Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens
Herausgeber: Association suisse des électriciens
Band: 42 (1951)
Heft: 5

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: 12.12.2025

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

Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

400-kV-Leitung in Frankreich

621.315.1.027.7(44)

Frankreich ist das klassische Land der Wasserkraftverbundwirtschaft. Die Kohlenschätze — vor allem in Nordfrankreich — sind unzureichend und können den Landesbedarf an Steinkohlen nur etwa zu ⅔ decken. Frankreich dürfte daher auch in Zukunft das grösste Kohleneinfuhrland Europas bleiben. Braunkohle ist zwar in Südfrankreich vorhanden, doch reichen die Vorkommen nicht aus, um darauf eine der deutschen Elektrizitätswirtschaft ähnliche Verbundwirtschaft aufzubauen. Frankreich war daher gezwungen, seine reichen Wasserkräfte auszubauen. Diese liegen vor allem in den Alpen-, Jura-Gebieten, in den Pyrenäen und in dem dem deutschen Mittelgebirge ähnlichen Massif Central. Ferner fallen bedeutende Wasserkräfte am Rhein an. Die Standortgebundenheit der Wasserkräfte konnte erst gelöst werden, nachdem die Hochspannungstechnik die Voraussetzung zur Übertragung grosser Leistungen über mehrere 100 km Entfernungen technisch sicher und wirtschaftlich tragbar geschaffen hatte. Man hat sich bei der Entwicklung des französischen Verbundnetzes an deutsche Vorbilder gehalten, insbesondere an die Nord-Südleitung im westdeutschen Raum. Im Gegensatz zu Deutschland ist die französische Verbundwirtschaft — wie keine in Europa — im wesentlichen nach der Hauptstadt orientiert, d. h. alle Leitungen führen nach Paris. Dort liegen namhafte Wärmekraftwerke, die mit den Wasserkraftwerken vor allem in Zeiten der Trockenheit und der geringeren Wasserdarbietung in Verbund treten müssen. Es sei am Rande vermerkt, dass Frankreich auch in kommenden Jahren auf den Einsatz seiner Wärmekraftwerke nicht verzichten kann. Die Bestrebungen gehen allerdings dahin, ähnlich wie in Deutschland oder in Grossbritannien nach Möglichkeit Abfallkohle zu verarbeiten, die nicht marktgängig ist.

Es ist daher verständlich, dass man gerade in Frankreich die Entwicklung des Höchstspannungsnetzes mit ganz besonderem Eifer gepflegt hat. Die Erfolge auf diesem sind erkennbar, wenn man die Leitungskarten seit 1919 verfolgt. Während bis zum Jahre 1922 im wesentlichen nur Hochspannungsleitungen im ostfranzösischen Raum bestanden, wurde 1923 erstmalig die Verbindung Paris (Chevilly)—Eguzon in Betrieb genommen. In dieser Zeit war in den Pyrenäen eine Halbringleitung von Toulouse über Pau-Dax nach Bordeaux verlegt. Ebenfalls bestand damals eine «Stichleitung» Lyon—Schweizergrenze. Vier Jahre später war Paris mit Marèges verbunden, d. h. es konnten Wasserkraftwerke vom Massif Central in Verbund mit Wärmekraftwerken um Paris arbeiten. Im Jahre 1929 war die grosse Nord-Süd-Achse Paris—Massif Central—Pyrenäen mit einer Querverbindung zur Alpen-Juragruppe hergestellt. Merkwürdigerweise fehlte die naheliegende Verbindung mit dem nordfranzösischen Kohlenrevier. Es würde den Rahmen vorstehender Untersuchung überschreiten, wenn die Gründe für diese recht interessante Entwicklung hier eingehend diskutiert würden. Diese Verbindung war jedoch 1941 geschaffen, so dass jetzt eine Höchstspannungsverbindung vom Raum um *Lille — Paris — Pyrenäen* (Lannemezan) mit einer Ostschleife Ruyère (*Massif Central*) — *Lyon — Génissiat — Paris* und einer Westschleife *Eguzon — Distré — Aube — Amiens — Lille* entstanden war. Diese wurde durch eine Stichleitung *Paris — Kembs* (Rhein) mit Verbindungsmöglichkeit zur Schweiz ergänzt. Es handelt sich hierbei nur um die 220-kV-Strecke, der ein 150- bzw. 90-kV-System unterlagert ist. Man muss aus dieser stürmischen Entwicklung folgern, dass französische Ingenieure und Energiewirtschafter das Wesen und die Vorteile der Verbundwirtschaft klar erkannt und danach ihre Leitungssysteme folgerichtig ausgebaut haben.

Es hat auch in Frankreich nicht an Kritikern gefehlt, die glaubten behaupten zu müssen, dass durch die Fortschritte der Hochspannungstechnik die bisher gebauten Systeme mit Spannungen von 90 und 150 kV überholt seien und damit überflüssig geworden sind. Dem ist aber nicht so. Die ständig fortschreitende Entwicklung ist auch heute noch keinesfalls abgeschlossen: wenn wir vor Jahren vielleicht 220 kV als Grenzspannung und ausreichend für Zwecke nationaler Verbundwirtschaft betrachteten, musste bald erkannt werden, dass 380 kV bzw. 400 kV wesentliche Vorteile bringen können. Man kann daher die Bezeichnung «Höchstspannungsleitungen» eigentlich noch keinem System verleihen, weil man noch nicht weiss, welche noch höhere Spannungen folgen werden. Immerhin sei der Name im Gegensatz zu Spannungen unter 200 kV den Leitungen bis 400 kV verliehen, dadurch wird zumindest eine Anpassung an den Sprachgebrauch der Verbundwirtschafter erzielt.

In Deutschland wurde die Entwicklung vorausschauend erkannt. Dort wurden Leitungen für Spannungen von 380 bzw. 400 kV zu einer Zeit erstellt, als man in Frankreich noch 220 kV als Höchstgrenze betrachtete. Deutschland geniesst deshalb den Vorteil, die Betriebe innert kurzer Zeit von 220 kV auf 400 kV umstellen zu können und in den Genuss der betrieblichen und wirtschaftlichen Verbesserungen zu gelangen. Diese Darlegungen zeigen, dass gerade auf dem Gebiet der Verbundwirtschaft ein Austausch der Erfahrungen und Forschungsergebnisse zwischen Ingenieuren und Wissenschaftern not tut. Man erkennt aber auch, dass man in Frankreich Übertragungsspannungen von 400 kV zur Überbrückung der grossen Entfernungen vorteilhaft anwenden kann (Tabelle I).

Ungefähre Entfernungen der Wasserkraftzentren

Tabelle I

Wasserkraft- und Energieverbrauchszentren	Entfernung km
Kembs (Rhein)—Paris	400
Lille—Paris	200
Massif Central (St. Etienne)—Paris	425
Pyrenäen—Paris	700
Alpen (Génissiat)—Paris	400
Pyrenäen—Lille	910

Die Entfernungen in Tabelle I sind roh geschätzte Luftlinien, wogegen die tatsächlichen Leitungslängen erheblich grösser sein können. Berücksichtigt man paneuropäische Planungsarbeiten, so erhält man Leitungslängen, die auch mit 400 kV ohne Stützpunkte für die Spannungshaltung kaum beherrscht werden können. Diese Überlegungen zeigen, dass Spannungen von 400 kV für Frankreich aktuell sind. Dem-

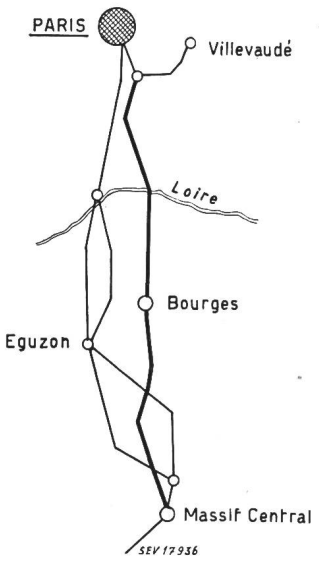


Fig. 1
Situationsplan der 400-kV-Leitung in Frankreich
—— Leitungen unter 220 kV
—— 220/400-kV-Leitung

entsprechend wurde die Leitung von der Umspannanlage *Le Breuil* nach *Chevilly* bei Paris für 400 kV ausgelegt. Zunächst wurde diese Leitung mit 220 kV in Betrieb genommen. Die Angaben in Tabelle II beziehen sich auf diese Leitung, deren Verlauf aus Fig. 1 ersichtlich ist.

Die Leitung hat die Aufgabe, Wasserkraftenergie vor allem von den Werken des Massif Central und l'Aigle nach Paris zu übertragen. Sie wurde zunächst mit 2 Systemen von 220 kV ausgerüstet. Nach Angaben der früheren Société de

Allgemeine Angaben

Tabelle II

Leitungslänge	405 km
Mittlere Spannweite	575 m
Mastzahl	789
Mittleres Mastgewicht pro km	38 t
Erdbewegungen pro km	68 m³
Fundamentbeton pro km	23 m³
Gesamte abzuholzende Fläche	600 ha *)

*) davon 200 ha in der Solonge

Transport d'Energie de la Région Ouest handelt es sich um die grösste Leitung dieser Art in Frankreich und zur Zeit der Errichtung war sie nach Angabe französischer Ingenieure wohl die bedeutendste Leitung dieser Art, die in der Welt überhaupt für 400 kV gebaut wurde.

Entsprechend der Bedeutung, die diese Leitung innerhalb des französischen Verbundnetzes einnehmen sollte, war sie hinsichtlich Bauausführung, Schutz und Betriebssicherheit mit grösster Sorgfalt berechnet und erstellt worden. Das eingebaute Material war bestens ausgesucht und eingehend erprobt worden. Hinsichtlich der Fundierung der Maste waren umfangreiche Versuche und Messungen angestellt worden. Die Projektierung begann im Winter 1942; die Trasse und die Geländeaufnahmen wurden mit grösster Schnelligkeit durchgeführt. Nur so war es unter Einsatz aller verfügbaren Mittel und Kräfte möglich, die tatsächlichen Bauarbeiten am 1. Juli 1943 zu beginnen. Die Arbeiten wurden durch Mangel an Arbeitern, Fahrzeugen, Brennstoff und Reifen teilweise stark erschwert. Ausserdem brachte der Zementmangel erhebliche Verzögerungen, so dass zu der angegebenen Zeit erst ¾ der Gründungsarbeiten beendet waren.

Erst im Dezember 1945 konnten die Leitungsarbeiten wieder aufgenommen werden. Damals war die Herstellung des Zubehörmaterials kaum begonnen. Die Eisenkontingente waren nur für ¼ der Maste verfügbar, 1/6 der Maste war hergestellt und erst einige aufgestellt. Etwa ⅓ der Isolatoren und nur unbedeutende Mengen Leitungsmaterial waren geliefert. Die Fertigstellung war für Ende des Jahres 1946 vorgesehen; 5 Monate vorher waren durch die Unternehmerfirmen erst 40 % des Gesamtbaues ausgeführt. Um das gesteckte Ziel erreichen zu können, musste der Einsatz von Menschen und Transportmitteln verdreifacht werden. Die Herstellung der Maste war an 12 Herstellerfirmen vergeben worden. Die Seile wurden in vier verschiedenen Fabriken hergestellt. 9 Baufirmen waren mit dem Leitungsbau beauftragt worden. Die Maste sind nach amerikanischem Muster für 6 Leiterseile in der gleichen Horizontalebene und für 2 darüber hinweg geführte Erdseile gebaut worden. Sie sind berechnet für 6 Leiterseile aus Stahlaluminium von 411 mm² Gesamtquerschnitt. Weitere Angaben enthalten die Tabellen III, IV und V.

Gewichtsangaben über die Maste

Tabelle III

Maste	Gewicht
Normale Tragmaste	15,5
Maste bei Kreuzungen	16,6
Maste bei Kreuzungen mit Eisenbahnen	22,15
Abspannmaste	29,0
Gesamtes Eigengewicht aller Maste	15 360

Angaben über die Isolatoren

Tabelle IV

Isolatoren-Elemente und -Ketten	Elemente
Isolatorenelemente:	
Gesamtzahl der Isolatorenelemente	100 000
Typ I Einfachkette für Tragmaste	18
Typ II Einfachkette für Kreuzungsmaste (grosse Strassen), Hochspannungsleitungen, Postleitungen)	18
Typ III Doppelkette	2 × 18

Angaben über die Leiterseile

Tabelle V

Aluminium-Querschnitt	325	mm²
Stahl-Querschnitt	86	mm²
Gesamt-Querschnitt	411	mm²
Seildurchmesser	26	mm
Bruchlast des Seiles	15 500	kg
Spezifische Bruchlast	37,7	kg/mm²
Elastizitätsgrenze	10 800	kg
Spezifische Elastizitätsgrenze	26,3	kg/mm²
Seilgewicht	1,593	kg/m
Gesamtgewicht der Leiterseile	4000	t

Die Seile bestehen aus einem Kern von 19 Stahldrähten von 2 mm Durchmesser. Die äusseren Schichten umfassen 32 Aluminiumdrähte von 3 mm Durchmesser.

Diese für die französische Elektrizitätsversorgung sehr bedeutungsvolle Leitung wird einstweilen mit 2 Systemen von 220 kV betrieben.

Literatur

[1] *Mangoldt, W. von:* Bündelleitungen für Grosskraftübertragungen. Vortrag, gehalten an der Jahresversammlung des VDE vom 6. Oktober 1948 in Wuppertal.

[2] *Böcker, H.:* Koronamessungen an Aluminiumseilen für Hochspannungsfreileitungen. Vortrag, gehalten an der Jahresversammlung des VDE vom 6. Oktober 1948 in Wuppertal.

[3] *Carte* dressée par *la Réunion des Soc. de Transport d'Energie Electrique.*

Red.

Sonderheft der Zeitschrift «Metalloberfläche» über «Elektrolytisches Polieren»

621.923.76

Das Sonderheft vom Juni 1950 der Zeitschrift «Metalloberfläche» [Bd. 4(1950), Nr. 6], über elektrolytisches Polieren zeigt, dass diese Art der Oberflächenbehandlung bereits über das Versuchsstadium hinausgewachsen ist und sich zu einem praktisch brauchbaren Verfahren entwickelt hat. In dem aus dem Französischen übersetzten Hauptartikel von *P. A. Jacquet* werden die Geschichte und das Grundprinzip des Verfahrens erläutert. Analog wie bei der elektrolytischen Metallfällung an der Kathode, können auch beim anodischen Auflösen die verschiedensten Oberflächen erzeugt werden, wenn die elektrischen und chemischen Bedingungen der Elektrolyse geeignet gewählt werden. Die für technische Zwecke verwendeten Bäder sind zur Hauptsache auf der Basis von Phosphorsäure, Schwefelsäure, Essigsäure, Essigsäureanhydrid, Chromsäure oder Perchlorsäure aufgebaut: bei der letzteren ist zu beachten, dass bei unrichtiger Anwendung gefährliche Explosionen auftreten können. Die verwendeten Badspannungen liegen meistens unter 14 V bei Stromdichten von 50 A/dm². Die Elektrolyse erfolgt in der Wärme in Wannen aus Stahl, die mit Blei ausgekleidet sind und mit Kathoden aus rostfreiem Stahl. Das Verfahren eignet sich dank seiner Einfachheit besonders dort, wo infolge der Formgebung der Stücke das mechanische Polieren Schwierigkeiten bereitet und wird angewendet für Stahl, Aluminium, Kupfer, Silber, Messing und eine Reihe anderer Legierungen. Im Gegensatz zum mechanischen Polieren, wo die Inhomogenitäten der Oberfläche verschleiert werden, bleiben diese beim elektrolytischen Polieren bestehen. Für die technische Anwendung bedeutet dieser Umstand eine Einschränkung auf diejenigen Metalle und Legierungen, welche eine weitgehend homogene Struktur besitzen, also auf reine Metalle oder einphasige Legierungen, deren mikrokristalline Struktur eine bestimmte Grösse nicht überschreitet. Es kann daher nicht damit gerechnet werden, dass prinzipiell durch das elektrolytische Polieren die mechanische Arbeitsweise vollständig verdrängt werde. Bei der Herstellung von Schliffen für metallographische Untersuchungen, wo es darauf ankommt, dass die Struktur möglichst erhalten bleibt, hat sich das elektrolytische Polieren als eine äusserst rationelle und elegante Technik schon weitgehend eingeführt. Weitere Anwendungsgebiete, welche schon ausgedehnte technische Anwendung gefunden haben, sind Polieren von Metallen für die Herstellung von optischen Spiegeln mit maximaler Reflexionsfähigkeit, Vorbereitung von Oberflächen für die galvanische Behandlung, Erzeugung von Superfinish auf Maschinenteilen höchster Präzision, Erzeugung

reinster gasarmer Oberflächen, welche im Hoch-Vakuum Verwendung finden, Polieren von komplizierten Formen für dekorative Zwecke, Oberflächenvergütung zur Verbesserung der magnetischen Eigenschaften. Die Frage nach der Zweckmässigkeit der anodischen Polierung kann nicht allgemein beurteilt werden, sondern muss unter Berücksichtigung der speziellen Materialeigenschaften einzeln studiert werden, wozu die vollständig angegebene Originalliteratur wertvolle Grundlagen bietet.

In einem weiteren Artikel dieses Sonderheftes geben *E. Raub* und *B. Wullhorst* vom Forschungsinstitut für Edelmetalle in Schwäbisch-Gmünd wertvolle Einzelheiten über das anodische Polieren von Silber in alkalischen Kaliumcyanidbädern.

Das sehr wichtige Gebiet des Polierens von Stahl und Stahllegierungen wird von *W. Eilender, R. Mintrop* und *R. Au* ausführlicher behandelt, insbesondere werden elektrolytisch polierte Oberflächen von komplizierten Stücken aus rostfreiem Stahl gezeigt, welche die Überlegenheit der Methode gegenüber dem mechanischen Polieren deutlich zum Ausdruck bringen.

Interessante Anregungen aus dem Kunstgewerbe bietet der Artikel von *P. Schilling*, mit elektrolytischen Polituren von Aluminium und Stahl.

Eine ausführliche Bücher-, Zeitschriften- und Patentschau vervollständigt den Überblick über das aktuelle Thema des elektrolytischen Polierens. *Zü.*

50 Jahre Brown Boveri Dampfturbinen

621.165(091)

[Nach *P. Faber:* Fünfzig Jahre Brown Boveri Dampfturbinen und *E. Wiedemann:* Entwicklung und Stand des Turbogeneratorbaues. Brown Boveri Mitt". Bd. 37(1950), Nr. 10, S. 339...341 und 395.]

Als anfangs der neunziger Jahre die Gründer der Firma Brown Boveri die Lizenz für die Schweiz der von Ch. A. Parsons erfundenen Dampfturbine erwarben, erlebten die Sulzer-Dampfmaschinen mit langsam laufenden Generatoren ihre Blütezeit. Die viel bewunderten Dampfmaschinen hatten schon damals einen hohen Grad der Vollkommenheit erreicht. Man darf sich also nicht wundern, wenn Parsons Erfindung, die rasch laufende Maschine, trotz kleinen Abmessungen und relativ geringem Gewicht anfänglich wenig Interesse oder sogar Misstrauen erweckte. Der Weitblick und die Unternehmungslust der Gründer von Brown Boveri ist um so höher zu werten, als diese eine Turbinenfabrik bauten und damit auf dem Kontinent zu Pionieren der Dampfturbinentechnik wurden. Die Leitung der Fabrik übernahm Eric Brown, der sich in England mit Dampfturbinenbau befasst hatte. Die anfänglichen Schwierigkeiten schienen den Gegnern der Dampfturbine Recht zu geben. Der für kleine Drehzahlen gebaute Generatorläufer mit den ausgeprägten Polen erwies sich für die hohen Drehzahlen der Dampfturbine als ungeeignet. C. E. L. Brown erfand dafür den walzenförmigen Rotor mit radialen Wicklungsnuten. Sehr schwer war den Vibrationen beizukommen, die infolge der hohen Drehzahlen auftraten. Das präzise Ausrichten der rotierenden Teile half nicht aus den Schwierigkeiten. Erst als ein Mitarbeiter die Methode des Auswuchtens auf plastischer Unterlage und bei drehender Maschine erfand, konnten auch diese Fehler behoben werden. Die Befestigung der Turbinenschaufeln, die richtige Steuerung usw. waren Probleme, mit denen der Kampf aufgenommen und erfolgreich zu Ende geführt wurde. Dem Siegeszug der Dampfturbine durch die Welt stand nichts mehr im Wege. Seither hat diese Maschine, teilweise den neueren wissenschaftlichen Forschungen angepasst, überall dort sich eingebürgert, wo die weisse Kohle zur Energieproduktion fehlt.

Der Erfolg liess die Konstrukteure jedoch nicht ruhen. Vertiefte wissenschaftliche Prüfungen und Versuche werden durchgeführt, um die Vorgänge in der Turbine und in den Hilfsapparaten besser kennen zu lernen. Damit soll die Wirtschaftlichkeit der einzelnen Teile und der ganzen Anlage wenn möglich noch weiter verbessert werden.

Zum Schluss folgen einige Zahlen: Die erste Turbogeneratorgruppe, die Brown Boveri für das Elektrizitätswerk der Stadt Chur im Jahre 1901 lieferte, hatte eine Leistung von 250 kVA bei 3900 U./min. 50 Jahre sind seither verflossen, und es stehen in den Werkstätten der Firma zwei Einheiten im Bau von 125 000 und 143 000 kVA bei 3000 U./min. Diese Zahlen sprechen für sich selbst. *Schi.*

Fluoreszenzlampen ohne Vorschaltgerät und ohne Starter

621.327.43

[Nach *W. Elenbaas* und *T. Holmes:* Eine unmittelbar zündende Leuchtstofflampe in Serie mit einer Glühlampe. Philips' Techn. Rundschau Bd. 12(1950), Nr. 5, S. 133...140.]

Es dürfte allgemein bekannt sein, dass die im Handel befindlichen Fluoreszenzlampen nicht ohne Vorschaltgeräte an das Netz angeschlossen werden dürfen. Das Vorschaltgerät hat eine doppelte Aufgabe: Es begrenzt den Betriebsstrom durch die Impedanz der Drosselspule und erzeugt den zum Zünden erforderlichen Spannungsstoss.

Die Nachteile der Vorschaltgeräte, nämlich der hohe Preis, das relativ grosse Gewicht, die Verschlechterung des Leistungsfaktors usw., spornten die Konstrukteure schon seit langer Zeit an, mit dem Problem sich zu befassen, ob das Vorschaltgerät nicht durch einen Widerstand ersetzt werden könnte. Ein Widerstand hat zwar auch Verluste und bietet in dieser Hinsicht keinen grossen Vorteil gegenüber dem Vorschaltgerät; wenn aber als Widerstand eine Glühlampe verwendet werden kann, so ist es möglich, die Verlustleistung zum Teil wieder in Licht umzuwandeln und damit den Wirkungsgrad des Aggregates zu verbessern.

Die erste Aufgabe des Vorschaltgerätes, die Begrenzung des Betriebsstromes, war mit einer Spezialglühlampe als Widerstand leicht zu erfüllen. Man musste bei der Konstruktion nur darauf achten, dass der bei der Betriebsspannung der Leuchtstoffröhre (die weniger als die Netzspannung beträgt), normal erhitzte Glühfaden während der Zeit zwischen dem Einschalten und der Zündung, wo er eine beträchtlich höhere Spannung (die volle Netzspannung) auszuhalten hat, nicht durchbrennt. Schwieriger steht es mit der Zündung. Eine Glühlampe als Ohmscher Widerstand kann keinen Spannungsstoss zur Zündung der Leuchtstoffröhre erzeugen. Aus diesem Grunde ist man dazu übergegangen, eine Spezial-Leuchtstofflampe zu entwickeln, welche bei Netzspannung und ohne Spannungsstoss zündet. In dieser Lampe befindet sich längs der Innenseite des Glases ein etwa 2 mm breiter leitender Streifen. Der Streifen, der einen Widerstand von z. B. rund 2000 Ω bei einer 40-W-Lampe hat, ist mit der einen Elektrode der Lampe verbunden. Dieser Lampentyp braucht auch bei kalten Elektroden eine so niedrige Zündspannung, dass die Zündung ohne Spannungsstoss nur mit der Netzspannung zustande kommt. Die Zündung geht folgendermassen vor sich: Nach dem Einschalten entsteht zuerst eine Glimmentladung zwischen dem freien Ende des Streifens und der benachbarten Elektrode, weil die Feldstärke hier am grössten ist. Der Glimmstrom fliesst nur während jener Zeit, da die Elektrode in Bezug auf den Streifen negativ geladen ist. In jedem folgenden Glimmstromintervall breitet sich die Entladung etwas weiter in der Richtung der Elektrode aus, die mit dem Streifen verbunden ist; sie nimmt dabei an Intensität zu, da jedesmal weniger Widerstand des Streifens vorgeschaltet ist. Schliesslich geht die Entladung in eine Bogenentladung zwischen den Lampenelektroden über.

Die Zeitdauer der Zündung hängt von der Netzspannung und vom Widerstand des Streifens ab. Bei einer Netzspannung von 220 V und Widerstandswerten von 1500...2500 Ω beträgt die Verzögerung 0,4...0,6 s; bei 2000 Ω und bei 10 % zu niedriger Netzspannung 1 s.

Durch die Kombination der geschilderten neuartigen Leuchtstoffröhre mit einer Spezialglühlampe ist man zu einer Lösung gekommen, die ausser den bereits erwähnten Vorteilen auch den Starter überflüssig macht.

Auf dem Markt sind Leuchten erhältlich, in denen zwei 40-W-Leuchtstoffröhren mit zwei Spezialglühlampen (135 V, 0,5 A) kombiniert sind. Bei Wechselstrom von 220 V liefern diese vier Lampen einen Lichtstrom von total 5600 lm bei einem Energieverbrauch von 215 W. *Schi.*

Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

Der magnetische Verstärker

Von *R. Feinberg*, Manchester

621.318.42.024

Der magnetische Verstärker ist grundsätzlich eine Wechselstrom-Kombination einer gesteuerten Eisenkern-Drosselspule, des sog. Transduktors, mit einer Last. Die Wirkungsweise des Verstärkers beruht auf der Durchflutungscharakteristik des Transduktors; der Verstärkungsfaktor ist im wesentlichen vom Windungsverhältnis der Arbeits- zur Steuerwicklung bestimmt. Mittels einer Vorerregung des Transduktors ist es möglich, den Arbeitspunkt auf der Steuercharakteristik beliebig einzustellen; durch Selbsterregung wird eine Beeinflussung der Steuersteilheit möglich. Die Gegentakt-Verstärkeranordnung vermeidet einige Unzulänglichkeiten der Steuercharakteristik des einfachen Verstärkers.

Un amplificateur magnétique est la combinaison d'une bobine d'inductance à noyaux de fer commandée ou transducteur et d'une charge en courant alternatif. Son fonctionnement est basé sur la caractéristique du flux magnétique du transducteur et son facteur d'amplification dépend principalement du rapport entre les enroulements de travail et de commande. Une pré-aimantation du transducteur permet de régler à volonté le point de fonctionnement sur la caractéristique de commande, tandis que la sensitivité de réponse peut être influencée par une auto-excitation. La disposition en push-pull supprime certaines insuffisances de la caractéristique de commande, qui affectent les amplificateurs simples.

Einleitung

Die fabrikationsmässige Herstellung von hochmagnetischen Eisen-Nickel-Legierungen und die Fortschritte im Bau von Trockengleichrichtern haben dazu geführt, dass über den magnetischen Verstärker im Laufe weniger Jahre eine ausführliche technische und wissenschaftliche Literatur entstanden ist. Diese Literatur wurde an anderer Stelle [1] [1]) zusammenfassend bearbeitet. Die vorliegende Arbeit stellt sich die Aufgabe, einen Überblick über die Grundsätze der Anordnung und der Arbeitsweise des Verstärkers zu geben.

Grundsätzliche Schaltung und Arbeitsweise

Fig. 1 zeigt das grundsätzliche Schaltschema des magnetischen Verstärkers. Ein Wechselstromgenerator (*1*) speist eine Last (*2*), die mit einem Verstärkungselement (*3*) in Reihe geschaltet ist. Das Verstärkungselement besteht aus einer entsprechend konstruierten gleichstromgesteuerten Eisenkern-Drosselspule, welche eine Laststrom-Wicklung (*3a*) und eine Steuerstrom-Wicklung (*3b*) enthält, die beide magnetisch mit-

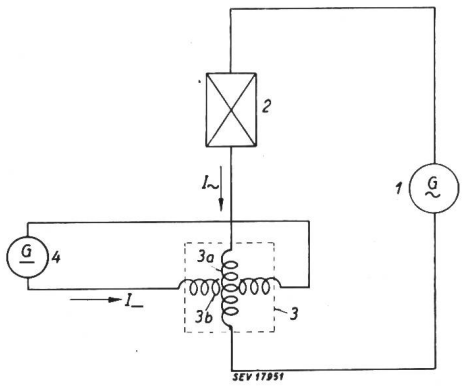


Fig. 1

Grundsätzliches Schaltschema eines magnetischen Verstärkers
1 Wechselstromquelle; *2* Last; *3* Gleichstromgesteuerte Eisenkern-Drosselspule; *3a* Arbeits- oder Lastwicklung; *3b* Steuerwicklung; *4* Gleichstromquelle im Steuerstromkreis

einander gekoppelt sind, ohne dass zwischen ihnen eine Transformatorwirkung auftritt. (Die magnetische Kopplung beider Wicklungen unter Ausschluss einer Transformatorwirkung ist im Schaltschema durch die gekreuzte Anordnung der beiden Wicklungen angedeutet.) Die Laststrom- oder Arbeitswicklung (*3a*) des Verstärkungselementes liegt im Laststromkreis des Verstärkers, die Steuerwicklung (*3b*) im Steuerstromkreis. In der Steuerwicklung fliesst der von der Gleichstromquelle (*4*) erzeugte Steuerstrom I_-, in der Lastwicklung der Arbeitswechselstrom $I_\sim$ (vgl. Fig. 1).

Die Steuerfähigkeit einer Eisenkern-Drosselspule durch Anwendung von Gleichstrom ist seit etwa fünfzig Jahren bekannt. Im Zuge des neuerwachten Interesses für die technische Anwendung dieses Steuerprinzipes wurde der Vorschlag gemacht [2], den Namen «Transduktor» (englisch: transductor, französisch: transducteur) für die gesteuerte Eisenkern-Drosselspule einzuführen. Dieser Vorschlag hat in der internationalen Fachwelt allgemein Anklang gefunden.

Der Steuermechanismus des Transduktors beruht auf der Sättigungseigenschaft der Magnetisierungskurve seines Eisenkernes und auf der Tatsache, dass ein Wechselstromnetz keine Gleichstromkomponente führt. Ein entsprechend konstruierter Transduktor hat im allgemeinen eine Durchflutungscharakteristik von der z. B. in Fig. 2 dargestellten Form. Die Kurve zeigt die Wechselstrom-Durchflutung $\Theta_\sim = N_\sim I_\sim$ der Arbeitswicklung als Funktion der Gleichstrom-Durchflutung $\Theta_- = N_- I_-$ der Steuerwicklung, wobei $N_\sim$ und N_- jeweils die Windungszahl der Arbeits- bzw. der Steuerwicklung bedeuten.

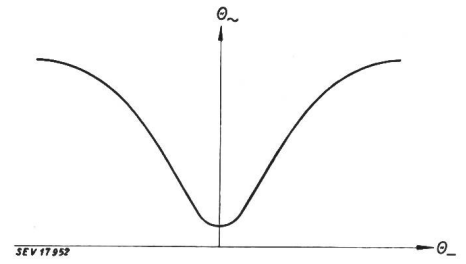


Fig. 2

Typische Durchflutungscharakteristik eines Transduktors

Jeder der beiden Kurvenäste der Durchflutungscharakteristik der Fig. 2 enthält einen nahezu geradlinigen Bereich, in welchem das Verhältnis der Änderung $\Delta I_\sim$ des Laststromes zur Änderung ΔI_- des Steuerstromes durch die Beziehung

$$\frac{\Delta I_\sim}{\Delta I_-} = k \frac{N_-}{N_\sim} \qquad (1)$$

wiedergegeben ist, wobei k eine Konstante bedeutet. Diese Konstante k ist von der Grössenordnung 1 oder 2, je nach der Wicklungsart und vorausgesetzt, dass der Transduktor einen geschlossenen Eisenkern aus hochmagnetischem Kernmaterial besitzt und die Wicklungen geringe Streuung haben [2...4]. Gl. (1) stellt die quantitative Grundlage für die Verstärkung des Transduktors und damit des magnetischen Verstärkers dar.

Der Transduktor

Beispiele für die Anordnung eines Transduktors sind in Fig. 3 gezeigt. Eine Transformatorwirkung zwischen Arbeits- und Steuerwicklung wird grundsätzlich entweder auf elektrischem Weg mit Hilfe von zwei 2-Schenkelkernen, oder auf magnetischem Weg mit einem 3-Schenkelkern unterbunden. Im ersten Fall sind beide Steuerwicklungshälften *elektrisch*, im zweiten beide Wechselflüsse im mittleren Kern des 3-Schenkelkernes *magnetisch* gegeneinander geschaltet. Statt

[1]) Literatur siehe am Schluss des Artikels.

der 2-Schenkelkerne können auch entsprechend bewickelte Ringkerne verwendet werden.

Beide Arbeitswicklungshälften eines zwei- oder dreischenkligen Transduktors sind entweder parallel, oder in Reihe geschaltet (vgl. Fig. 3). Dementsprechend wird der Transduktor als Parallel- oder Reihentransduktor bezeichnet. Beim Paralleltransduktor mit Sinusspannung fliessen die zur Magnetisierung benötigten Stromoberwellen gerader Ordnung

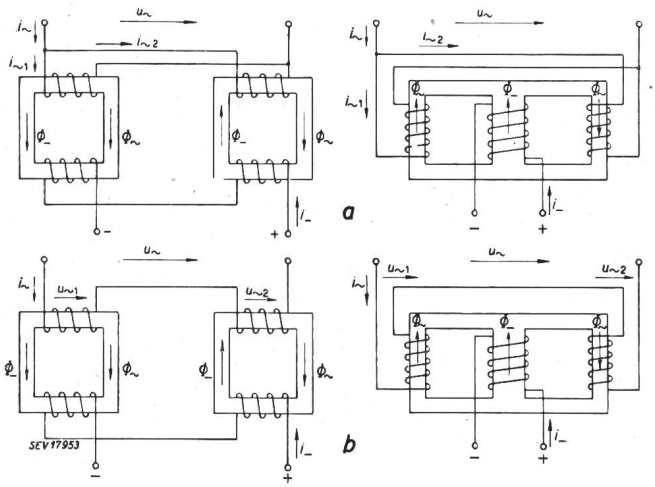


Fig. 3
Beispiele für die grundsätzliche Anordnung eines Transduktors

a Paralleltransduktor; *b* Reihentransduktor; $u_\sim$ Transduktorspannung; $u_{\sim 1}$; $u_{\sim 2}$ Teilspannungen beim Reihentransduktor; $i_\sim$ Laststrom; $i_{\sim 1}$; $i_{\sim 2}$ Teilströme beim Paralleltransduktor; i_- Steuerstrom; $\phi_\sim$ Wechselfluss; ϕ_- Gleichfluss

einer Arbeitswicklungshälfte sowie den Laststrom $i_\sim$; neben der Grundwelle enthält $i_{\sim 1}$ geradzahlige und ungeradzahlige Oberwellen, während $i_\sim$ nahezu frei von geradzahligen Oberwellen ist.

Beim Reihentransduktor mit Sinusspannung bilden sich die zur Magnetisierung benötigten Stromoberwellen gerader Ordnung entweder im Steuerkreis oder dann praktisch nur wenig aus, entsprechend der relativen Grösse der Impedanz im Steuerkreis. Bei geringfügiger Steuerkreisimpedanz fliessen die Stromoberwellen gerader Ordnung als dem Steuergleich-

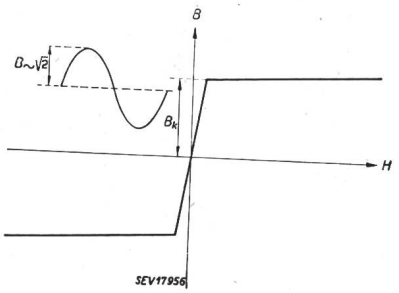


Fig. 6
Vereinfachte Magnetisierungskurve

H Feldstärke; *B* Induktion; B_k Induktion am Knie der Magnetisierungskurve

strom überlagerte Wechselstromkomponente im Steuerkreis, der Laststrom $i_\sim$ ist frei von geradzahligen Oberwellen, und die Teilspannungen $u_{\sim 1}$ und $u_{\sim 2}$ an den beiden Lastwicklungshälften (vgl. Fig. 3b) sind sinusförmig (siehe die Strom- und Spannungsoszillogramme der Gruppe a in Fig. 5). Bei hoher Steuerkreisimpedanz sind die Stromoberwellen gerader Ordnung praktisch nicht vorhanden, der Steuerstrom i_- ist

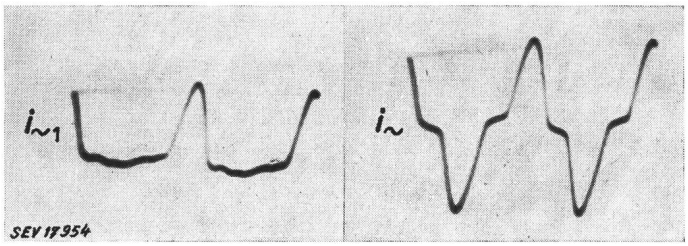
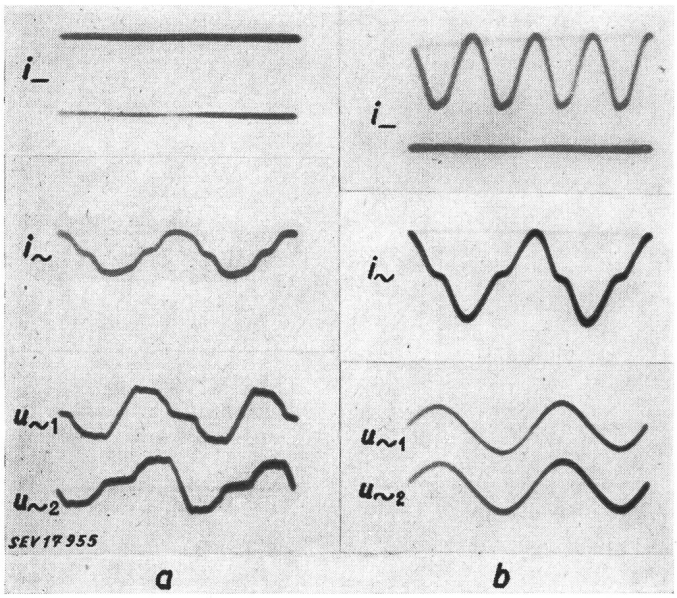


Fig. 4
Stromoszillogramme eines Paralleltransduktors mit Sinusspannung

$i_{\sim 1}$ Teilstrom in einer Arbeitswicklungshälfte; $i_\sim$ Laststrom



glatt, und die Teilspannungen $u_{\sim 1}$ und $u_{\sim 2}$ sind verzerrt (vgl. die Strom- und Spannungsoszillogramme der Gruppe b in Fig. 5).

Es wurde vorgeschlagen [3], je nach der Freiheit oder der Unfreiheit, mit der die zur Magnetisierung eines Transduktors benötigten Stromoberwellen gerader Ordnung sich ausbilden können, die Magnetisierung als «natürlich» oder «erzwungen» zu bezeichnen.

Die Stromverhältnisse eines verlust- und streuungsfreien Transduktors sind rechnerisch einfach zu erfassen bei Annahme eines unbelasteten Transduktors, d. h. bei sinusförmiger Transduktorspannung und bei Vereinfachung der Magnetisierungskurve zu zusammengefügten geraden Strecken [5] (Fig. 6). Mit den Bezeichnungen der Fig. 6 erhalten wir [4] für einen zweischenkligen Transduktor mit gleichförmigem Kernquerschnitt die in Fig. 7 graphisch wieder-

Fig. 5
Strom- und Spannungsoszillogramme eines Reihentransduktors

a bei einem Transduktor mit geringer Impedanz im Steuerstromkreis; *b* bei einem Transduktor mit hoher Impedanz im Steuerstromkreis; i_- Steuerstrom; $i_\sim$ Laststrom; $u_{\sim 1}$; $u_{\sim 2}$ Transduktor-Teilspannungen

als Kreisstrom zwischen beiden Arbeitswicklungshälften, und im idealen Fall enthält der Laststrom $i_\sim$ nur die Stromgrundwelle und Oberwellen ungerader Ordnung (siehe Fig. 3a). Die Stromoszillogramme in Fig. 4 zeigen den Teilstrom $i_{\sim 1}$

gegebene Durchflutungscharakteristik; es bedeuten die Koordinaten

$$x = \frac{N_- I_-}{l} \frac{\mu_0 \mu_r}{B_k} \qquad (2)$$

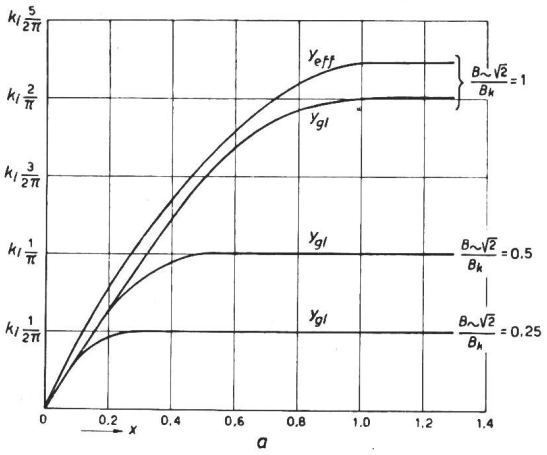
die reduzierte Steuerfeldstärke und

$$y_{eff} = \frac{N_\sim I_\sim}{k_i\, l} \frac{\mu_0\, \mu_r}{B_k} \tag{3}$$

bzw.

$$y_{gl} = \frac{N_\sim I_{\sim gl}}{k_i\, l} \frac{\mu_0\, \mu_r}{B_k} \tag{4}$$

die reduzierte Lastfeldstärke. In Gl. (3) und (4) sowie in Fig. 6 und Fig. 7 sind $I_\sim$ der Effektivwert des Laststromes und $I_{\sim gl}$ sein mit einem Gleichrichterinstrument gemessener Wert, l die mittlere Länge des Eisenkerns, B_k die Induktion am Knie der Magnetisierungskurve und $B_\sim\sqrt{2}$ die der sinusförmigen Transduktorspannung entsprechende Amplitude der Induktion (Fig. 6), μ_0 die absolute Permeabilität des leeren Raumes, μ_r die differentielle relative Permeabilität des Eisen-



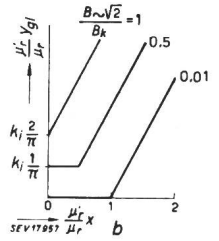


Fig. 7

Berechnete Durchflutungscharakteristiken eines zweischenkligen Transduktors mit natürlicher Magnetisierung und mit sinusförmiger Transduktorspannung

a $\mu_r \ll \mu_r'$; *b* $\mu_r < \mu_r'$; x Koordinaten der reduzierten Steuerfeldstärke; y Koordinaten der reduzierten Lastfeldstärke; k_i Stromkoeffizient
Weitere Bezeichnungen siehe Fig. 6

kerns im Sättigungsgebiet, und μ_r' im ungesättigten Gebiet der Magnetisierungskurve, k_i ein Stromkoeffizient der Grösse $k_i = 2$ im Falle des Paralleltransduktors und $k_i = 1$ im Falle des Reihentransduktors. Die Wechselflussdichte $B_\sim$ steht zur Transduktorspannung $U_\sim$ in der Beziehung

$$B_\sim = k_u \frac{U_\sim}{\omega q N_\sim} \tag{5}$$

wobei $\omega = 2\pi f$ die Kreisfrequenz der Spannung, q der als gleichförmig angenommene Querschnitt des Eisenkerns, und k_u eine Spannungskonstante vom Werte $k_u = 1$ für den Paralleltransduktor und $k_u = 0{,}5$ für den Reihentransduktor. Die experimentellen Kurven der Fig. 8 bestätigen die theoretischen Folgerungen der Fig. 7; $U_\sim = 7$ V in der Fig. 8 entspricht der Beziehung $B_\sim\sqrt{2}/B_k = 1$ in der Fig. 7.

Vor- und Selbsterregung des Transduktors

Ein Transduktor mit Vorerregung enthält, wie das Schaltschema in Fig. 9a andeutet, eine der Steuerwicklung (*3b*) parallel angeordnete zusätzliche Wicklung (*3c*), die Vorerregungswicklung mit der Windungszahl N_v, die von einer unabhängigen Gleichstromquelle (*5*) gespeist wird. Fig. 9b veranschaulicht, dass ein Vorerregungsstrom I_v die Steuercharakteristik um einen der Vorerregungsdurchflutung $\Theta_v = N_v\, I_v$ entsprechenden Betrag parallel verschiebt; die

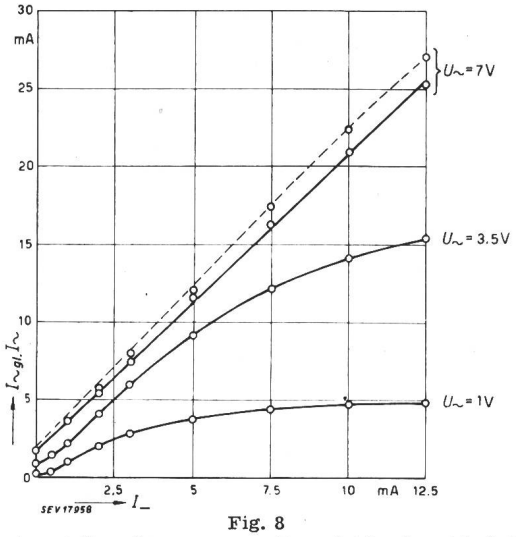


Fig. 8

Experimentell aufgenommene Transduktorcharakteristiken bei sinusförmiger Transduktorspannung

—— $I_{\sim gl}$ mit einem Gleichstrominstrument gemessener Wert des Laststromes
---- $I_\sim$ Effektivwert des Laststromes

Vorerregung hat den Zweck, den Arbeitspunkt der Steuerung auf der Kurve beliebig zu verschieben. Es sei erwähnt, dass eine Vorerregung eines Transduktors auch auf andere Weise erzielt werden kann, z. B. mit einem Dauermagneten [6].

Vorerregung wird z. B. beim Gegentaktverstärker angewandt. Fig. 10a zeigt das Schaltschema des Gegentaktverstärkers bei Wechselstrombelastung und Fig. 10b bei Gleichstrombelastung; in Fig. 10c sind die Steuercharakte-

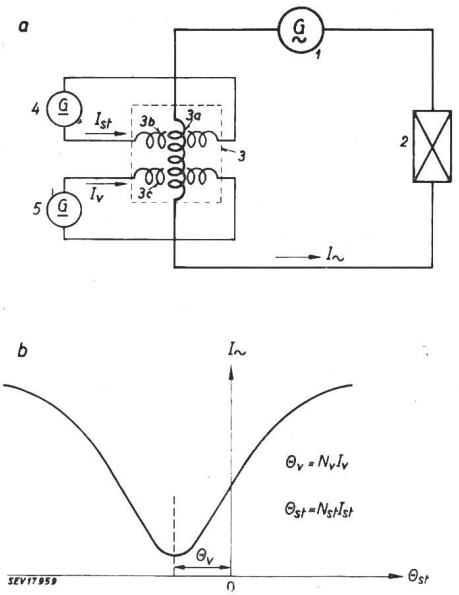


Fig. 9

Transduktor mit Vorerregung

a Schaltschema
1 Wechselstromquelle
2 Last
3 Transduktor
3a Lastwicklung
3b Steuerwicklung
3c Vorerregungswicklung
4 Steuerstromquelle
5 Vorerregungsstromquelle
b Steuerkennlinie
I_v Vorerregungsstrom
I_{st} Steuerstrom
Θ Durchflutung
N Windungszahl

ristiken für die beiden die Last (*2*) durchfliessenden Teilströme I_A und I_B aufgetragen, und Fig. 10d bringt die von den Kurven der Fig. 10c hergeleitete Steuercharakteristik für den

Laststrom $I_A - I_B$ des Verstärkers. Im Gegensatz zum einfachen Verstärker verschwindet beim Gegentaktverstärker der Laststrom, wenn der Steuerstrom gleich null ist; ausserdem finden bei den in Fig. 10a und Fig. 10b gewählten Anordnungen eine Umkehr der Phasenlage bzw. eine Umkehr des Vorzeichens des Laststromes statt, wenn der Steuerstrom sein Vorzeichen ändert.

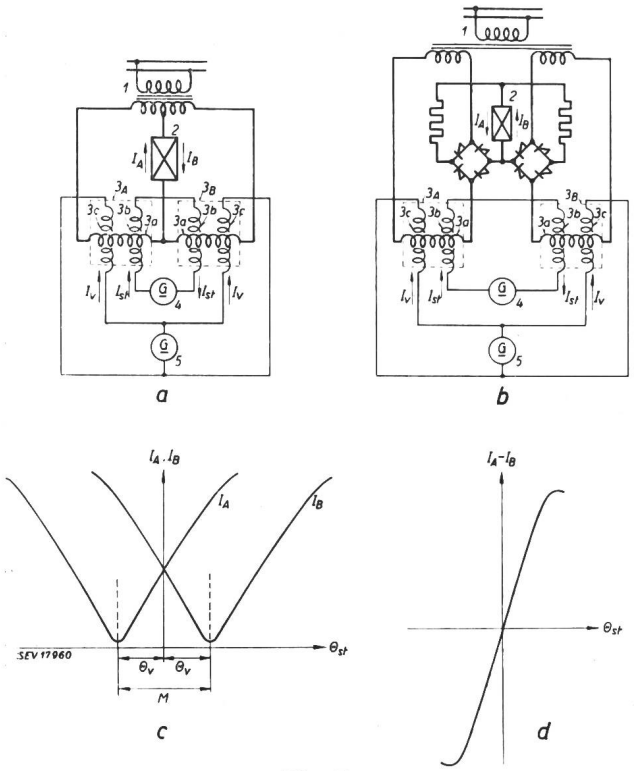


Fig. 10
Gegentaktverstärker
a Wechselstrombelastung; *b* Gleichstrombelastung; *c* Steuercharakteristiken für die Last-Teilströme I_A und I_B; *d* Steuercharakteristik des Verstärkers; *M* Arbeitsbereich des Verstärkers
Weitere Bezeichnungen siehe Fig. 9

Selbsterregung eines Transduktors bedeutet eine zusätzliche Gleichstromerregung des Eisenkernes proportional dem Laststrom oder der Lastspannung, d. h. eine Rückkopplung vom Lastkreis zum Steuerkreis. Fig. 11 zeigt die Grundzüge einiger vielfach angewandten Verstärkeranordnungen mit selbsterregtem Transduktor [2, 3]. Im Falle Fig. 11a fliesst der Laststrom $i_\sim$ nach Gleichrichtung im Gleichrichter (*4*) als Mischstrom i_{se} durch die der Steuerwicklung (*3b*) parallel angeordnete Selbsterregungswicklung (*3c*); die Last (*2*) führt Wechselstrom. In Fig. 11b liegt die Last (*2*) auf der Gleichstromseite des Gleichrichters (*4*) und die Last führt demzufolge einen Mischstrom i_{se}, d. h. es ist eine Gleichstromlast. Die Anordnung in Fig. 11c veranschaulicht, dass jede der beiden Transduktorlastwicklungen (*3a*) infolge der in Reihe mit ihnen liegenden Gleichrichtern (*4*) einen Mischstrom führt, und dass jedoch der Laststrom $i_\sim$ infolge der gegensinnigen Anordnung der beiden Gleichrichter ein Wechselstrom ist; die Gleichstromkomponente des in jedem der beiden Transduktorhälften fliessenden Mischstromes bewirkt Selbsterregung. In der Transduktoranordnung der Fig. 11c wird keine spezielle Selbsterregungswicklung benötigt, man spricht daher von einer automatischen Selbsterregung [7].

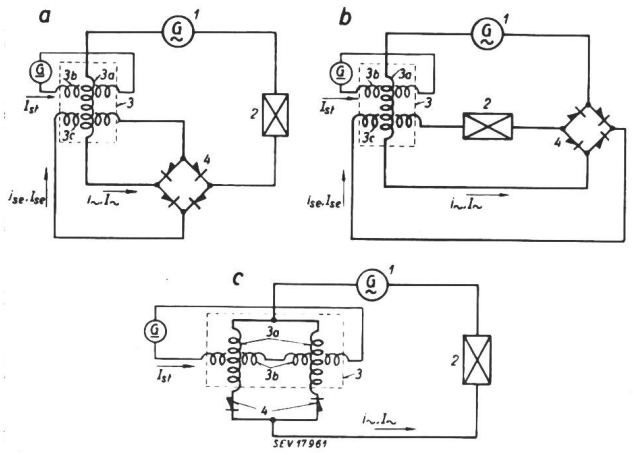


Fig. 11
Verstärkeranordnungen mit selbsterregtem Transduktor
a bei Wechselstromlast; *b* bei Gleichstromlast; *c* bei Wechselstromlast mit automatischer Selbsterregung; *1* Wechselstromquelle; *2* Last; *3* Transduktor mit Selbsterregung; *3a* Lastwicklung; *3b* Steuerwicklung; 3c Selbsterregungswicklung; *4* Gleichrichter (üblicher Trockengleichrichter)
Weitere Bezeichnungen siehe im Text

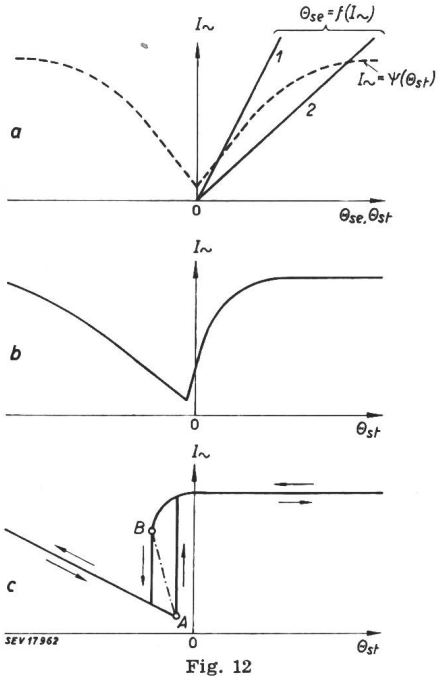


Fig. 12
Steuerkennlinien des selbsterregten Transduktors
a Selbsterregungscharakteristik, *1* unterkompensierend, *2* überkompensierend; *b* Steuerkennlinie mit unterkompensierender Selbsterregung; *c* Steuerkennlinie mit überkompensierender Selbsterregung; θ_{st} Steuerdurchflutung; θ_{se} Selbsterregungsdurchflutung; $I_\sim$ Laststrom; *A*, *B* Sprungpunkte;
—·—·— Unstabilitätsbereich

Im allgemeinen wird Selbsterregung angewandt im Sinne einer Unterstützung der Steuererregung. Die Grundsätze der dadurch hervorgerufenen Veränderung der Steuerkennlinie eines Transduktors seien an Hand von Fig. 12 erläutert. Die gestrichelte Linie in Fig. 12a bedeute die Steuerkennlinie ohne Selbsterregung, und die ausgezogenen Geraden *1* und *2* seien die Selbsterregungskennlinien des Transduktors, d. h. die Selbsterregungsdurchflutungen Θ_{se} als Funktion des Laststroms $I_\sim$ für zwei verschiedene Windungszahlen N_{se} der Selbsterregungswicklung. Bei kleinerer Windungszahl und demzufolge kleinerer Selbsterregungsdurchflutung (Kurve *1*), wird die in Fig. 12b dargestellte Steuercharakteristik erhalten; bei grösserer Windungszahl und infolgedessen grösserer Selbsterregungsdurchflutung (Kurve *2*), resultiert die in Fig. 12c aufgetragene Steuercharakteristik. Die Kurve der Fig. 12b zeigt im Vergleich zur gestrichelt angedeuteten Charakteristik der Fig. 12a eine Erhöhung der Steilheit des rechten Astes der Steuercharakteristik als Folge der Selbsterregung. Im Falle der Fig. 12c weist die Kurve als Folge erhöhter Selbsterregung einen Unstabilitätsbereich mit konsequenten Unstetigkeitspunkten auf. Es wurde vorgeschlagen [3], eine Selbsterregung vom Grade der in Fig. 12b als unterkompensierend und vom Grade der in Fig. 12c als überkompensierend zu bezeichnen.

Der Grad der Selbsterregung eines Transduktors ist vom Windungs-Übersetzungsverhältnis $n = N_{se} / N_{\sim}$ der Selbsterregungswicklung zur Arbeitswicklung bestimmt. Der Grenzwert von n zwischen beiden Erscheinungsformen der Selbsterregung ist bei Anordnungen gemäss Fig. 11a und Fig. 11b $n \approx 1$ für den Reihentransduktor und $n \approx 0{,}5$ für den Paralleltransduktor [8]. Fig. 13 zeigt einige experimentelle Kurven

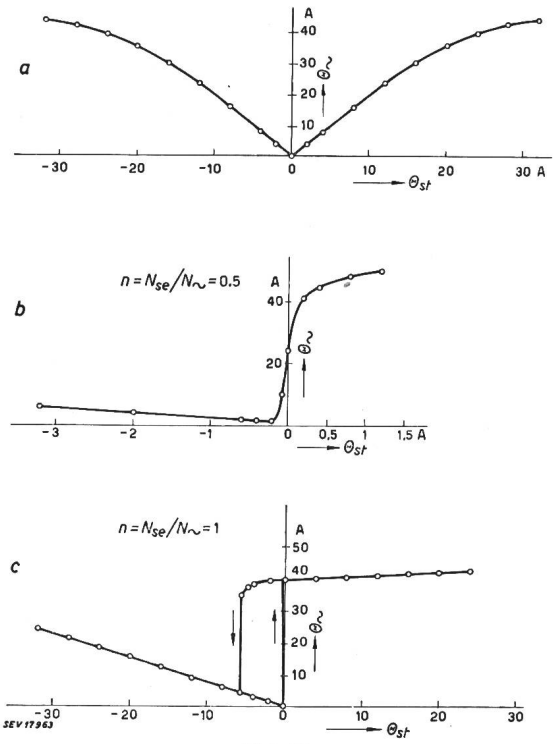


Fig. 13
Experimentelle Steuercharakteristiken eines Transduktors mit verschiedenen Selbsterregungen
a ohne Selbsterregung; *b* bei unterkompensierender Selbsterregung; *c* bei überkompensierender Selbsterregung

zur Bestätigung der theoretischen Folgerungen der Fig. 12. Die Kurvenwerte wurden mit einem Paralleltransduktor ermittelt. Bemerkenswert ist die hohe Verstärkungsziffer des rechten Astes der Kurve in Fig. 13b.

Literatur

[1] *Feinberg, R.:* A Review of Transductor Principles and Applications. Proc. Instn. electr. Engrs. Bd. 91(1950), Teil II, S. 628...644.

[2] *Lamm, U.:* The Transductor and Its Applications. Asea-J. Bd. 16(1939), S. 66...80.

[3] *Buchhold, Th.:* Über gleichstromvormagnetisierte Wechselstromdrosselspulen und deren Rückkopplung. Arch. Elektrotechn. Bd. 36(1942), S. 221...238.

[4] *Feinberg, R.:* The Magnetic Amplifier-Transductor Theory. Wireless Engr., Bd. 27(1950), S. 118...124.

[5] *Boyajian, A.:* Mathematical Analysis of Non-Linear-Circuits. Gen. electr. Rev., Bd. 34(1931), S. 531...537 und 745...751.

[6] *Frost Smith, E. H.:* The Theory of Magnetic Amplifiers and Some Recent Developments. J. Sci. Instr., Bd. 25 (1948), S. 268...272.

[7] *Lamm, U.:* The Transductor with Special Reference to Transductor Control of Rectifiers. Stockholm, Esselte Aktiebolag, 1943. Zweite Auflage des Buches veröffentlicht in der Zeitschrift: Acta Polytechnica, Electrical Engineering Series, Bd. 1(1948), Nr. 5.

[8] *Feinberg, R.:* High-Gain Magnetic Amplifier-Theory of the Self-Excited Transductor. Wireless Engr. (im Druck).

Adresse des Autors:
Dr.-Ing. *R. Feinberg*, 78 Shakespeare Drive, Cheadle/Cheshire, near Manchester (Grossbritannien).

Communications de nature économique

Prix moyens (sans garantie)

le 20 du mois

Métaux

		Février	Mois précédent	Année précédente
Cuivre (fils, barres) [1]	fr.s./100 kg	445.—[4]	380.—[4]	185.65
Etain (Banka, Billiton) [2]	fr.s./100 kg	1835.—	1600.—	741.—
Plomb [1]	fr.s./100 kg	225.—	190.—	110.—
Zinc [1]	fr.s./100 kg	295.—	310.—[4]	95.—
Fer (barres, profilés) [3]	fr.s./100 kg	62.—	54.—	44.—
Tôles de 5 mm [3]	fr.s./100 kg	73.—	60.—	48.—

[1]) Prix franco Bâle, marchandise dédouanée, chargée sur wagon, par quantité d'au moins 50 t
[2]) Prix franco Bâle, marchandise dédouanée, chargée sur wagon, par quantité d'au moins 5 t
[3]) Prix franco frontière, marchandise dédouanée, par quantité d'au moins 20 t
[4]) Prix du «marché gris».

Combustibles et carburants liquides

		Février	Mois précédent	Année précédente
Benzine pure / Benzine éthylée [1]	fr.s./100 kg	72.35	72.35	71.05
Mélange-benzine, carburants indigènes inclus [1]	fr.s./100 kg	70.15	70.15	68.90
Carburant Diesel pour véhicules à moteur [1]	fr.s./100 kg	51.75	51.75	50.60
Huile combustible spéciale [2]	fr.s./100 kg	23.90	23.90	19.40
Huile combustible légère [2]	fr.s./100 kg	22.20	22.20	17.90
Huile combustible industrielle (III) [2]	fr.s./100 kg	15.35	13.55	13.35

[1]) Prix-citerne pour consommateurs, franco frontière suisse, dédouané, ICHA non compris, par commande d'au moins 1 wagon-citerne d'environ 15 t.
[2]) Prix-citerne pour consommateurs, franco frontière suisse Bâle, Chiasso, Iselle et Pino, dédouané, ICHA et taxe de compensation du crédit charbon (fr.s. —.65/100 kg) non compris, par commande d'au moins 1 wagon-citerne d'environ 15 t. Pour livraisons à Genève et à St-Margrethen les prix doivent être majorés de fr.s. 1.—/100 kg resp. fr.s. —.60/100 kg.
L'huile combustible spéciale et l'huile combustible légère ne sont pas seulement utilisées pour le chauffage, mais aussi pour les moteurs Diesel de groupes électrogènes stationnaires; dans chaque cas, il y a lieu de tenir compte du tarif douanier correspondant.

Charbons

		Février	Mois précédent	Année précédente
Coke de la Ruhr I/II/III	fr.s./t	100.—	100.—	128.—
Charbons gras belges pour l'industrie				
Noix II	fr.s./t	118.50	96.—	88.—
Noix III	fr.s./t	114.—	91.—	83.50
Noix IV	fr.s./t	109.50	89.50	82.50
Fines flambantes de la Sarre	fr.s./t	72.50	68.50	73.50
Coke de la Sarre	fr.s./t	103.40	95.50	109.50
Coke métallurgique français, nord	fr.s./t	113.10	105.75	121.—
Coke fonderie français	fr.s./t	114.90	106.30	126.—
Charbons flambants polonais				
Noix I/II	fr.s./t	87.—	84.50	84.50
Noix III	fr.s./t	83.50	79.50	79.50
Noix IV	fr.s./t	81.50	78.50	78.50
Houille flambante criblée USA	fr.s./t	136.—	130.—	—

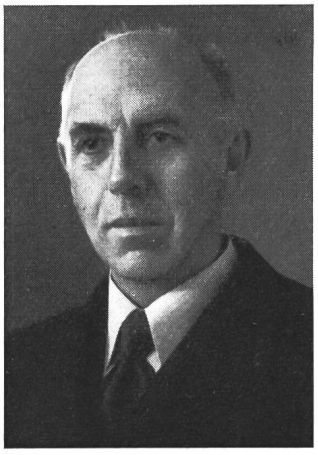
Tous les prix s'entendent franco Bâle, marchandise dédouanée, pour livraison par wagons entiers à l'industrie, par quantité d'au moins 15 t.

Miscellanea

In memoriam

Hans Habich †. Gross war die Bestürzung, als sich die Nachricht über den plötzlichen Tod von Hans Habich unter seinen Freunden und Bekannten verbreitete. Gross ist die Anteilnahme am schweren Leid, das die Trauerfamilie betroffen hat. In seiner Vaterstadt Rheinfelden erwies eine zahlreiche Trauerversammlung am 29. Januar 1951 dem lieben Verstorbenen die letzte Ehre. Mit der Bestattung in der heimatlichen Erde schloss sich ein Lebenskreis, der eine unendliche Fülle echten Menschseins enthält. Die vielen Berührungspunkte des reichen und fruchtbaren Berufslebens mit der Umwelt wurden durch sein feinfühliges, gütiges, bescheidenes und humorvolles Wesen zum Ausgangspunkt so vieler sympathischer Beziehungen von Mensch zu Mensch. Ein kurzer Rückblick auf sein reiches Leben mag der Ausdruck dankbaren Erinnerns sein.

Hans Habich wurde am 4. Juli 1884 als fünftes Kind seiner Eltern C. und M. Habich-Dietschy in Rheinfelden geboren. Dort besuchte er die Schulen und verlebte eine frohe und sonnige Jugendzeit. An der technischen Abteilung der Aargauischen Kantonsschule und an der Eidg. Technischen Hochschule in Zürich holte er sich das Rüstzeug für seinen Beruf und erwarb 1908 das Diplom als Elektroingenieur. Seine Studien vervollständigte er im Wintersemester 1908/09 an der Technischen Hochschule Charlottenburg. Hierauf trat er bei der AEG Berlin in die Abteilung für Zentralen ein. Von 1911 bis 1913 war er im Auftrag der AEG beim Bau des elektrischen Teils des Rheinkraftwerkes Wyhlen tätig. Auf einer ausgedehnten Studienreise nach Canada und durch die USA vertiefte er sein allgemeines und



Hans Habich
1884—1951

berufliches Wissen und kehrte 1914 vor Ausbruch des ersten Weltkrieges über Japan in die Heimat zurück. Wohl mögen sich noch viele seiner damaligen Zuhörer erinnern, in welch fesselnder Weise er begeistert über seine Weltreise berichtete. Die Diapositive, mit welchen er seine Referate bereicherte, zeugten von seinem offenen Blick für das Schöne in fremden Ländern. In seiner grossen Photosammlung, die im Laufe der Jahre entstand, kommt das Bestreben zum Ausdruck, Schönes und Einmaliges in gediegener Form festzuhalten. Das künstlerische Empfinden zeigt sich besonders in seinen prächtigen Naturaufnahmen.

In die Schweiz zurückgekehrt, fand Habich bei der Motor Aktiengesellschaft für angewandte Elektrizität in Baden eine ihm zusagende Tätigkeit, die durch Aktivdienst als Oberleutnant der F. Bttr. 55 öfters unterbrochen wurde. Gegen Ende 1916 trat er zu den SBB über, die damals im Begriff waren, die Gotthardbahn zu elektrifizieren. Zunächst befasste er sich mit der Projektierung und von 1919...1921 mit der Bauleitung des elektromechanischen Teils des Kraftwerkes Ritom. Jene Zeit, da er mit seiner Familie in Piotta wohnte, vertiefte seine Liebe zur Natur und zu den Bergen, was später in seinen Erzählungen beredten Ausdruck fand.

Von 1921 an bis zu seinem im Jahre 1948 erfolgten Rücktritt in den Ruhestand hatte Habich an den Problemen und Aufgaben der Elektrifikation der SBB entscheidenden Anteil. 1925 avancierte er zum 1. Sektionschef für Betrieb und Bau und 1940 zum Stellvertreter des Oberingenieurs der Abteilung für Bahnbau und Kraftwerke. Seine langjährige Tätigkeit als Ingenieur, der — wie er oft betonte — das Glück hatte, an dem grossen und für das ganze Land so wichtigen Werk der Bahnelektrifikation aktiv mitzuarbeiten, erfüllte sein ganzes Wesen. Diese Einstellung zur Arbeit als Werte erschaffender Ingenieur zeugen von der hohen Ethik seiner Berufsauffassung. Sie ermöglichte ihm wohl, mit den Widerwärtigkeiten des Alltags und mit den auch ihm nicht erspart gebliebenen Enttäuschungen im beruflichen Leben ohne Bitterkeit fertig zu werden.

Oberingenieur Tresch, Chef der Abteilung für Kraftwerke, schilderte an der Abdankungsfeier in Rheinfelden das Leben und Wirken von Ingenieur Habich in treffenden Worten. Seine Arbeit, der er stets in vorbildlicher Pflichterfüllung diente, galt der elektromechanischen Ausrüstung der Kraftwerke der SBB, dem Netzschutz, den Schalter- und Überspannungsproblemen, den Übertragungsanlagen. Durch sein ernstes und kluges Wirken erwarb er sich die Wertschätzung seiner Mitarbeiter, die seine umsichtige Art, mit der er den Aufgaben zu Leibe rückte, Unstimmigkeiten überbrückte und Gegensätze ausglich, anerkannten. Eine besondere Genugtuung und Freude bereitete ihm eine im Auftrag der SBB durchgeführte Studienreise nach den USA, die den Abschluss seiner 33jährigen Tätigkeit im Bundesdienst bildete. Seine militärische Laufbahn beschloss er als Major im Eisenbahnoffizierskorps.

Seit 1931 war Habich Mitglied des Verwaltungsrates der Salmenbräu A.-G., Rheinfelden. Von jeher lag ihm dieses Unternehmen am Herzen, da er im väterlichen Geschäft «Salmenbräu» aufgewachsen war und die Entwicklung der Aktiengesellschaft in den letzten 50 Jahren miterlebte.

Dem SEV, dessen Mitglied er seit 1922 war, fühlte er sich durch die Mitarbeit in zahlreichen Fachkommissionen besonders verbunden. Er vertrat die SBB bis zu seinem Rücktritt mit Erfolg in den Fachkollegien des Schweizerischen Elektrotechnischen Komitees für Wasserturbinen, für Transformatoren, für Hochspannungsschalter, ferner in der Korrosionskommission, in der Kommission zur Bekämpfung der Telephonstörungen und in der Radiostörschutzkommission. Sein Wirken, ja seine Liebe, galt aber speziell der Forschungskommission des SEV und VSE für Hochspannungsfragen, an deren Wiege er stand, als sie noch Kommission für Überspannungsschutz hiess. Es war gegeben, dass er 1936 als Nachfolger von Dr. Sulzberger zum Präsidenten der FKH gewählt wurde. Mit beispielhafter Hingabe hat er dieses Amt bis zu seinem Tode bekleidet.

Die fahrbaren Kathodenstrahloszillographen, die Prüfstation in Gösgen, die Stossgeneratoren, die ihm zusammen mit seinen Freunden Dr. Berger und Schneeberger ermöglichten, die aufschlussreichen Stossversuche auf Leitungen durchzuführen, die Blitzregistrieranlage auf dem Monte San Salvatore und nicht zuletzt die schon im Jahre 1937 glücklich durchgeführte Reorganisation der FKH mit ihren heiklen finanziellen Problemen legen von seinem Wirken Zeugnis ab und bleiben mit seinem Namen eng verbunden. Unter seiner Leitung wurde die FKH eine auch im Ausland anerkannte Institution.

Seiner Initiative entsprang 1950 die Gründung der Unterkommission für die Untersuchung der Korona-Erscheinungen; es erfüllte ihn mit Freude und Stolz, als die Finanzierung durch die Elektrizitätswerke und die Industrie sichergestellt war. Leider war es ihm nicht mehr vergönnt, die Fertigstellung der Versuchsanlage zu erleben.

Habich war auch Experte in der Elektroabteilung des Kantonalen Technikums Burgdorf. Das hohe Verantwortungsbewusstsein gegenüber Jugend und Beruf liess ihn dieses Amt mit grossem Ernst erfüllen.

Seiner im Jahre 1914 mit Rita Fehr, der Schwester eines Studienfreundes geschlossenen Ehe entsprossen 4 Kinder. In seiner Familie, für die er lebte und arbeitete, suchte er seine hohen Lebensideale zu verwirklichen. Leider waren manche Jahre des häuslichen Glückes von der schweren Leidenszeit

seiner Gattin überschattet. Die Sorgen frassen sich tief in sein Inneres. In jener Zeit war er oft sehr still und in sich gekehrt. Wie eine Erlösung wirkte die Gewissheit, dass jenes Leiden schliesslich überwunden werden konnte. Er atmete wieder frei und sein goldener Humor sprang erneut auf seine Umgebung über.

Sein bescheidenes, liebenswürdiges Wesen, das im Mitmenschen nur das Gute suchte und sah, die Aufrichtigkeit seiner goldlauteren Gesinnung, seine Fachtüchtigkeit und umsichtige Initiative prägten ihn zu einer charaktervollen Persönlichkeit, die sich viele Freundschaften und die Achtung der Vorgesetzten und Mitarbeiter erwarb. Das tiefe religiöse Empfinden gab ihm auch bei Schicksalsschlägen innere Sicherheit und liess ihn das Gute und Schöne, das ihm das Leben bot, in echter Weise geniessen.

Mit Hans Habich ist ein Familienvater, Ingenieur und Bürger, kurz ein Mensch von uns gegangen, der bei allen, die ihn kannten und ihm nahe standen, eine tiefe Lücke hinterlassen wird. *G. H.*

Persönliches und Firmen

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht)

Alt Direktor H. Hofer, Mitglied des SEV seit 1917, bis 1942 Direktor der Verzinkerei Zug A.-G., feierte am 26. Februar 1951 seinen 70. Geburtstag.

Motor-Columbus A.-G., Baden. E. Stambach wurde zum Prokuristen ernannt.

Therma A.-G., Schwanden. S. Blumer-Schiesser, Gründer und langjähriger Delegierter des Verwaltungsrates der Therma, Fabrik für elektrische Heizung A.-G., Schwanden, feierte am 14. Februar 1951 seinen 70. Geburtstag. Blumer, ein Autodidakt, hatte schon in jungen Jahren durch eifriges Experimentieren die Konstruktion eines damals neuartigen Bügeleisen-Heizkörpers erfunden, woraus sich die Gründung einer bescheidenen Werkstätte für elektrothermische Apparate ergab, aus der 1907 die Therma A.-G. entstand.

Le Rêve S. A., Genève. M. Robert, jusqu'ici fondé de pouvoir, a été nommé directeur commercial.

BRUWA A.-G., Welschenrohr (SO). Die Firma Brunold & Co., Welschenrohr, Kollektivmitglied des SEV, hat ihre Aktiven und Passiven der neuen Firma BRUWA A.-G. abgetreten und sich aufgelöst. Geschäftszweck der neuen Firma ist Fabrikation und Handel mit elektrothermischen Apparaten aller Art, Décolletage, Handelsvertretungen.

Kleine Mitteilungen

Technikum Winterthur. Die Ausstellung der Schülerarbeiten (Semester- und Diplomarbeiten, Zeichnungen und Modelle) der Fachschulen für Hochbau, Tiefbau, Maschinenbau und Elektrotechnik ist Samstag, den 17. März von 14...17 Uhr und Sonntag, den 18. März von 10...12 Uhr und von 13.30... 16.00 Uhr im Ostbau des Technikums zur freien Besichtigung geöffnet.

Die Generalversammlung des Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereins (SIA) findet am *6. und 7. Oktober 1951* in *Lausanne* statt.

Die Internationale Frankfurter Frühjahrsmesse 1951 findet vom 11. bis 16. März 1951 statt. Nähere Auskunft ist erhältlich bei der schweizerischen Vertretung, der Natural A.-G., Nauenstrasse 67, Basel.

Karte der Elektrizitätsversorgung und Industriegebiete der Schweiz (Schulwandkarte)

Seit dem Jahre 1939 gingen beim Schweizerischen Wasserwirtschaftsverband aus Schulkreisen Nachfragen nach einer für den Schulgebrauch verwendbaren Übersichtskarte der schweizerischen Elektrizitätswerke und nach einem Verzeichnis dieser Werke mit den wichtigsten Angaben ein.

Dem Wunsche nach einem Verzeichnis der Elektrizitätswerke wurde durch die im Jahre 1947 vom Schweiz. Wasserwirtschaftsverband herausgegebene Broschüre «Wasserkraftwerke und Elektrizitätsversorgung der Schweiz» entsprochen. Sie ist in Schulkreisen stark verbreitet. Auf Grund eines Berichtes des Sekretariates vom 28. Dezember 1945 beschloss der Vorstand des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes in seiner Sitzung vom 8. Januar 1946 grundsätzlich die Herausgabe einer *Schulwandkarte* und beauftragte das Sekretariat mit den Vorarbeiten, namentlich mit der Fühlungnahme mit dem Schweiz. Lehrerverein. Im Jahre 1946 fanden diese Besprechungen statt. Eine auf den 15. April 1948 einberufene Sitzung der konsultativen Kommission einigte sich auf die Gestaltung der Karte. Ein besonders wichtiger Entscheid dieser Kommission war die von der Lehrerschaft befürwortete Aufnahme der Industriegebiete der Schweiz in die Karte unter Verwendung von Symbolen, die von *Max Ambühl,* Lehrer in Hungerbühl/Salmsach entworfen wurden. Für diesen Abschnitt hat *H. Hardmeier,* Lehrer in Zürich, eine 48seitige Broschüre: «Die Schweiz als Industrieland» als Beilage zur Karte geschrieben. Die «Karte der Elektrizitätsversorgung und der Industriegebiete der Schweiz» wird ihren Zweck für den Schulgebrauch sicher erfüllen, sie wird aber in ihrer allgemein verständlichen Gestaltung nicht nur den Schulen, sondern der Allgemeinheit dienen können und damit zum Verständnis unserer wasser- und elektrizitätswirtschaftlichen Verhältnisse beitragen. Die Karte, in offener Ausführung oder auf Leinwand (mit und ohne Stäbe) kann bestellt werden beim Sekretariat des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes, St.-Peter-Strasse 10, Zürich 1, wo auch ein ausführlicher Prospekt mit Preisangaben erhältlich ist.

Literatur — Bibliographie

621.317.7 : 621.314.63 *Nr. 10 752*

Das Trockengleichrichter-Vielfachmessgerät. Von *Theodor Walcher.* Wien, Springer, 1950; 8°, X, 144 S., 97 Fig. — Preis: brosch. Fr. 13.80; geb. Fr. 16.50.

Die Benützung von kleinen Vielfach-Messinstrumenten ist gegenwärtig in jedem Betrieb und in jedem Laboratorium selbstverständlich geworden. Es ist deshalb nicht überflüssig, sich einmal genauer über die Messmöglichkeiten dieser Instrumente zu orientieren. Dazu leistet der erste Teil des vorliegenden Werkes wertvolle Dienste, in welchem der Autor die Eigenschaften des Drehspul-Messwerkes mit Trockengleichrichter eingehend behandelt. Von den physikalischen Vorgängen im Kupferoxydul- und Selengleichrichter ausgehend, wird die Zuverlässigkeit verschiedener Schaltungen mit oder ohne Kompensation gegenüber Temperatur-, Frequenz- und Oberwellen-Einflüssen diskutiert. Ohne grosse Ansprüche an theoretische Vorkenntnisse gibt das Buch dem Praktiker einen klaren Überblick über die Grenzen der Anwendungen kleiner Universal-Geräte.

Im Gegensatz zum ersten, allgemein gültigen Teil ist der zweite Teil der Beschreibung einzelner Messmethoden und -Verfahren gewidmet, und zwar unter Berücksichtigung eines bestimmten Fabrikates. Obwohl alle Drehspul-Vielfachgeräte nur Strom- und Spannungsmesser sind, können sie zu vielseitigen Messaufgaben der Starkstrom- und Schwachstromtechnik herangezogen werden. Allerdings ist die Lösung schwieriger Probleme, wie Messung von Leistung oder von Scheinwiderständen etwas umständlich und wird in einem normal ausgerüsteten Laboratorium mit geeigneteren Einrichtungen durchgeführt.

Die systematisch geordnete und ausführliche Zusammenstellung zeugt von einer umfangreichen praktischen Erfahrung und enthält mehrere wertvolle Rezepte für den Messtechniker, der bestrebt ist, sein Universalgerät zweckmässig und voll auszuwerten. *R. Haldimann*

621.317.3.087.6 *Nr. 10 751*

Registrierinstrumente. Von *Albert Palm*, unt. Mitarb. v. *Heinz Roth*, Berlin, Springer, 1950; 8°, VIII, 220 S., 203 Fig. — Preis: geb. DM 19.50.

Es ist dem Verfasser gelungen, im vorliegenden Buch einen guten Überblick über das weite Gebiet der in Wissenschaft und Technik verwendeten Registrierinstrumente zu geben. Einleitend werden die verschiedenen Registriermethoden, — mit Tinte, mit Stiften auf präpariertem Papier, durch Funken, Licht- oder Elektronenstrahlen, mit Farbbändern und Fallbügeln — dann die mannigfaltigen Triebwerke zur Bewegung des Papiers bzw. der Registrierflächen, die sich in der Praxis bewährt haben, ausführlich beschrieben.

Im nächsten Kapitel, welches die verschiedenen Arten von Messwertübertragungen zwischen Messwerk und Schreibvorrichtung im Registrierinstrument behandelt, findet der Leser unter anderm wertvolle Angaben über die zu erfüllenden Bedingungen für getreue Registrierung eines Vorganges bei rascher Änderung der Messgrösse.

Der grösste Teil des Buches ist der Beschreibung der Instrumente gewidmet, welche in zwei Abschnitte eingeteilt sind: Instrumente mit Messwerken auf mechanischer Grundlage und solche auf elektrischer Grundlage. In diesem letzten Abschnitt, in welchem die eigentlichen Messwerke als bekannt vorausgesetzt werden, sind Instrumente beschrieben mit kontinuierlicher und intermittierender Registrierung, verschiedene Kompensographen — darunter moderne Ausführungen mit sehr kurzer Einstellzeit, bzw. Punktfolge — Schleifen und Kathodenstrahloszillographen.

Den Schluss des Buches bilden ein kurzes Kapitel über Anwendungsbeispiele aus Wissenschaft und Technik sowie ein umfangreicheres Literaturverzeichnis. *R. Grezet*

517.512.2 *Nr. 10 705*

Fourier Methods. By *Philip Franklin*. New York, London, McGraw-Hill, 1949; 8°, X, 289 p., 77 fig., tab. — Price: cloth 32 s.

Das Buch ist die Niederschrift einer mathematischen Vorlesung des Autors, gehalten am Massachusetts Institute of Technology, Cambridge (Bost). Behandelt werden in der Hauptsache Fourierfunktionen und die Laplacetransformation als Hilfsmittel für die Lösung partieller, linearer Differenzialgleichungen. Form und Inhalt sind so gewählt, dass das Buch nicht nur die Vorlesung ergänzt, sondern auch als zweckmässige Übungsanleitung oder als Repetitorium zu gebrauchen ist.

Einleitend gibt der Autor eine kurze Einführung in die Theorie der komplexen Zahlen, woran sich die Kapitel über Fourierserie, Fourierintegral, Lösung partieller Differentialgleichungen und Laplacetransformation anschliessen. Dem Zweck des Buches entsprechend, sind jedem Abschnitt Schulbeispiele in Form von Aufgabenstellungen und Lösungen zugefügt aus den Gebieten der Mechanik, der Elektrotechnik, der Wärmelehre, der Übertragungstechnik (Kabel, Wellenleiter) und der allgemeinen Physik. Schematische Figuren dienen dazu, die Verständlichkeit zu erhöhen. Gerade die Beispiele mit den Hinweisen, wie methodisch vorzugehen ist, um eine komplizierte Differentialgleichung zu lösen, sind es, welche das Buch so wertvoll machen. Sie vermögen Studierende technischer Disziplinen besonders anzuregen, das mathematische Rüstzeug für die Lösung praktischer Aufgaben sich anzueignen. Literaturangaben, Tabellen der Laplacetransformation, nebst Lösungen der Beispiele, sind am Schluss des Buches beigegeben. Druck und Bilder sind vorzüglich. Studierenden und wissenschaftlich arbeitenden Ingenieuren, die in die genannten Rechenverfahren sich einarbeiten wollen oder eines Repetitoriums bedürfen, ist das Studium des Buches bestens zu empfehlen. *J. Müller-Strobel*

614.83 : 621.3 *Nr. 10 769*

Raumexplosionen durch elektrische Anlagen. Von *Helmut Freytag*. Berlin u. Weinheim, Verlag Chemie, 1949; 8°, 204 S., 5 Fig., Tab., 2 Beil. — Preis: geb. DM 7.—.

Das vorliegende Buch ist eine weitere Veröffentlichung des Verfassers aus dem Gebiete der Raumexplosionen, hat er doch schon im Jahre 1938 das bemerkenswerte Bändchen «Raumexplosionen durch statische Elektrizität» herausgegeben. In diesem Buch behandelt Freytag die Explosionsgefahren durch elektrische Anlagen bei der Verarbeitung und Lagerung brennbarer Gase, Dämpfe und Staube. Er befasst sich aber bewusst nicht mit der Bauart elektrischer Betriebsmittel und deren Installation.

Ein erster Abschnitt ist den charakteristischen Eigenschaften explosionsgefährlicher Stoffe (Flammpunkt, Zündpunkt, Dampfdruck, Explosionsgrenzen) und dem Entstehen von Explosionen gewidmet, während in den beiden folgenden Kapiteln die Gefahren elektrischer Anlagen und die Vermeidung von Raumexplosionen durch die Gestaltung des Betriebes (z. B. durch Lüftungsanlagen) oder durch explosionssichere elektrische Einrichtungen erläutert werden. Schliesslich werden in den weitern, ungefähr die Hälfte des Buches umfassenden Abschnitten, Arbeitsverfahren besprochen, bei denen sich explosionsfähige Gemische bilden können.

Da zum Verständnis verschiedener Abschnitte gewisse chemische und physikalische Kenntnisse nötig sind, wendet sich das Buch offenbar in erster Linie an Betriebsleiter und Betriebsingenieure, doch kann es auch dem Fachmann der Installationsbranche viel Wissenswertes vermitteln. Dem schweizerischen Leser sind die Hinweise auf die VDE-Vorschriften und die deutschen Unfallverhütungsvorschriften natürlich fremd. Die beiliegenden Tafeln über Verdunstungszahlen und Flammpunkte dürften übersichtlicher sein.

E. Bitterli

621.3 *Nr. 10 727*

Memento de documentation sur les principales applications de l'électricité. Par *Henry Marty*. Toulouse, «Propelec», 10e ed. 1950; 8°, 333 p., fig., tab. — Prix: broché: fr. f. 300.—, rel. fr. f. 420.—.

Dieses Buch enthält eine Fülle praktischer Angaben über den Anschlusswert und Energieverbrauch elektrischer Apparate und Motorenantriebe mannigfaltiger Art in Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft und Industrie. Es wird in erster Linie dem Fachmann zur Beratung des Abonnenten und für die Ausarbeitung von Installationsprojekten dienen.

Die sieben, auf verschiedenfarbigem Papier gedruckten Hauptabschnitte enthalten kurz zusammengefasst folgendes: Zuerst sind die wichtigsten Grössen, Symbole und Einheiten, einige Grundgesetze und verschiedene Angaben über Installationsleiter, Isolierrohre usw. übersichtlich zusammengestellt. Dann folgen einige Angaben aus der Beleuchtungstechnik. Im dritten Abschnitt werden die wichtigsten Grundsätze über den Elektromotor und den elektromotorischen Antrieb behandelt. Das Kapitel mit «Wärme und Kälte» überschrieben, ist der industriellen Wärmeverwertung (Elektroöfen, elektrische Heizungen, Heisswasserzubereitung, galvanische Bäder usw.) gewidmet. Der folgende Abschnitt erwähnt den Energiebedarf im Haushalt für die elektrische Küche, die Warmwasserzubereitung und die Kälteanwendung. Anschliessend ist die Anwendung der elektrischen Energie in der Landwirtschaft besonders eingehend beschrieben. Zum Schluss sind noch Angaben über die Anwendung der elektrischen Energie in verschiedenen Industriezweigen und im Gewerbe kurz zusammengefasst: Metall- und Holzbearbeitung, Grossküchen, Bäckereien usw. Im Anhang sind interessante Tabellen über den spezifischen Energiebedarf von Energieverbrauchern aller Art, ferner Richtlinien über die Ausführung elektrischer Hausinstallationen enthalten.

Das Buch ist übersichtlich aufgebaut und gibt, wie es der Autor in seinem Vorwort erwähnt, klar und rasch Auskunft. In einer spätern Auflage sollten die Tabellen und vor allem die Kurven deutlicher gedruckt werden. Man vermisst auch die eingehendere Behandlung der Fluoreszenzlampen und der Vorschaltgeräte im Abschnitt «Beleuchtungstechnik». Auch die elektronisch gesteuerten Motorenanlagen dürften in einer spätern Auflage erwähnt werden. *E. Binggeli*

621.775.7 *Nr. 10 770*

Metallkeramik. Die Herstellung von Metallkörpern aus Metallpulvern, Sintermetallkunde und Metallpulverkunde. Von *Franz Skaupy*. Weinheim, Verlag Chemie, 4. erw. Aufl. 1950; 8°, 268 S., 68 Fig., Tab. — Preis: geb. DM 19.—.

Die Bezeichnung «Keramik», als Arbeitsweise, umfasst nicht nur die Verfestigung eines lockeren Materials durch

Sinterung bei hoher Temperatur, also beim Brennen. Sie enthält auch die vorangehende Gestaltung bildsamer Massen zu Formkörpern. Wenn unplastische Metallpulver unter hohem Druck gepresst und die so entstandenen Körper gesintert werden, scheint der jetzt meistens gebrauchte Ausdruck «Pulvermetallurgie» besser geeignet. Darauf ist schon in zwei Aufsätzen hingewiesen worden: Schweizerische Bauzeitung Bd. 125(1945), S. 282...284 und Bull. SEV Bd. 40 (1949), S. 208...215. In der vorliegenden Neuauflage seines Buches umschreibt der Verfasser im Untertitel, was er seinerseits unter «Metallkeramik» versteht.

Im allgemeinen Teil werden Herstellung und Eigenschaften der Metallpulver sowie der gesinterten Metallkörper besprochen. Im speziellen Teil sind die einzelnen Metalle und die daraus pulvermetallurgisch gewonnenen Erzeugnisse näher beschrieben. Eine grosse Fülle von Literatur zum Gesamtthema und zu Einzelfragen — auch eine grosse Zahl von Patentschriften — wird angeführt, aber leider nicht immer kritisch betrachtet und gesichtet. Gegenüber der früheren, dritten Auflage sind inzwischen erschienene Veröffentlichungen berücksichtigt. Ein neues Kapitel über Sinterkörper aus einem Gemisch von metallischen Teilchen und nichtmetallischen Stoffen wurde angefügt. Man erfährt dort u. a., dass in Deutschland elektrische Heizkörper aus siliziumhaltigem keramischem Material hergestellt werden, offenbar nach einer schweizerischen Erfindung. *M. Hauser*

530.145 *Nr. 10 753,1*

Verständliche Elemente der Wellenmechanik. Eine Einführung für experimentelle Naturwissenschaftler. I. Teil: Photonen, freie Elektronen, einelektronige Atome. Von *Karl Jellinek*. Basel, Wepf, 1950; 8°, XII, 304 S., 82 Fig., 1 Tab. — Preis: geb. Fr. 34.—.

Der Verfasser beabsichtigt in diesem Buche, sowie dem angekündigten 2. Teil, eine Darstellung der Quantenmechanik für Experimentalphysiker und Chemiker zu geben unter möglichster Vermeidung mathematischer Betrachtungen und einer entsprechenden Betonung der physikalischen Vorgänge. Im grossen und ganzen gelingt ihm dies auch, besonders in den letzten fünf Kapiteln, wobei allerdings die unseres Erachtens gänzlich überflüssige klassische und alte quantentheoretische Behandlung des Rotators und der Bohr-Sommerfeldschen Theorie des Wasserstoffatoms als störend empfunden werden. Schliesslich sind doch die seinerzeit revolutionären Postulate Bohrs für den unbefangenen Leser recht schwer zu verstehen, während die quantenmechanische Behandlung in natürlicher Weise ohne weitere Voraussetzungen das richtige Bild liefert. Etwas unglücklich scheint uns das erste Kapitel ausgefallen zu sein, in dem der Verfasser sich weitläufig über die Grundlagen der Relativitätstheorie verbreitet. Abgesehen von der Tatsache, dass dies recht wenig mit Quantenmechanik zu tun hat, ist die Diskussion über den vom Autor postulierten Weltäther eher geeignet, den Anfänger zu verwirren, statt eine klare Grundlage zu schaffen. Dasselbe gilt stellenweise auch für seine Interpretation des Kausalitätsbegriffes. Insbesondere bezweifeln wir den didaktischen Wert der zahlreichen wörtlichen, aber aus dem Zusammenhang herausgegriffenen Literaturzitate.

H. H. Staub

621.364 *Nr. 10 764*

Elektrische Heizeinrichtungen für Industrie und Gewerbe. Von *W. Schulz*. Frankfurt a. M., Selbstvlg. d. Verf., 3. verb. Aufl. 1950; 8°, 163, XXII S., 250 Fig., 4 Tab. — Preis: brosch. DM 6.—.

Dem Autor ist es gelungen, in diesem Buch die wichtigsten Methoden auf dem Gebiete der Elektrowärme darzustellen, wobei nicht nur die konstruktive Seite, sondern vor allem auch die praktische Anwendung elektrischer Heizeinrichtungen berücksichtigt wurde. Die ausserordentliche Vielseitigkeit der Ausführungen trägt dazu bei, dieses Buch zum unentbehrlichen Helfer des Heizungsfachmannes werden zu lassen. Neben den bekannten älteren Erwärmungsverfahren sind die modernsten Methoden — u. a. Infrarot- und Induktionsheizung — erläutert. Eine grosse Zahl von Abbildungen, zahlreiche Literaturangaben sowie ein Auszug aus den VDE-Vorschriften vervollständigen das Buch und machen es speziell für den Praktiker wertvoll.

E. Kunz

620.182.25

Elektrolytisches Polieren. Sonderheft der Zeitschrift «Metalloberfläche», Bd. 4(1950), Nr. 6, Juni, S. A81...A96, B81...B96. Fig. Verlag Carl Hanser, München 27.

Dieses Sonderheft ist in der Rubrik «Technische Mitteilungen» in dieser Nummer, Seite 146, besprochen.

631.3 : 64

Die Elektrizität im Haushalt. Elektro-Agenda 1951. Hg. von *H. Rüegg*, in Zusammenarbeit mit der Elektro-Einkaufs-Vereinigung Bern. Zürich, Carpentier, 1950; 8°, 112 S., Fig.

Diese Elektro-Agenda 1951 wendet sich im Vorwort an die Hausfrauen und rückt die Elektrizität in die Stellung ihres besten und unentbehrlichsten Helfers. Die Agenda eignet sich für Installationsfirmen und Elektrizitätswerke zu Geschenkzwecken.

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

I. Marque de qualité

B. Pour interrupteurs, prises de courant, coupe-circuit à fusibles, boîtes de jonction, transformateurs de faible puissance, douilles de lampes, condensateurs.

pour conducteurs isolés.

Coupe-circuit

A partir du 15 janvier 1951.

Gardy S. A., Genève.

Marques de fabrique: GARDY GARDY

Socles de coupe-circuit à vis unipolaires, pour 250 V, 15 A (filetage SE 21).

Exécution: Socles en stéatite. Bagues frontales en matière isolante moulée blanche ou noire.

Pour montage derrière panneau fixe,

avec bague frontale ronde:

Type BBE 11/FC	N° 130101/ir	sans neutre
Type BBE 11/FN	N° 130101/nr	sans neutre
Type BBE 11/0FC	N° 130101/0ir	avec neutre
Type BBE 11/0FN	N° 130101/0nr	avec neutre

avec bague frontale carrée:

Type BBE 11/FCA	N° 130101/i	sans neutre
Type BBE 11/FNA	N° 130101/n	sans neutre
Type BBE 11/0FCA	N° 130101/0i	avec neutre
Type BBE 11/0FNA	N° 130101/0n	avec neutre

Pour montage derrière panneau mobile avec bagues frontales carrées:

Type BBE 11/GC; BBEN 11/GC	N° 120101/i; 120111/i	sans neutre
Type BBE 11/G1C; BBEN 11/G1C	N° 121101/i 121111/i	sans neutre
Type BBE 11/GN; BBEN 11/GN	N° 120101/n; 120111/n	sans neutre
Type BBE 11/G1N; BBEN 11/G1N	N° 121101/n; 121111/n	sans neutre
Type BBE 11/0GC; BBEN 11/0GC	N° 120101/0i; 120111/0i	avec neutre
Type BBE 11/0G1C; BBEN 11/0G1C	N° 121101/0i; 121111/0i	avec neutre
Type BBE 11/0GN; BBEN 11/0GN	N° 120101/0n; 120111/0n	avec neutre
Type BBE 11/0G1N; BBEN 11/0G1N	N° 121101/0n; 121111/0n	avec neutre

Interrupteurs

A partir du 15 janvier 1951.

Levy fils S. A., Bâle.

Marque de fabrique: LE

Interrupteurs à bascule pour 6 A, 250 V ~.

Utilisation: Pour montage apparent dans des locaux mouillés.

Exécution: Socle en matière céramique. Le boîtier et la manette sont en

a) matière isolante moulée noire

b) matière isolante moulée blanche

a)	b)	
N° D 35002	D 36002:	interrupteur ordinaire unipolaire, schéma 0
N° D 35302	D 36302:	commutateur unipol., schéma III
N° D 35602	D 36602:	interrupteur de croisement unipol., schéma IV
N° D 35702	D 36702:	interrupteur ordinaire bipolaire, schéma 0

Transformateurs de faible puissance

A partir du 1er janvier 1951.

BAG, S. A. pour Bronzes et Appareillage général électrique, Turgi.

Marque de fabrique: BAG

Appareils auxiliaires pour lampes fluorescentes.

Utilisation: Montage à demeure dans des locaux secs ou temporairement humides.

Exécution: Appareil auxiliaire sans coupe-circuit thermique, ni starter. Plaque de base et couvercle en tôle d'aluminium. Livrable également sans couvercle, pour montage dans des armatures en tôle.

Pour lampes de 40 W. Tension: 220 V, 50 Hz.

A partir du 15 janvier 1951.

Siemens S. A., Zurich.

(Représentation de la maison Siemens-Schuckertwerke A.-G., Erlangen.)

Marque de fabrique: SS

Transformateurs de faible puissance à basse tension.

Utilisation: Montage à demeure, dans des locaux secs.

Exécution: Transformateurs monophasés, résistants aux courts-circuits, classe 1a. Boîtier en tôle.

Tensions: primaire 220 V, secondaire 3–5–8 V.

Boîtes de jonction

A partir du 1er janvier 1951.

Electro-Mica S. A., Mollis.

Marque de fabrique: A

Boîtes de jonction 1,5 mm², 380 V.

Utilisation: Pour montage sur crépi, dans des locaux secs.

Exécution: Socle en stéatite. Couvercle en matière isolante moulée blanche ou brune. Bornes de raccordement scellées avec résine artificielle.

N° 2035: avec 4 bornes de raccordement au max.

A partir du 15 janvier 1951.

Felag, Schaub & Cie., Gelterkinden.

Marque de fabrique: FELAG

Boîtes de jonction 1,5 mm², 380 V.

Utilisation: Pour montage sur crépi, dans des locaux secs.

Exécution: Socle en stéatite. Couvercle (forme carré) en matière isolante moulée brune.

N° 1053b: avec 3 bornes de raccordement.

N° 1054b: avec 4 bornes de raccordement.

IV. Procès-verbaux d'essai

[Voir Bull. ASE t. 29(1938), N° 16, p. 449.]

Valable jusqu'à fin janvier 1954.

P. N° 1423.

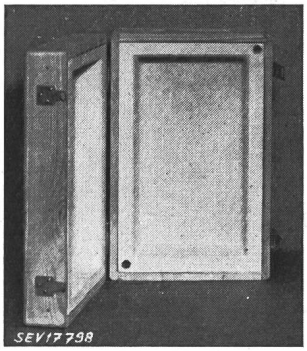
Objet: **Coffret pour coupe-circuit**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 25 761, du 12 janvier 1951.

Commettant: A. Bürli, Produits Burlex, Lucerne.

Inscriptions:

BURLEX



Description:

Coffret en plâtre pour coupe-circuit, avec protection extérieure en bois, selon figure. Dimensions intérieures 120 × 190 × 340 mm. Epaisseur des parois 25 mm environ. Avec charnières. Encombrement 190 × 275 × 420 mm.

Ces coffrets pour coupe-circuit sont conformes aux prescriptions de l'ASE. Utilisation: dans des locaux présentant des dangers d'incendie.

P. N° 1424.

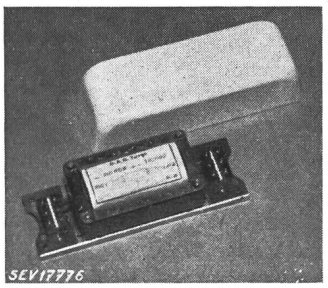
Objet: **Appareil auxiliaire pour lampes fluorescentes**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 25 679, du 11 janvier 1951.

Commettant: B. A. G., S. A. pour bronzes et appareillage général électrique, Turgi.

Inscriptions:

B. A. G. Turgi
Type: 220 ROB Fabr.-Nr. 109001
220 V 0,41 A 50 Hz 40 W



Description:

Appareil auxiliaire, selon figure, pour lampes fluorescentes de 40 W, sans coupe-circuit thermique, ni starter. Plaque de base et couvercle en tôle d'aluminium. Bornes sur supports en matière isolante moulée.

Cet appareil auxiliaire a subi avec succès des essais analogues à ceux prévus dans les «Prescriptions pour transformateurs de faible puissance» (Publ. n° 149 f). Utilisation: dans des locaux secs ou temporairement humides.

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

P. N° 1425.

Objet: **Aspirateur de poussière**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 25 514a, du 11 janv. 1951.

Commettant: Elhag, S. A. pour la vente d'appareils électroménagers, Zurich.

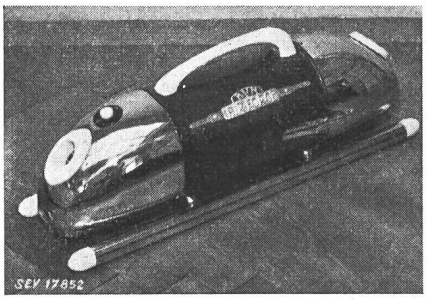
Inscriptions:

B V M
AIR FORCE
B. V. M. P. v. b. A. België
No. 4277 Volt 220 Watt 300

Description:

Aspirateur de poussière, selon figure. Soufflante centrifuge entraînée par moteur monophasé série, dont le fer est

isolé des parties métalliques accessibles. Poignée en matière isolante. Tuyau souple, rallonges et diverses embouchures



permettant d'aspirer et de souffler. Fiche d'appareil et interrupteur bipolaire encastrés. Cordon de raccordement sous double gaine isolante, avec fiche et prise d'appareil.

Cet aspirateur est conforme aux «Conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les 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 janvier 1954.

P. N° 1426.

Objet: **Réfrigérateur**

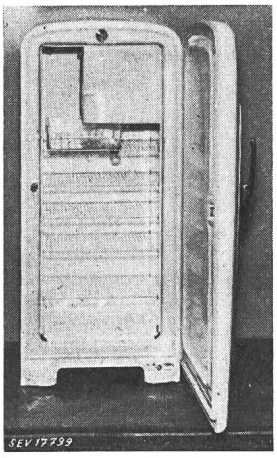
Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 25 747, du 18 janvier 1951.

Commettant: Titan S. A., Stauffacherstrasse 45, Zurich.

—

Inscriptions:

ADMIRAL
Modell 710 Refrig. Freon 12
Watt 180 Volt 220 Per. 50 Ph 1 T. p. M. 1400



Description:

Réfrigérateur, selon figure. Groupe réfrigérant à compresseur, à refroidissement naturel par air. Compresseur et moteur monophasé à induit en court-circuit avec enroulement auxiliaire, formant un seul bloc. Relais pour le déclenchement de l'enroulement auxiliaire à la fin du démarrage. Disjoncteur de protection du moteur disposé séparément. Alimentation du moteur par l'intermédiaire d'un autotransformateur. Espace réservé dans l'évaporateur pour des tiroirs à glace et des conserves surgelées. Régulateur de température avec positions de déclenchement et de réglage. Extérieur en tôle laquée blanche, intérieur émaillé. Cordon de raccordement à trois conducteurs isolés au caoutchouc, fixé à l'appareil, avec fiche 2 P + T. Dimensions intérieures 370 × 450 × 1110 mm, extérieures 700 × 625 × 1385 mm. Contenance utile 175 dm³. Poids 90 kg.

Ce réfrigérateur est conforme aux «Conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les armoires frigorifiques de ménage» (Publ. n° 136 f).

Valable jusqu'à fin janvier 1954.

P. N° 1427.

Objet: **Mécanisme pour machines à laver**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 25 242, du 22 janvier 1951.

Commettant: Hector Oechslin, Hallwylstrasse 82, Zurich.

—

Inscriptions:

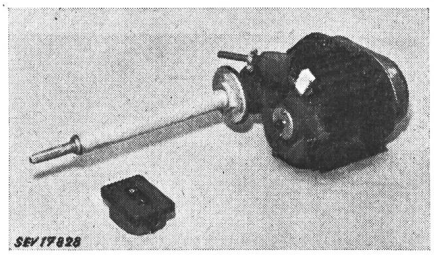
EMF
DORDT
No. 464867 Type 241W1V ¾
Volt 220 50~ P. K. 0,3 n 1450
Med. Octrooi A

sur l'interrupteur:

10 A~ 250 V 254
Made in Holland

Description:

Moteur avec train d'engrenages, selon figure, pour montage dans des machines à laver L'arbre attaquant l'agitateur tourne alternativement dans un sens et dans l'autre. Mécanisme entraîné par moteur monophasé blindé à induit en



court-circuit, avec enroulement auxiliaire et interrupteur séparé avec position de démarrage et coupe-circuit thermique. Bornes sur socle en céramique, avec calotte étanche en caoutchouc, pour le raccordement de l'amenée de courant. Vis de mise à la terre.

Ce mécanisme pour machines à laver a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité. Utilisation: dans des locaux mouillés.

Valable jusqu'à fin janvier 1954.

P. N° 1428.

Objet: **Translateur pour horloges électriques**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 24 117a, du 23 janvier 1951.

Commettant: International Business Machines, Talacker 30, Zurich.

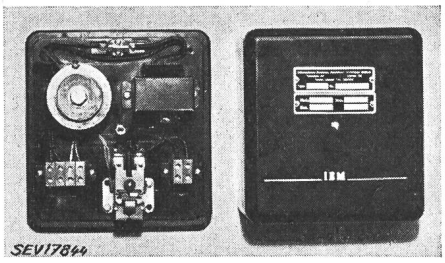
—

Inscriptions:

IBM
International Business Machines-Extension Suisse
Talacker 30 Zürich 22
Techn. Dienst Tel. 32 03 13
Type 5300-2 No. 567902
Netz 220 V 50 ~ Imp. 24 V=
Sek. 8 V= 1 A

Description:

Translateur pour horloges électriques, selon figure. Transformateur de réseau à enroulements séparés en fil de cuivre émaillé, redresseur sec à deux alternances et relais d'impulsion. Protection du transformateur par petit fusible



au secondaire. Coffret en matière isolante moulée noire, pour montage mural. Cet appareil sert à transmettre les impulsions d'une horloge-mère. Le relais d'impulsion ferme le circuit primaire du transformateur, dont le secondaire fournit la tension de commande à l'horloge électrique, par l'intermédiaire du redresseur.

Ce translateur est conforme aux «Prescriptions pour appareils de télécommunication» (Publ. n° 172 f).

Valable jusqu'à fin janvier 1954.

P. N° 1429.

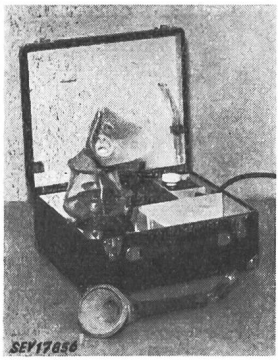
Objet: **Inhalateur**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 25 678a, du 25 janv. 1951.

Commettant: Jean Tschanz, 7, avenue Saint-Paul, Genève.

Inscriptions:

HYGISCIENT
Type A. M. 2 No. 1150
220 V 50 ~ P 12 W 0,15 A



Description:

Inhalateur, selon figure. Moteur à vibrations, constitué par une bobine de champ et un noyau en fer, accouplé à une pompe à membrane, qui amène de l'air par un tuyau en caoutchouc dans un vaporisateur logé dans le récipient d'inhalation. Le débit d'air est réglable au moyen d'un rhéostat. Interrupteur à bascule incorporé. Cordon de raccordement à deux conducteurs, fixé à l'appareil, avec fiche 2 P.

Cet inhalateur a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité.

Valable jusqu'à fin janvier 1954.

P. N° 1430.

Objet: **Corps de chauffe pour aquariums**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 25 671, du 26 janvier 1951.

Commettant: F. A. Hitz, Atelier d'électrotechnique, In den Klosterreben 34, Bâle.

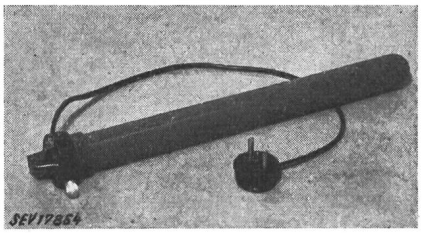
—

Inscriptions:

AHIBA
Volt 220 ~ Watt 100

Description:

Corps de chauffe pour aquariums, selon figure. Résistance chauffante avec isolation en céramique et régulateur de température, logés dans un tube de verre de 300 mm de



longueur et 28 mm de diamètre. Poignée pour le réglage à la température désirée et lampe luminescente, disposées à l'extrémité du tube. Cordon de raccordement méplat à deux conducteurs, fixé au corps de chauffe, avec fiche.

Ce corps de chauffe a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité.

Valable jusqu'à fin janvier 1954.

P. N° 1431.

Objet: **Machine à laver**

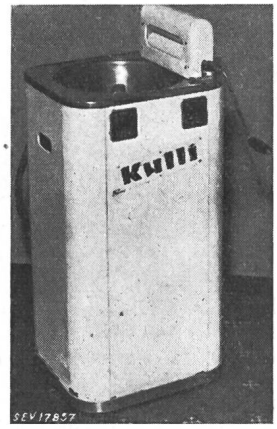
Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 25 511a, du 25 janv. 1951.

Commettant: Oskar Kulli, Lorrainestrasse 21, Berne.

Inscriptions:

Kulli

Oskar Kulli, Bern
Volt 220 Amp. Mot. 1,8
Per. ~ 50 Watt Mot. 120
Heizung Watt 1000
Typ 55 No. 543



Description:

Machine à laver, selon figure, avec chauffage. Cuve à linge avec agitateur tournant alternativement dans un sens et dans l'autre. Barre chauffante au fond de la cuve. Commande par moteur monophasé à induit en court-circuit, avec enroulement auxiliaire et interrupteur centrifuge. Cordon de raccordement à double gaine isolante, fixé à la machine, avec fiche 2 P + T. Tôle de fermeture sous la machine.

Cette machine à laver a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité. Utilisation: dans des locaux mouillés.

Valable jusqu'à fin janvier 1954.

P. N° 1432.

Objet: **Réfrigérateur**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 24 733a, du 25 janv. 1951.

Commettant: Minerva, S. A. de fabrication et de commerce, Seidengasse 12, Zurich.

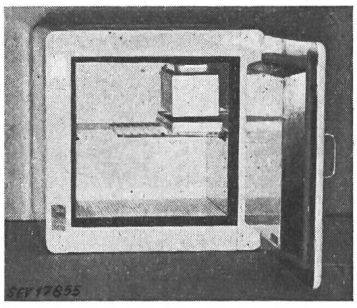
—

Inscriptions:

MINERVA
V 220 W 40-85
No. 11037 NH 3

Description:

Réfrigérateur, selon figure. Groupe réfrigérant à absorption fonctionnant en permanence, à refroidissement naturel par air. Evaporateur avec tiroir à glace disposé latéralement, en haut de l'armoire. Bouilleur logé dans un carter en tôle.



Commutateur rotatif à trois échelons, pour le réglage de la température. Cordon de raccordement à trois conducteurs, fixé à l'appareil, avec fiche 2 P + T. Dimensions intérieures: 360 × 360 × 275 mm; extérieures: 500 × 500 × 510 mm. Contenance utile 32 dm³. Poids 29 kg.

Ce réfrigérateur est conforme aux «Conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les armoires frigorifiques de ménage» (Publ. n° 136 f).

Communications des organes des Associations

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

Commission Internationale de l'Eclairage (CIE)

Assemblée plénière de Stockholm, du 26 juin au 4 juillet 1951

La Commission Internationale de l'Eclairage (CIE), dont fait partie le Comité Suisse de l'Eclairage (CSE), avait tenu à Paris, en 1948, sa dernière assemblée plénière, la première après la guerre de 1939 à 1945.

La prochaine assemblée plénière de la CIE se tiendra *à Stockholm, du 26 juin au 4 juillet 1951.* Cette assemblée aura pour but d'échanger, dans le domaine de la science et de la technique de l'éclairage, les progrès scientifiques et

techniques acquis dans tous les pays depuis la dernière assemblée plénière. Le programme officiel contient en outre diverses manifestations, organisées par le Comité National suédois, en vue de faciliter le maintien ou la reprise des relations personnelles.

Durant ces derniers mois, le CSE a préparé divers rapports sur des questions qui seront traitées à cette assemblée.

Nous invitons tous ceux de nos membres qui s'intéressent à l'éclairagisme à participer à cette assemblée plénière.

D'autres renseignements peuvent être obtenus auprès du Secrétariat du CSE, Seefeldstrasse 301, Zurich 8, Téléphone (051) 34 12 12.

Comité Electrotechnique Suisse (CES)

Le CES a tenu sa 41e séance le 8 février 1951, à Zurich, sous la présidence de son nouveau président, M. A. Roth.

Le président salua tout d'abord les nouveaux membres désignés par le Comité de l'ASE, MM. W. Bänninger, vice-directeur, H. König, professeur, directeur, M. Landolt, professeur, directeur, J. Pronier, ancien directeur, et H. Puppikofer, directeur, puis donna connaissance de la réélection des membres qui avaient accepté un renouvellement de leur mandat.

Les membres des Comités Techniques furent réélus globalement.

Le président donna des renseignements sur les séances des Comités d'Etudes 1 (Vocabulaire), 2/14 (Machines électriques et transformateurs) et 28 (Coordination des isolements), de la Commission Electrotechnique Internationale (CEI), qui sont prévues pour cet été, au Portugal. Le Bureau du CES a été chargé d'établir la composition des délégations suisses à ces séances.

Le CT 12 (Radiocommunications) a été chargé de procéder à une revision des Prescriptions pour les appareils de télécommunication (Publ. n° 172 f de l'ASE), dans le but de préciser certains points et d'adapter ces prescriptions aux nouvelles recommandations de la CEI et à la nouvelle teneur de l'Ordonnance fédérale sur les installations à fort courant, du 24 octobre 1949.

En ce qui concerne la constitution de nouveaux Comités d'Etudes de la CEI (Appareillage à haute tension de la traction électrique, Coordination des isolements pour le matériel à moins de 1000 V), le CES estime que cela n'est pas nécessaire et que ces travaux devraient simplement être confiés à des sous-comités des Comités d'Etudes existants. Par contre, le CES approuve la constitution d'un nouveau Comité d'Etudes, qui serait chargé d'élaborer des règles générales pour l'échauffement, et il propose que ce Comité d'Etudes s'occupe également des méthodes de mesure des températures et de l'échauffement des contacts.

L'intention de la CEI de constituer un nouveau Comité d'Etudes des parafoudres, dont il avait été question à la séance du Comité d'Action de la CEI, en juillet 1950, fut jugée inopportune. Le CES est également d'avis que ce travail devrait être confié à un sous-comité du Comité d'Etudes n° 28 (Coordination des isolements).

Le CES a approuvé la proposition selon laquelle chaque publication imprimée de la CEI devrait commencer par un préambule exposant les buts de la CEI.

Enfin, l'ancien secrétaire du CES parla des finances de la CEI, qui agit toujours avec la plus grande parcimonie, mais se voit néanmoins obligée de relever de 30 % les cotisations des différents pays.

Au souper en commun qui suivit la séance, le président adressa d'aimables paroles aux membres du CES qui avaient décliné une réélection et à l'ancien secrétaire. Une adresse de remerciements avait été rédigée par M. E. Dünner, vice-président du CES, en l'honneur de M. M. Schiesser, Dr. h. c., nommé président de la CEI en 1949, ce qui l'obligeait de confier à une autre personnalité la présidence du CES. Des remerciements pour les services rendus furent également adressés à MM. E. Baumann, ancien directeur, Berne, qui a fait partie du CES depuis 1920, F. Buchmüller, ancien directeur, Berne, A. Traber, ancien directeur, Zurich, et W. Bänninger, vice-directeur, qui a rendu d'éminents services au CES durant de longues années, en sa qualité de secrétaire, et qui demeure au sein du CES en qualité de nouveau membre.

Batteries de piles

Constitution d'un nouveau Comité Technique (n° 35) du CES

Le Comité d'Etudes n° 35 de la Commission Electrotechnique Internationale, Batteries de piles, a commencé ses travaux en 1950, à Paris. L'une des tâches de ce Comité d'Etudes est d'établir des règles internationales pour les batteries de piles. Le Comité Electrotechnique Suisse (CES) doit donc constituer un Comité Technique 35, Batteries de piles.

Nous invitons tous les intéressés désireux de collaborer au sein de ce CT de s'annoncer par écrit au Secrétariat de l'ASE.

La classification décimale pour les entreprises électriques et l'industrie électrique

En novembre 1949 a paru une publication de l'ASE intitulée «Die Dezimalklassifikation für Elektrizitätswerke und die Elektroindustrie», dont l'auteur est M. W. Mikulaschek, ancien chef du Centre de documentation de l'EPF. Cet ouvrage en langue allemande de 108 pages au format A4 renferme un exposé détaillé sur la classification décimale et ses domaines d'application [1]), un catalogue des principaux indices décimaux de 76 pages et un index alphabétique des mots essentiels, de 22 pages.

Le prix de cet ouvrage est fixé à fr. 18.— (fr. 15.— pour les membres), port en sus. Nous vous prions de remettre votre commande à l'Administration commune de l'ASE et de l'UCS, Seefeldstrasse 301, Zurich 8.

[1]) voir Bull. ASE t. 40(1949), n° 20, p. 783...790.

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. — 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: S. A. Fachschriften-Verlag & Buchdruckerei, Stauffacherquai 36/40, Zurich 4), 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. 45.— par an, fr. 28.— pour six mois, à l'étranger fr. 55.— par an, fr. 33.— pour six mois. Adresser les commandes d'abonnements à l'Administration. Prix de numéros isolés en Suisse fr. 3.—, à l'étranger fr. 3.50.

Rédacteur en chef: **H. Leuch**, secrétaire de l'ASE. *Rédacteurs :* **H. Marti, H. Lütolf, E. Schiessl**, ingénieurs au secrétariat.