen:

Erstens sollte jeder Bezug von Blindleistung durch die an das 0,38-kV-Netz angeschlossenen Abnehmer kompensiert werden. Zu diesem Zweck ist in erster Linie die Kompensation von Induktionsmotoren wichtig. Die Fabrikanten solcher Motoren werden ersucht, die Kompensation ihrer Motoren so durchzuführen, dass fortan diese Frage weder die zukünftigen Besitzer solcher Motoren noch die Betriebsleute beschäftigt. Die in der Fabrik vorgenommene Kompensation ist billig. Wird statt dessen erst nach der Installation eines solchen Motors seine Kompensation vorgenommen, so ergeben sich unliebsame Umrüste.

Mit der Kompensation der Induktionsmotoren wird ein zweiter Zweck verwirklicht, nämlich, dass die Kondensatoren abgeschaltet werden, wenn das Netz ihrer nicht bedarf, und eingeschaltet, wenn sie nötig sind. Dieses Verfahren lässt sich ohne zusätzliche Kosten durchführen, indem der ohnehin für den Betrieb des Motors notwendige Schalter gleichzeitig für das Schalten der Kondensatoren verwendet werden kann.

Ausser diesen Kondensatoren zur Kompensation der Induktionsmotoren sollten weitere Kondensatoren angeschlossen werden, um die Blindleistungsverluste längs der 0,38-kV-Leitungen zu kompensieren. Zu diesem Zweck liessen sich Kondensatoren in den Haushaltabnehmern einbauen, z. B. in elektrischen Kochherden, derart geschaltet, dass sie bei Vollbelastung des Kochherdes eingeschaltet werden. Auch in diesem Fall könnten die Hersteller von Kochherden nützliche Vorrat leisten, indem sie von sich aus die elektrischen Kochherde mit geeigneten Kondensatoren ausrüsten.

Anderseits besteht die Möglichkeit, die Transformatorenstationen 16/0,38 kV mit Niederspannungskondensatoren auszurüsten, welche in Abhängigkeit vom totalen Belastungsstrom geschaltet werden, derart, dass oberhalb etwa 60 % des Nennstromes die Kondensatoren stufenweise eingeschaltet werden, währenddem unterhalb die Kondensatoren abgeschaltet würden.

Ch. Jean-Richard

## Stromerzeugung mittels Gaszelle

621.355.8 : 661.9

[Nach: Electricity from Chemical Energy of Gases. Electr. Engng. Bd. 76(1957), Nr. 11, S. 1025...1026]

Eine alkalische Gaszelle, die bei Atmosphärendruck und gewöhnlichen Umgebungstemperaturen mittels Wasserstoff und Sauerstoff elektrischen Strom direkt aus der chemischen Energie der beiden Gase erzeugt, ist von den Forschungslaboren der National Carbon Co. in Parma, Ohio, entwickelt worden. Die neue Gaszelle ist bereits in ein tragbares Radar-

gerät des U. S. Signal Corps der amerikanischen Armee eingebaut, das die Entdeckung des Gegners auf 800 m Entfernung bei völliger Dunkelheit, Nebel oder Rauchverschleierung erlaubt.

In ein geschlossenes zylindrisches Gefäß sind als Elektroden zwei parallel zur Zylinderachse durch das Gefäß führende Rohre aus besonders katalysierter poröser Kohle dicht eingegossen. Das Gefäß ist mit Kalilauge gefüllt. Die durch die Rohre strömenden Gase diffundieren durch die Kohle hindurch in den Elektrolyten. Im Wasserstoffrohr verbindet sich H mit dem OH-Ion zu  $H_2O$ , das im Gasstrom abgeführt wird. Im Sauerstoffrohr wird O zur Rückbildung des KOH aus  $K_2$  und  $H_2O$  absorbiert. Die EMK der Zelle beträgt annähernd 1 V.

Die Leistung der Zelle ist ausser von der Grösse direkt proportional vom Gasdruck abhängig. Der Wirkungsgrad der

Stromerzeugung liegt bei Atmosphärendruck und normalen Temperaturen zwischen 65...80 %. Er hängt von der Vollkommenheit der Gasausnutzung ab, die bei niedrigeren Strömen besser ist. Der optimale Wirkungsgrad dürfte bei einer Zellengrösse von 1 Kubikfuss (28 Liter) je kW erreicht werden.

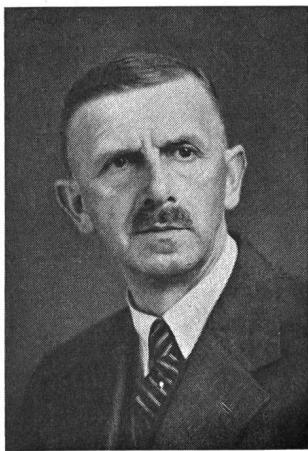
Diese Zellen bleiben während ihrer ganzen Verwendungsdauer im Wesen unverändert und haben sich während eines Jahres bei 8ständigem Betrieb an 5 Tagen der Woche als sehr haltbar erwiesen. Zum wirtschaftlichen Betrieb dieser Zellen, die sich am besten für hohe Ströme bei geringer Spannung eignen, ist eine billige Wasserstoffquelle Bedingung. Ausser der Ausnutzung der Sonnenenergie zur Wasserzersetzung und Speisung solcher Gaszellenbatterien könnten diese Batterien auch mit Kernreaktoranlagen verbunden werden. Die bisher unerwünschte und bekämpfte Wasserzersetzung durch die Kernstrahlung liesse sich hier nutzbar machen. *M. Cybulz*

## Miscellanea

### In memoriam

**Samuel Blumer †.** Es ist eine alte Beobachtung und doch immer neuer Beweisführung würdig, dass die Entstehung mancher bedeutender Industrien in der Schweiz oft auf die Initiative einzelner Menschen zurückzuführen ist. Und nicht selten hat ein Einzelner seinen angestammten Heimatort auf diese Weise zum industriellen Standort erhoben und dem Namen weite Geltung verschafft. Das trifft ganz bestimmt auf Samuel Blumer-Schiesser in Schwanden zu, der am 15. Januar 1959 im Alter von nahezu 78 Jahren gestorben ist, und sein Lebenswerk, die «Therma».

Samuel Blumers Lebensweg ist in mancher Beziehung ungewöhnlich. Sein Vater betrieb in Schwanden eine Sägerei und daneben ein Nähmaschinen- und Fahrradgeschäft. Er war wohl ein tüchtiger Bastler und Mechaniker, der eigenhändig ganze Nähmaschinen baute, aber ein schlechter Kaufmann. Der Knabe wurde schon im zarten Alter mit Maschinen vertraut, und das sollte ihm zustatten kommen; denn er war kaum sechzehn Jahre alt, als sein Vater (1897) starb. Samuel hatte sehnlichst darauf gehofft, das Technikum besuchen zu dürfen, doch war dieser Traum nun dahin. Er musste in die Fußstapfen des Vaters treten und an der Seite der wackeren Mutter für die drei jüngeren Geschwister sorgen.



Samuel Blumer  
1881—1959

Was ihm an Schulung abging, ersetze er durch zähes Selbststudium und Experimente. Er erwarb in Zürich um wenig Geld einen gebrauchten Dynamo, der ihm erlaubte, das oberschlängige Wasserrad der Sägerei, das man im Winter täglich mit heissem Wasser auftauen musste, aus dem Dienst zu nehmen und die Beleuchtung wie auch die Arbeitsmaschinen in der Werkstatt elektrisch zu betreiben. Das war damals noch eine Seltenheit. Doch in Schwanden sassen ein paar weitblickende Männer, die das Volk zum Bau des Kraftwerkes der Gemeinde Schwanden überreden konnten, und als es einrichtet war, gehörte Samuel Blumer zu den ersten, die sich

mit den Monteuren anfreundeten. Einer lieh ihm ein Lehrbuch der Elektrizität; vielleicht gab ihm dieses Buch den entscheidenden Anstoß zu weiteren Versuchen und Entwicklungen.

So stellte er unter Aufbietung seiner ganzen jugendlichen Begeisterung verschiedene Apparate her; ein elektrisches Heizkissen, das der Arzt von Schwanden angeregt hatte, fand die Anerkennung der berühmtesten Universitätsprofessoren jener Zeit wie Eichhorst in Zürich und Kocher in Bern. Die Kochapparate und Heizplatten, die Samuel Blumer herstellte, fanden Anklang bei seinem Onkel Niklaus Zweifel, Hotelier im nahen Diesbach. Der Onkel bestätigte ihm bald, seine Apparate seien besser als die von auswärts erworbenen; es gab damals nur zwei Unternehmen der elektrothermischen Technik in der Schweiz. In Linthal baute er 1904 seine erste Kirchenheizung.

Der grosse Schrittmacher der Elektrothermik war das Bügeleisen. Vielerorts hielt es lange vor dem Kochherd und dem Heizofen seinen Einzug. Blumer brachte am Bügeleisen eine Verbesserung an, die das Gerät zugleich verbilligte, nämlich durch Verwendung von Nickelband, später Chromnickelband für den Heizkörper statt der vorher üblichen Chamotte-Füllung mit Platin und Glimmerlamellen. Das kleine Unternehmen, das Blumer mit der finanziellen Hilfe seines Onkels als Dreiundzwanzigjähriger gründete, stellte — was die Bügeleisen betrifft — für die andern Fabriken bald eine spürbare, ja gefährliche Konkurrenz dar.

Schon nach zwei Jahren zeigte sich die dringende Notwendigkeit, den Betrieb zu erweitern. Solchen Anforderungen waren weder Blumer noch sein Oheim finanziell gewachsen; denn es musste eine eigentliche Fabrik für mehrere Dutzend Arbeiter gebaut und ausgerüstet werden. So entschloss man sich im Jahr 1906 zur Ausschreibung einer Aktiengesellschaft, die den Namen «Therma» erhalten sollte. Einige begüterte Glarner beteiligten sich, aber es war nicht ganz leicht, das auf 250 000 Franken veranschlagte Aktienkapital zusammenzubringen. Immerhin, es gelang — und was aus der damaligen kleinen «Therma» inzwischen geworden ist, weiß heute jedermann.

Später erfand Samuel Blumer die *Nuten-Kochplatte* mit der Füllung aus nachträglich gehärtetem Chamottepulver. Auch diese Neukonstruktion ist für die Entwicklung der Elektrothermik als grundlegend zu betrachten. In den Jahrzehnten seines Wirkens in der «Therma» wurden anfänglich ausser Bügeleisen und Kleinkochgeräten auch Zimmerheizöfen hergestellt; bald ging man aber auch zum Bau von Kochherden, Heisswasserspeichern und schnellheizenden Kochplatten über. Die Eisenbahnwagenheizung kam dann — in Verbindung mit der Elektrifizierung der Bundesbahnen — ab 1920 zu Ehren. Während der Brennstoffknappheit des ersten Weltkrieges, die eine stürmische Nachfrage nach elektrothermischen Apparaten mit sich brachte, konnte die «Therma» — auch wegen Materialmangels — kaum dem Bedarf genügen. Sie überwand die allgemeine Krise der 1920er Jahre in Kürze und wandte sich bald dem Bau von Grossküchen zu, die freilich vorerst im Ausland Abnehmer fanden, weil man im Lande der Elektrizität dieser neuen Energieform immer noch nicht recht traute. Inzwischen hatte die «Therma», die ursprünglich nur den elektrischen Teil der Apparate fabrizierte, sich nach und nach die notwendigen Maschinenanlagen für das Pressen der

Gehäuse und für die spanlose Verformung, sowie ein Emailierwerk beigelegt.

Samuel Blumer leitete die «Therma» von der Gründung (1907) bis 1928 als Direktor und bis 1936 als Delegierter des Verwaltungsrates. Bei der Übernahme der «Elektra» Wädenswil lernte er Ingenieur Hans Dieter kennen, den er sogleich für die «Therma» engagierte und bald als seinen Nachfolger bestimmte. Einem Herzleiden Rechnung tragend, das ihm von Jugend auf jede körperliche Anstrengung versagt hatte und sich immer hartnäckiger bemerkbar machte, begab er sich mit 55 Jahren in den verdienten Ruhestand. Er verfolgte die technischen Entwicklungen lebhaften Geistes bis in die jüngste Zeit hinein.

Seine Herkunft aus dem einfachen Glarner Volk hat Samuel Blumer nie verleugnet; für ihn war es stets ein persönliches Anliegen, für seine Angestellten und Arbeiter so gut als möglich zu sorgen. Aus der Gründungszeit der «Therma» wird eine köstliche Episode erzählt. Eine Gruppe von Spezialarbeitern kochte sich am Neujahrsmorgen in einem elektrischen Kochtopf der Fabrik ohne Wissen der Direktion einen Schinken, um einen ausgiebigen und festlichen Znüni zu haben. Das war zwar nicht ganz reglementarisch, aber es war ja Neujahr, und so liess Samuel Blumer, als er Wind von der Sache bekam, den Betreffenden ausrichten, er wünsche ihnen guten Appetit. Blumer kannte seine Leute und wusste, dass sie zur höchsten Arbeitsleistung bereit waren, wenn er sie von ihnen forderte, und drückte am Neujahrsmorgen ein lächelndes Auge zu.

H.R.S.

**Maschinenfabrik Oerlikon, Zürich.** Zum Nachfolger von *Chr. Caflisch*, Mitglied des SEV seit 1948, bis Ende 1958 Mitglied der FK 10 (Isolieröle) und 15 (Isoliermaterialien) des CES, der am 31. Januar 1959 die Firma verliess, wurde *H. Mästinger*, Mitglied des SEV seit 1959, Mitglied des FK 10 (Isolieröle) des CES, zum Chef der Abteilung Materialprüfung ernannt. *L. Ballinari* wurde zum Chef der Speditionsabteilung, *Dr. H. Kluge* zum Abteilungschef als Chef des Patentbüros befördert.

**Porzellanfabrik Langenthal AG, Langenthal.** Dr. *W. Wegmüller*, Direktor, wurde zum Delegierten des Verwaltungsrates und Direktor für das Gesamtunternehmen ernannt. Dr. *R. Masson* wurde zum Direktor des Fabrikationsbetriebes, *V. Richner* zum Direktor der kaufmännischen Abteilung befördert. Zu Vizedirektoren wurden ernannt Dr. *sc. techn. H. Kläy*, Mitglied des SEV seit 1937, Mitglied des Vorstandes des SEV sowie mehrerer Fachkollegien des CES, der die technische Leitung des Unternehmens innehat, *P. Tardent*, Betriebsleiter, *W. Jaisli*, Verkaufschef, und *R. Böhm*, Direktionssekretär. *G. Jaccard* wurde Kollektivprokura erteilt.

**Hasler AG, Bern.** Zum stellvertretenden Betriebsleiter und Prokuristen wurde *L. Cerutti*, zum Abteilungschef *G. Fioroni* und zu seinem Stellvertreter *H. Sollberger* ernannt.

## Literatur — Bibliographie

621.385

Nr. 10 836,3

**Elektronenröhren.** Bearb. von *M. J. O. Strutt*. Berlin, Göttingen, Heidelberg, Springer 1957; 8°, XV, 391 S., 456 Fig., Tab. — Lehrbuch der drahtlosen Nachrichtentechnik, hg. von *Nicolai v. Korshenowsky* und *Wilhelm T. Runge*, 3. Bd. — Preis: geb. DM 58.50.

Das vorliegende Werk ist eine neu bearbeitete dritte Auflage der 1938 und 1940 vom gleichen Verfasser herausgegebenen Bücher über «Moderne Mehrgitter-Elektronenröhren». Es behandelt die im Bau und in der Anwendung von Elektronenröhren auftretenden Probleme bis zu Frequenzen, bei welchen die Laufzeiten der Elektronen in bezug auf die Elektrodenabstände nicht berücksichtigt werden müssen. Der Inhalt ist in drei Hauptabschnitte aufgeteilt, nämlich

- A. Elektrophysikalische und technische Grundlagen;
- B. Elektronenlenkung mittels magnetischer Felder;
- C. Daten und Eigenschaften praktisch verwendeter Elektronenröhren.

Der erste Abschnitt umfasst die physikalischen Grundlagen der Elektronenbewegung und deren Beeinflussung, einschliesslich des Verhaltens in Metallen, Halbleitern und Isolatoren, die verschiedenen Arten der Elektronenemission, die in den Röhren auftretenden elektrischen und magnetischen Felder, Methoden zu deren Berechnung und experimentellen Erfassung. Ein Kapitel ist der Röhrenbautechnik gewidmet, mit zahlreichen Angaben über im Röhrenbau angewendete Fabrikationsmethoden, der verwendeten Materialien, deren Verhalten und Verarbeitung.

Der zweite Abschnitt ist der Berechnung der Elektronenröhre gewidmet, von der Diode bis zur Mehrgitterröhre. Mit einbezogen sind die Halbleiterdioden, Kathodenstrahlröhren und Röhren mit Gasfüllung. In einem Unterabschnitt sind die elektronenoptischen Probleme zusammengefasst, und im letzten Kapitel wird das «Rauschen» der Röhren und Halbleiter behandelt.

Im dritten Abschnitt sind die Kenndaten und Eigenschaften einer Vielzahl von Röhren und deren Anwendung und Verhalten im Stromkreis behandelt. Elektronenvervielfacher, Fernseh-Bild- und Aufnahmeröhren, Indikatorröhren finden ebenfalls Erwähnung. Das von Professor *F. Fischer* vorgelegte Eidophor-Prinzip für die Grossbild-Projektion ist erklärt.

Das ganze Werk ist durchsetzt von Hinweisen auf technologische und fabrikatorische Probleme und deren praktische Lösung in der Herstellung der im Buch behandelten Röhren. Das Werk wird dem Studierenden sowie dem in der Elektrotechnik tätigen Ingenieur wertvolle Informationen

vermitteln. Aber auch der Röhrenspezialist findet darin eine Fülle Formeln und Zusammenhänge über in sein Gebiet fallende Aufgaben. Ein vollständiges Literaturverzeichnis erlaubt es dem Interessenten, sich über Spezialfragen an gegebener Stelle zu informieren. Druck und Illustrationen sind in der dem Springer-Verlag eigenen, sorgfältigen Ausführung gehalten.

*A. Christeler*

621.373.423

Nr. 11 009,2

**Einführung in die Mikrowellen-Elektronik. Teil II: Lauffeldröhren.** Von *Werner Kleen* und *Klaus Pöschl*. Stuttgart, Hirzel, 1958; 8°, X, 192 S., 127 Fig., Tab. — Monographien der elektrischen Nachrichtentechnik, hg. von *R. Feldtkeller*, Bd. XVI, Teil II — Preis: geb. DM 28.—.

Es liegt hier ein vortreffliches Buch der Mikrowellen-Elektronik vor, das dem Physiker oder dem Ingenieur in klarer Art wertvolle Auskünfte aus dem Gebiete der Lauffeldröhren vermittelt.

Im ersten Teil behandeln die Autoren die Wanderfeldröhren. Dies sind Röhren mit materieller Verzögerungsleitung zur Führung der Vorwärtswellen synchron mit der Elektronenströmung. Das erste Kapitel gibt eine qualitative Übersicht. Im zweiten Kapitel behandeln die Verfasser die linearen Vorgänge. Das dritte Kapitel ist dem Rauschen gewidmet. Kapitel 4 behandelt die nichtlinearen Vorgänge. Es folgen im Kapitel 5 Bemessung, Daten und Anwendungen von Wanderfeldröhren.

Der im zweiten Teil behandelte Stoff ist den übrigen Lauffeldröhren gewidmet und wird in vier Kapitel unterteilt. Kapitel 6 befasst sich mit den Rückwärtswellenröhren oder den Röhren mit materieller Verzögerungsleitung zur Führung der Rückwärtswellen synchron mit der Elektronenströmung. Im Kapitel 7 beschreiben die Verfasser die Elektronenwellenröhren oder Röhren ohne materielle Verzögerungsleitung, in welchen die Verstärkung durch Wechselwirkung zwischen den Raumladungsfeldern mehrerer Elektronenströmungen erzielt wird. Im Kapitel 8 werden Lauffeldröhren behandelt, die — gegenwärtig wenigstens — nur physikalisches Interesse haben. Sie heissen Lauffeldröhren mit Widerstandsschicht. Im Kapitel 9 geben die Verfasser einen Überblick über spezielle Formen von Lauffeldröhren.

Das Buch ist durch je einen Anhang über die Wendel als periodische Verzögerungsleitung und über die Fokussierung zylindrischer Elektronenströmungen durch axialsymmetrische Magnetfelder ergänzt. Die Auswahl des Stoffes entspricht den Bedürfnissen des Physikers und Ingenieurs, welcher an der Entwicklung und Fertigung von Lauffeldröhren arbeitet.

*C. Steiner*

**Technisch-wissenschaftliche Abhandlungen der Osram-Gesellschaft.** 7. Bd. Hg. unter Mitwirkung der Wissenschaftlich-Technischen Dienststelle der Osram-Gesellschaft von *Wilfried Meyer*. Berlin, Springer, 1958; 8°, VIII, 408 S., 283 Fig., Tab. — Preis: geb. DM 42.50.

Der vorliegende Band gibt in 63 Artikeln (davon 43 Originalarbeiten) Aufschluss über die Forschungsarbeiten der letzten Jahre bei der Osram-Gesellschaft. Theoretische und experimentelle Physik der Gasentladung, Schaltungstechnik der Entladungslampen, Emissions- und Halbleiterfragen, Leuchtstoff-, Glas- und Metallforschung, Messtechnik sowie analytische Chemie und mathematische Statistik können als Hauptthemen des Buches genannt werden. Jeder Artikel behandelt ein spezielles Forschungsgebiet und bildet ein in sich abgeschlossenes Ganzes. Alle Berichte sind in kurzer, klarer Form wiedergegeben. Das Buch gibt einen guten Überblick über die in der Lichttechnik in den letzten Jahren gemachten Fortschritte sowohl auf theoretischem, als auch auf praktischem Gebiet. Besondere Beachtung wurde den Fluoreszenzstoffen, den Vorgängen in Niederdruckentladungen sowie der Entwicklung der Xenonlampen geschenkt. Dieser Band dürfte nicht nur Beleuchtungstechniker interessieren, sondern ebenso Halbleiterphysiker, Chemiker und mit Statistik beschäftigte Mathematiker.

*R. Lochinger*

**Schaltungsbuch der Industriellen Elektronik.** Von *Reinhard Kretzmann*. Berlin, Verlag für Radio-Foto-Kinotechnik, 1955; 8°, 224 S., Fig., Tab., 1 Taf. — Preis geb. Fr. 20.20.

In dem Masse wie sich die Anwendung elektronischer Hilfsmittel auf nahezu allen Gebieten der industriellen Fertigung ausbreitet, wächst das Bedürfnis nach praktisch erprobten Schaltungen, die nicht allein dem Betriebsingenieur Hinweise auf bestimmte Möglichkeiten zur Lösung seiner Probleme geben, sondern auch dem Techniker, der sich mit der Entwicklung elektronischer Geräte befasst, Anregungen für seine Arbeit liefern. Das vorliegende Werk entspricht diesem Bedürfnis und bildet die Ergänzung zum «Handbuch der industriellen Elektronik» des selben Verfassers. Sehr übersichtlich dargestellt und gut illustriert, behandelt es folgende Themen: Photoelektrisch gesteuerte Einrichtungen, Zähl-, Stabilisierungs-, Oszillator- und Verstärkerschaltungen, Schalt- und Steuereinrichtungen, Gleichrichterschaltungen.

Jedem Fachmann, der sich mit den Problemen der elektronischen Schaltungstechnik zu befassen hat, sei das Buch bestens empfohlen.

*H. Leuenberger*

**Anwendung elektrischer Rechenanlagen in der Starkstromtechnik.** Hg. vom Wissenschaftlichen Ausschuss des Verbandes Deutscher Elektrotechniker — VDE. Nach Vorträgen einer VDE-Fachtagung in Stuttgart vom 12. bis 14. November 1957. Berlin, VDE-Verlag, 1958; 8°, 336 S., Fig., Tab. — VDE-Buchreihe Bd. 3 — Preis: geb. DM 32.—

Die 22 an der Fachtagung des VDE gehaltenen Vorträge, sowie die anschliessenden Diskussionen zeigten, dass die Anwendung der elektrischen Rechenanlagen in der Elektroindustrie in voller Entwicklung steht. Angesichts des beschränkten Raumes einer Besprechung kann auf die Vorträge leider nicht im einzelnen eingegangen werden.

Die Vortragenden haben die Schwergewichte ihrer Ausführungen ganz verschieden verteilt. Bei einer ersten Gruppe standen die Rechenmaschinenfragen im Vordergrunde, während auf Anwendungen nicht, oder lediglich im Sinne von Beispielen eingegangen wurde. Bei einer zweiten Gruppe beanspruchten eine oder mehrere Anwendungen das Hauptinteresse, wobei dann die Rechenmaschinen selbst gelegentlich etwas zu kurz kamen. Daneben kamen in beschränktem Masse auch speziell für Digitalrechner geeignete Rechenmethoden zur Sprache.

Es wurden die folgenden Typen von Rechenanlagen besprochen:

- a) Mechanische und elektrische Analogierechner;
- b) Digitalrechner;
- c) Einzweckmaschinen.

Die Tagung zeigte wieder einmal, dass die oft gestellte Frage: Analogrechner oder Digitalrechner falsch gestellt ist. Beiden Typen kommen einige ausschliessliche Anwendungsbereiche zu, daneben bestehen jedoch ausgedehnte Gebiete, die sich grundsätzlich für beide Maschinenarten eignen.

Als Beispiel eines ausschliesslich den Digitalrechnern vorbehaltenden Gebietes sei die automatische Berechnung von Maschinen genannt, während die Simulation von Maschinen zur Zusammenarbeit mit wirklichen Reglern in der Regel eine Domäne der Analogierechner ist. Für beide Anwendungsbereiche wurden an der Tagung Beispiele gebracht.

Das für beide Typen geeignete Gebiet umfasst die gewöhnlichen Differentialgleichungen, wobei bei Regelproblemen der Analogierechner eindeutig im Vordergrunde steht, während anderseits bei Fragen der dynamischen Stabilität in Netzen mit mehreren Maschinen nur der Digitalrechner in Frage kommt, oder dann ein Wechselstromnetzmodell.

Bei den unter c) erwähnten Einzweckmaschinen handelt es sich um eine Einrichtung zur Berechnung der wirtschaftlichsten Verteilung der Gesamtlast eines Netzes auf die einzelnen Kraftwerke und um eine Maschine zur Auflösung von Gleichungen höheren Grades.

Alle Fachleute, welche sich mit komplizierten, oder auch einfachen, aber sich oft wiederholenden Rechenproblemen zu befassen haben, werden in diesem Buche reiche Anregungen finden.

*W. Frey*

**Motoren. Ein Buch über Wärmekraftmaschinen und ihre Brennstoffe.** Von *Hans Zumbühl*. Zürich, Schweiz. Druck- u. Verlagshaus, 3. erw. Aufl. 1958; 8°, 315 S., 215 Fig., Tab. — SDV-Fachbücher — Preis: geb. Fr. 12.95.

Das Buch, das seit der ersten, 1946 erschienenen Auflage bereits in der dritten Auflage vorliegt, befasst sich — ohne Anspruch zu erheben, eine wissenschaftliche Abhandlung zu sein — mit dem Gebiet der Kraftmaschinen, die Wärmeenergie in mechanische Energie umwandeln. In der vorliegenden Neubearbeitung wurde der Abschnitt über Kolben-Dampfmaschinen etwas gekürzt, doch wird an einem Beispiel gezeigt, dass auch die alte Dampfmaschine immer noch eine wirtschaftliche Energiequelle ist, wenn neben der Lieferung mechanischer Energie zugleich die Abwärme zweckmäßig verwertet werden kann. Die folgenden Kapitel beschäftigen sich mit den verschiedenen Bauarten von Dampfturbinen und Dampferzeugern. Entsprechend der zunehmenden Bedeutung der Verbrennungsmotoren wurde der Abschnitt über diese Maschinen stark erweitert. Die Ventilsteuerungen der Viertakt-Motoren werden eingehend geschildert und die verschiedenen elektrischen Zündungsmethoden des Brennstoffes ausführlich behandelt. Das Kapitel über die Zweitakt-Motoren erfuhr eine vollständige Neubearbeitung, wobei die Vor- und Nachteile des Zweitaktmotors gegenüber dem Viertakt-Motor eine objektive Darstellung erfahren. Bei der Behandlung der Dieselmotoren wurden neueste Konstruktionen berücksichtigt. Eine Tabelle vermittelt einen guten Überblick der Unterschiede zwischen Vergaser und Dieselmotor. Ein besonderes Kapitel ist der Begriff allgemeiner Fragen, wie Kühlungsarten, Schmierung, Aufladung, Leistungsmessung usw. gewidmet, und anschaulich werden die bei der Schaffung eines «neuen» Motor-typs vom Konstrukteur zu lösenden Probleme geschildert. Auch die an Fahrzeug- und Flugzeugmotoren gestellten Anforderungen werden kurz gestreift. Ausführlicher wird über Wirkungsweise und Bauarten der neuesten Wärmekraftmaschinen, wie Verbrennungsturbinen (Gasturbinen), aerodynamische Turbine, Abgasturbine und Freikolbenmaschine berichtet. Die drei Hauptkategorien von Rückstossmaschinen (Pulverrakete, Raketenmotor, Strahl- oder Düsentrriebwerk) werden ihrer zunehmenden Bedeutung wegen eingehend gewürdigt. Das Kapitel über «flüssige Brennstoffe» wurde ausführlicher behandelt als das der «festen Brennstoffe» und die Gewinnung und Verarbeitung des Erdöls anschaulich geschildert. Eine willkommene Ergänzung dieses Abschnittes bildet die Zusammenfassung der an Motortreibstoffe gestellten Anforderungen. Eine kurze Darstellung der Nutzarmachung der Kernenergie und ein ausführliches Sachregister bilden den Abschluss dieses gut ausgestatteten Buches.

Das Buch liefert eine kurzgefasste, vorzügliche Orientierung über Wärmekraftmaschinen und dürfte, vor allem auch in nicht-technischen Kreisen, guten Absatz finden.

*M. P. Misslin*

**Einführung in Theorie und Anwendung der Laplace-Transformation.** Ein Lehrbuch für Studierende der Mathematik, Physik und Ingenieurwissenschaft. Von *Gustav Doetsch*. Basel u. Stuttgart, Birkhäuser, 1958; 8°, 301 S., 40 Fig., Tab. — Lehrbücher und Monographien aus dem

Gebiet der exakten Wissenschaften, Mathematische Reihe, Bd. 24 — Preis: geb. Fr. 39.40, brosch. Fr. 35.40.

Dieses Lehrbuch ist das dritte Werk des bekannten Mathematikers und Forschers über die Laplace-Transformation, das in dieser Zeitschrift zur Besprechung kommt.

Das vorliegende Buch führt die Theorie der Laplace-Transformation in voller Strenge durch, beschränkt sich jedoch bei der Auswahl des Stoffes auf diejenigen Gebiete, welche Anwendungen in Technik und Physik erlauben. Es unterscheidet sich von den zahlreichen übrigen, hauptsächlich den Anwendungen gewidmeten Werken dadurch, dass die mathematische Theorie in voller Allgemeinheit und Strenge dargelegt wird.

In den ersten 11 Paragraphen werden die wichtigsten analytischen Eigenschaften der Laplace-Transformation abgeleitet, und die Abbildung der Grundoperationen dargelegt. Die Paragraphen 12...14 behandeln die Lösungen der gewöhnlichen Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten mit Hilfe der Laplace-Transformation. Nach einem Exkurs (Paragr. 15) über Differenzengleichungen wird in den Paragraphen 16...25 die Theorie weitergeführt, womit die Mittel zur Bewältigung wesentlich schwieriger Probleme bereitgestellt werden. Es sei hier lediglich auf die ausführliche Behandlung der komplexen Umkehrformel hingewiesen, zu der man gerne Zuflucht nimmt, wenn bei nicht rationalen Unterfunktionen die Rücktransformation nicht aus den Korrespondenztabellen hervorgeht. Die in diesen Paragraphen eingeführten höheren Theorien werden auf gewöhnliche Differentialgleichungen, mit Polynomkoeffizienten partielle Differentialgleichungen und Integralgleichungen vom Faltungstyp angewandt.

Es kann nicht behauptet werden, dass die im vorliegenden Lehrbuch gebotene strenge Behandlung der Laplace-Transformation für jeden Benutzer dieses mathematischen Werkzeuges unerlässlich ist. Die Lektüre kann jedoch allen Fachleuten empfohlen werden, welche schwierigere Probleme, wie beispielsweise partielle Differentialgleichungen, zu behandeln haben. Auch Ingenieure und Physiker, welche das Bedürfnis nach strenger Fundierung der von ihnen angewandten Methoden haben, werden das Buch mit Gewinn studieren, auch wenn sie in ihrer beruflichen Tätigkeit nur mit den einfacheren Anwendungen der Laplace-Transformation in Berührung kommen.

W. Frey

621.3.013 : 621.318.4 : 621.395.661

Nr. 11 510

**Theorie der Spulen und Übertrager.** Von Richard Feldtkeller. Stuttgart, Hirzel, 3. Aufl. 1958; 8°, VIII, 187 S., 143 Fig., Tab. — Monographien der elektrischen Nachrichtentechnik, Bd. XII Preis: geb. DM 24.—.

Die vorliegende 3. Auflage ist wesentlich handlicher und kleiner geworden, weil die Tabellen und Kurven zur Berechnung von Spulen und Übertragern als gesonderter Band in der gleichen Reihe der Monographien der elektrischen Nachrichtentechnik bereits erschienen ist. Kürzer gehalten wurde auch der Abschnitt A, der die Eigenschaften hochpermeabler Spulenerne behandelt. Dafür wurde Platz für die Behandlung der hochpermeablen Ferrite gewonnen, welche heute einen bedeutenden Platz in der Spulentechnik einnehmen. Die übrigen Abschnitte sind kaum verändert worden. Die äussere Qualität des Buches, besonders hinsichtlich des verwendeten Papiers, ist gegenüber der 2. Auflage wesentlich verbessert worden.

Das Buch kommt einem wirklichen Bedürfnis entgegen und ist für jeden Entwicklungingenieur eine außerordentliche Hilfe zur Lösung derjenigen Aufgaben, welche mit Spulen und Transformatoren gelöst werden müssen. Es kann aber auch jedem Ingenieur, der sich mit dem Entwurf von elektronischen Geräten zu befassen hat, bestens zur Anschaffung empfohlen werden.

H. Weber

## Communications des organes des Associations

Les articles paraissant sous cette rubrique sont, sauf indication contraire, des communiqués officiels de l'ASE et des organes communs de l'ASE et de l'UCS

### Commission pour la protection des bâtiments contre la foudre

La Commission de l'ASE pour la protection des bâtiments contre la foudre a tenu sa 41<sup>e</sup> séance le 24 février 1959, à Birsfelden, sous la présidence de M. F. Aemmer.

621.3.004.6

Nr. 11 521

**Electrical Fault Diagnosis.** By S. Spence. London, Electrical Times, 1958; 8°, VII, 134 p., 61 fig.

Der Unterhalt elektrischer Anlagen, Maschinen und Apparate ist eng verknüpft mit dem Auffinden der eintretenden Störungen und der Ermittlung deren Ursache. Besonders in der Schwachstromtechnik sind Anleitungen zur systematischen Fehlersuche bzw. Diagnose schon länger bekannt. Das vorliegende Buch behandelt das Starkstromgebiet und entstand aus einer Anzahl Abhandlungen über Fehler und deren Behebung, die in der englischen Fachzeitschrift «The Electrical Times» erschienen sind. Sie umfassen die Kapitel: Einphasen- und Dreiphasen-Induktionsmotoren, Gleichstrommaschinen, Wechselstromgeneratoren, rotierende Umformer, Lager, Transformatoren, Quecksilberdampfgleichrichter, Anlasser und Schalter, Fluoreszenzbeleuchtung, Prüfung elektrischer Maschinen.

In jedem dieser Abschnitte werden vorerst die Fehlermöglichkeiten kurz und leichtverständlich dargelegt. Auf diese Ausführungen, die nicht nur für den Monteur und Reparateur interessant sind, sondern auch dem Maschinenkonstrukteur nützliche Hinweise bieten dürften (nämlich darüber, wo die Schwächen der Apparate und Maschinen liegen), folgen in jedem Kapitel tabellarische Aufstellungen in zwei Spalten: «Ursache» und «Abhilfe». Diese Angaben stammen vollständig «aus der Praxis» und sind auch «für die Praxis» bestimmt; sie bilden eine sehr brauchbare Wegleitung.

Bei den vorkommenden elektrischen Kontrollmessungen wird mit Volt-, Ampère- und Wattmeter gearbeitet. Zur Ermittlung von Statorwindungsschlüssen dient der bekannte hufeisenförmige Wechselstrommagnet als Induktor und ein Stückchen Eisen als «Vibratorföhler»; die empfindliche und elegante Methode des Abhörföhlers (U-Kern mit Wicklung, an die ein Kopfhörer angeschlossen ist) wird nicht erwähnt. Auch finden elektronische Messgeräte, wie z. B. Oszilloskope, keine Anwendung.

Die Lektüre dieses in leichtverständlichem Englisch abgefassten Buches dürfte Elektromonteuren die systematische Fehlersuche und -behebung erleichtern. G. Lohrmann

621.395.625.3

Nr. 11 522

**L'enregistrement magnétique.** Par R. E. B. Hickman. Trad. et adapté par M. Pillon. Paris, Dunod, 1958; 8°, VI, 236, XVI p., fig., tab. — Prix: broché fr. f. 1880.—.

Diese Übersetzung des bekannten «Magnetic Recording Handbook» wurde insofern für den Gebrauch im französischen Sprachgebiet erweitert, als die Beschreibung der im Handel erhältlichen Aufnahmegeräte, welche ursprünglich nur britische Produkte berücksichtigte, auch auf zehn repräsentative französische Marken ausgedehnt wurde.

Das Buch wurde in erster Linie für den Amateur und Praktiker geschrieben. Es gibt ihm den nötigen Überblick über die Technik der Tonaufzeichnung, mit einem geschichtlichen Rückblick und ausserordentlich zahlreichen Beispielen aus existierenden Geräten. Die Theorie ist anschaulich gehalten und stellt keine mathematischen Anforderungen, sie wird jedoch ergänzt durch ein bemerkenswert vollständiges Literaturverzeichnis.

Wertvoll ist die im Anhang enthaltene Zusammenstellung der internationalen Normen für Bandaufzeichnung und -wiedergabe sowie der Zeichnungen der genormten Spulenkörper und -kerne.

Da das britische Originalwerk aus dem Jahre 1955 stammt, vermisst der interessierte Amateur vielleicht einige neuere Entwicklungen und könnte auf die etwas breite Erörterung der heute veralteten Stahldrahtgeräte verzichten; doch werden diese Einwände durch die Fülle der zusammengetragenen Daten und Hinweise für den Praktiker aufgewogen. H. Probst

Elle a examiné le 3<sup>e</sup> projet des Recommandations pour les installations de protection contre la foudre, qui fut le seul point inscrit à l'ordre du jour. Vu que ce travail n'a pas pu être achevé, la Commission prévoit de le terminer lors d'une prochaine séance, afin de le soumettre au Comité de l'ASE et de le publier, ensuite, dans le Bulletin de l'ASE.

## Nouveaux membres de l'ASE

Selon décision du Comité, les membres suivants ont été admis à l'ASE:

### 1. comme membre individuel

#### a) jeunes membres individuels:

Badr Hassan, Ingenieur, Bolleystrasse 16, Zürich 6.  
Baiker Walter, dipl. Ingenieur ETH, Goldbachstrasse 4, Glattbrugg (ZH).  
Gosteli Werner, dipl. Elektrotechniker, Kronwiesenstrasse 64, Zürich 11/57.  
Perregaux de Roland, ingénieur électricien dipl. EPF, Schwamendingenstrasse 86, Zürich 11/50.  
Schneider-Weber Ernst, Elektrotechniker, Langmattstrasse 17, Muttenz (BL).  
Zweidler Albert, Elektromonteur, St-Nicolas 26, Neuenburg.

#### b) membres individuels ordinaires:

Böhme Gerhard, dipl. Elektrotechniker, projektiertender Ingenieur, Hotel Ratinger-Hof, Ratingen bei Düsseldorf (Deutschland).  
Charpié Jean-René, ingénieur EPUL, directeur, Case Stand 370, Genève.

Chéhab Daly, Elektro- und Maschineningenieur, c/o Egger & Cie S. A., Cressier (NE).

Dam Dirk, Ingenieur, Walchestrasse 23, Zürich 6.

Derrer Albert, dipl. Maschinentechniker, Tramstrasse 9, Pratteln (BL).

Höhn Kurt, Direktor, Neptunstrasse 3, St. Gallen.  
Leuba Paul, technicien électricien, Staffelstrasse 52, Wettingen (AG).

Leuba Roger-Henri, installateur électricien, Sté des Chaux et Ciments de la Suisse romande, Eclépens (VD).

Mühlematter Pierre, ingénieur électricien, Villa La Forge, Route de Berne 83, Lausanne.

Schmidt Hans, Dr. sc. techn., Vizedirektor, Neumarkt 7, Zürich 1.

Stauber Alfred, Elektromechaniker, Zimmerbergstrasse 16, Rüschlikon (ZH).

Stierli Raymond, Dr. sc. techn., Ingenieur-Chimiker, Grimselstrasse 5, Basel.

### 2. comme membre collectif

Orvic S. A., Place de la Palud 13, Lausanne.

Kraftwerk Sarneraa AG, Hirschengraben 33, Luzern.

Bourquin Frères, Décolletages, rue Centrale 4, Sonceboz (BE).  
Jucker Max C., Fabrikation elektrischer Apparate, Florastrasse 30, Zürich 8.

## Estampilles d'essai et procès-verbaux d'essai de l'ASE

Les estampilles d'essai et les procès-verbaux d'essai de l'ASE se divisent comme suit:

1. Signes distinctifs de sécurité;
2. Marques de qualité;
3. Estampilles d'essai pour lampes à incandescence;
4. Signes «antiparasite»;
5. Procès-verbaux d'essai

### 5. Procès-verbaux d'essai

Valable jusqu'à fin novembre 1961.

P. N° 4196.

Objet: Cuisinière

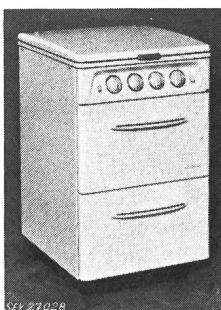
Procès-verbal d'essai ASE:

O. N° 34666a, du 4 novembre 1961.

Commettant: Frigotherm S. A., Emmenbrücke (LU).

Inscriptions:

FRIGOTHERM AG.  
Type 911 Volt 380  
Gesamt Bratofen  
kW 6,4 kW 1,8  
Total Oven  
Nur für Wechselstrom  
Only for A. C.  
Seulement pour C. A.  
Unicamente para C. A.



Description:

Cuisinière électrique, selon figure, avec trois foyers de cuisson, un four et un tiroir à ustensiles. Cuvette fixe. Plaques de cuisson de 145, 180 et 220 mm de diamètre, avec bord en tôle d'acier inoxydable, fixées à demeure. Place prévue pour une quatrième plaque de cuisson. Four avec corps de chauffe disposés à l'extérieur. Thermostat. Calorifugeage à la laine de verre, avec manteau en tôle de fer. Bornes prévues pour différents couplages. Poignées isolées. Lampes témoins. Amenée de courant 3 P + T.

Au point de vue de la sécurité, cette cuisinière est conforme aux «Prescriptions et règles pour les plaques de cuisson à chauffage électrique et les cuisinières électriques de ménage» (Publ. n° 126 f.).

Valable jusqu'à fin novembre 1961.

P. N° 4197.

Objet: Réfrigérateur

Procès-verbal d'essai ASE:

O. N° 35429, du 7 novembre 1958.

Commettant: Machines électriques S. A., Hallwil (AG).

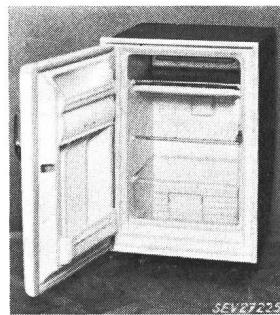
Inscriptions:

B A U K N E C H T  
Elektromaschinen AG., Hallwil  
Type E 112 Inhalt 112 Lt.  
V 220 A 0,95 W 95 Hz 50 ~  
Füllung F 12 No. 58-516

Description:

Réfrigérateur à compresseur, selon figure, à encastrer. Entraînement par moteur monophasé à induit en court-circuit, avec enroulement auxiliaire, relais de démarrage et contacteur-disjoncteur. Evaporateur avec enceinte pour tiroirs à glace et conserves surgelées. Thermostat avec position de déclenchement. Lampe à incandescence avec contact de porte. Extérieur en tôle laquée, intérieur en matière synthétique. Cordon de raccordement sous double gaine isolante, fixé au réfrigérateur, avec fiche 2 P + T. Dimensions intérieures: 615 × 445 × 400 mm; extérieures: 835 × 640 × 550 mm. Dimensions frontales: 760 × 565 mm. Contenance utile 94 dm<sup>3</sup>.

Ce réfrigérateur est conforme aux «Prescriptions et règles pour les armoires frigorifiques de ménage» (Publ. n° 136 f.).



Valable jusqu'à fin novembre 1961.

P. N. 4198.

Objets: Aspirateurs de poussière

Procès-verbal d'essai ASE:

O. N° 35169, du 3 novembre 1958.

Commettant: Mathias Schönenberger, 7, Predigergasse, Zurich.

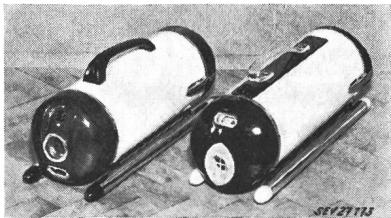
Inscriptions:

M. SCHÖNENBERGER  
ZÜRICH 1  
Aspirateur n° 1: Typ AS 5 Nr. 514  
Volt 220 ≈ Watt 400  
Aspirateur n° 2: Typ AC Nr. 513  
Volt 220 ≈ Watt 450

Description:

Aspirateurs de poussière, selon figure. Soufflante centrifuge entraînée par moteur monophasé série, dont la carcasse est isolée des parties métalliques accessibles. Appareils utili-

sables avec tuyau souple, rallonges et diverses embouchures pour aspirer et souffler. Poignées en matière isolante. Interrupteur et connecteur à broches, encastrés. Cordon de raccordement à deux conducteurs sous double gaine isolante, avec fiche et connecteur à alvéoles.



Ces aspirateurs de poussière sont conformes aux «Prescriptions et règles pour aspirateurs électriques de poussière» (Publ. n° 139 f), ainsi qu'au «Règlement pour l'octroi du signe distinctif antiparasite» (Publ. n° 117 f).

Valable jusqu'à fin novembre 1961.

P. N° 4199.

Objet: Ensemble réfrigérateur-foyers de cuisson

Procès-verbal d'essai ASE:

O. N° 35376, du 7 novembre 1958.

Commettant: S. A. Hermann Forster, Arbon (TG).

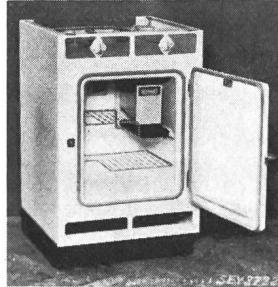
Inscriptions:



Arbon Schweiz  
Volt 3 X 380 Watt 3500 No. 578  
sur le réfrigérateur:  
Volt 220 Watt 90  
Füllung NH<sub>3</sub> No. 587870

Description:

Ensemble réfrigérateur-foyers de cuisson à encastrer, selon figure. Groupe frigorifique à absorption fonctionnant en permanence, à refroidissement naturel par air. Evaporateur avec tiroir à glace disposé latéralement, en haut de l'enceinte. Bouilleur logé dans un carter en tôle. Thermostat ajustable, avec position de déclenchement. Amenée de courant à trois conducteurs avec fiche 2 P + T, raccordée à une boîte de jonction. Deux commutateurs montés sur le réfrigérateur



pour deux plaques de cuisson raccordées séparément par une amenée de courant à quatre conducteurs avec fiche 3 P + T. Dimensions intérieures du réfrigérateur: 430 X 365 X 290 mm. Contenance utile 42 dm<sup>3</sup>. Encombrement de l'ensemble: 880 X 575 X 570 mm.

Cet ensemble réfrigérateur-foyers de cuisson a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité. Utilisation: avec plaques de cuisson conformes aux prescriptions.

P. N° 4200.

Objets: Appareils auxiliaires pour lampe à fluorescence



Procès-verbal d'essai ASE:

O. N° 35394, du 3 novembre 1958.

Commettant: F. Knobel & C<sup>ie</sup>, Ennenda (GL).

Inscriptions:

— KNOBEL (F) ENNENDA —

FERROPROFIL

U<sub>1</sub>: 220 V 50 Hz I<sub>L</sub>: 0,42 A  
Leuchtstofflampe 40 W F. Nr. Sep. 1958

Appareil n° 1: VACO R 677 cos φ 0,5

Appareil n° 2:

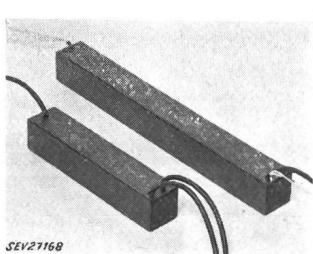
PERFEKT-START R 103 cos φ ~ 0,5

Appareil n° 3:

VACO RCS 678 überkompensiert

Appareil n° 4:

PERFEKT-START RCS 104 überkompensiert



Description:

Appareils auxiliaires induc-  
tifs et surcompensés pour  
lampe à fluorescence de  
40 W, selon figure (appareils  
n° 2 et 3). Types VACO sans  
starter, types PERFEKT-  
START avec starter thermo-  
électrique «Knobel». En-  
roulement en deux parties,  
couplées symétriquement.

Appareils capacitatifs avec condensateurs en série et de dépara-  
sitage, ainsi qu'enroulement additionnel pour augmenter le  
courant de préchauffage. Boîtier en tube de fer profilé, scellé  
à la résine synthétique. Câbles «Butanox» et conducteurs à  
isolation en matière synthétique, type AN 20. Appareils pré-  
vus pour montage dans des luminaires.

Ces appareils auxiliaires ont subi avec succès des essais ana-  
logues à ceux prévus dans les «Prescriptions pour transfor-  
mateurs de faible puissance» (Publ. n° 149 f). Utilisation:  
dans des locaux mouillés.

Les appareils de cette exécution portent la marque  
de qualité de l'ASE; ils sont soumis à des épreuves  
périodiques.

Ce numéro comprend la revue des périodiques de l'ASE (21)

Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, édité par l'Association Suisse des Electriciens comme organe commun de l'Association Suisse des Electriciens et de l'Union des Centrales Suisses d'électricité. — Rédaction: Secrétariat de l'Association Suisse des Electriciens, 301, Seefeldstrasse, Zurich 8, téléphone (051) 34 12 12, compte de chèques postaux VIII 6133, adresse télégraphique Elektroverein Zurich. Pour les pages de l'UUCS: place de la Gare 3, Zurich 1, adresse postale Case postale Zurich 23, adresse télégraphique Electrusion Zurich, compte de chèques postaux VIII 4355. — La reproduction du texte ou des figures n'est autorisée que d'entente avec la Rédaction et avec l'indication de la source. — Le Bulletin de l'ASE paraît toutes les 2 semaines en allemand et en français; en outre, un «annuaire» paraît au début de chaque année. — Les communications concernant le texte sont à adresser à la Rédaction, celles concernant les annonces à l'Administration. — Administration: Case postale Hauptpost, Zurich 1 (Adresse: FABAG Fachschriften-Verlag & Buchdruckerei S. A. Zurich, Stauffacherquai 36/40), téléphone (051) 23 77 44, compte de chèques postaux VIII 8481. — Abonnement: Tous les membres reçoivent gratuitement un exemplaire du Bulletin de l'ASE (renseignements auprès du Secrétariat de l'ASE). Prix de l'abonnement pour non-membres en Suisse fr. 50.— par an, fr. 30.— pour six mois, à l'étranger fr. 60.— par an, fr. 36.— pour six mois. Adresser les commandes d'abonnements à l'Administration.

Prix des numéros isolés: en Suisse fr. 4.—, à l'étranger fr. 4.50.

Rédacteur en chef: H. Leuch, ingénieur, secrétaire de l'ASE.

Rédacteurs: H. Marti, E. Schiessl, H. Lütolf, R. Shah, ingénieurs au secrétariat.