

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 52 (1961)  
**Heft:** 23  
  
**Rubrik:** Mitteilungen SEV

### **Nutzungsbedingungen**

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

### **Conditions d'utilisation**

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

### **Terms of use**

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

**Download PDF:** 03.04.2026

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

## Groupe de Travail 2, Valeurs limites et caractéristiques essentielles des CE 47

Prof. J. Dosse (Deutschland) präsierte 5 Sitzungen der Groupe de Travail 2. Auf der Grundlage der Dokumente 47(*Secretariat*)29 und 47(*United Kingdom*)42 wurden die Grenzwerte und Kennwerte für Leistungsdioden beraten; das Resultat wird als neues Sekretariatsdokument erscheinen. Vom erwähnten englischen Dokument wurde insbesondere die Unterscheidung der Halbleitergeräte in «ambient rated devices» und «case rated devices» übernommen. Dies macht eine Änderung in der Einleitung der bisherigen Dokumente über Grenzwerte und Kennwerte notwendig; der Entwurf dazu wird ebenfalls ein Sekretariatsdokument bilden.

Das Dokument 47(*Secretariat*)30 über Schalttransistoren war zu sehr auf legierte Transistoren zugeschnitten und wurde zu einem neuen Sekretariatsdokument umgearbeitet. Es konnte ein Kompromiss gefunden werden, der die verschiedenen Transistor-konstruktionen, Schaltungsarten und Spezifikationsmethoden berücksichtigt. Die Diskussion des Dokumentes 47(*Secretariat*)35 über die Hochfrequenzparameter von Transistoren führte ebenfalls nur zur Aufstellung eines abgeänderten Sekretariatsdokumentes. In einem weiteren Sekretariatsdokument sollen die Nationalkomitees um detaillierte Stellungnahmen über die Erholungszeiten und Gleichrichterwirkungsgrade von Signaldioden angefragt werden.

E. Hauri

## Groupe de Travail 3, Méthodes de mesure, des CE 47

Unter dem Vorsitz von J. P. Vasseur (Frankreich) fanden 5 Sitzungen der Groupe de Travail 3 statt. Zu Beginn der Sitzungen wurden Messmethoden für Leistungs-Dioden behandelt. Eine Liste der zu messenden Parameter wurde aufgestellt und angegeben, welche Länderdokumente als Grundlage dienen sollen bei der Ausarbeitung eines zukünftigen Sekretariats-Dokumentes. Im weiteren Verlauf der Sitzungen wurden die Dokumente 47(*Secretariat*)36, Messmethoden für Kleinsignal-Dioden, 47(*Secretariat*)37, Messmethoden für Transistoren, und 47(*Secretariat*)34, Zukünftige Arbeit, durchberaten.

Verschiedene wesentliche Verbesserungen und Ergänzungen wurden vorgeschlagen, die zusammen mit den oben erwähnten Dokumenten die Grundlage für neu zu erstellende Sekretariats-

Dokumente bilden sollen. Einige Delegationen (speziell Holland) drückten im Gegensatz zur bisherigen Haltung des CE 47 den Wunsch aus, dass für einen bestimmten Halbleiter-Parameter möglichst nur eine Messmethode angegeben werden soll. Vor allem sollte vermieden werden, verschiedene Messmethoden anzuführen, die nicht genau dasselbe Messresultat ergeben. Die Nationalkomitees sollen hierzu Stellung nehmen.

K. Schmutz

## Groupe de Travail 4, Normalisation mécanique, des CE 47

Unter dem Vorsitz von P. A. Fleming (Grossbritannien) hielt die 4. Arbeitsgruppe sechs Sitzungen ab. Zur Sprache kam zunächst das Sekretariatsdokument 47(*Secretariat*)31, welches sich mit den Buchstabensymbolen und den allgemeinen Grundsätzen für die Darstellung der Zeichnungen der normalisierten Gehäuse befasst. Die vom schweizerischen Nationalkomitee in 47(*Switzerland*)14 gemachten Vorschläge wurden berücksichtigt, sodass jetzt allgemein die metrischen Masse an den Anfang gestellt und auch die Regeln für die Umrechnung von Zoll- in Metermasse in das Dokument aufgenommen werden. Unter Berücksichtigung einiger redaktioneller Punkte soll ein neues, der 6-Monate-Regel unterstelltes Dokument herausgegeben werden, das als Einleitung zu einer CEI-Publikation über die Gehäuse erscheinen soll.

Im Verlaufe der weiteren Sitzungen wurden eingehend die einzelnen vorgeschlagenen Gehäuse, unterteilt in Umhüllungen und Sockel, durchbesprochen. Als Arbeitsgrundlage dienten im wesentlichen die Dokumente 47(*Secretariat*)32, 47(*Secretariat*)33 und 47(*USA*)61. Bei einem grossen Teil der Gehäuse konnte eine so weitgehende Übereinstimmung erzielt werden, dass sie zusammengefasst in einem der 6-Monate-Regel unterstehenden Dokument erscheinen können. Damit die Publikation schneller erfolgen kann, soll jede Zeichnung einzeln angenommen oder abgelehnt werden können. Ein weiterer Teil der Zeichnungen soll zunächst mit leichten Änderungen nochmals in einem Sekretariatsdokument erscheinen. Die im schweizerischen Dokument 47(*Switzerland*)15 vertretenen Wünsche nach engeren Toleranzen wurden weitgehend berücksichtigt. Einige Schwierigkeiten brachte die Verschiedenheit der Gewindenormen mit sich. Es konnten jedoch in den meisten Fällen Kompromisse gefunden werden, welche die Anwendung der metrischen oder Zollgewinde erlauben, ohne dass die Austauschbarkeit des Gehäuses beeinträchtigt wird.

F. Winiger

## Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

### Nutzung der Wasserkräfte im Bleniothal

621.311.21 (494.57)

Um die Öffentlichkeit nach 5½ Jahren intensiver Bautätigkeit über den bisher erreichten Fortschritt orientieren zu können, hat die Blenio-Kraftwerke AG die Vertreter der schweizerischen Presse zu einer Besichtigung auf den 13./14. Oktober 1961 eingeladen. Über 60 Pressevertreter nahmen an diesem zweitägigen Besuch teil, der folgenden Anlagen galt: Ausgleichsbecken Malvaglia, Kavernenkraftwerk Biasca, Baggerfeld Pian Giarret, Staumauer Luzzzone. Diese Anlagen dienen der Nutzung der Wasserkräfte des Brenno, welcher von den Quellgebieten am Lukmanier, an der Greina und an der Adula in allgemein südlicher Richtung entwässert und bei Biasca in den Tessin mündet. Die Werkgruppe wird nach Vollausbau dem schweizerischen Allgemeinbedarf einen jährlichen Energiezuwachs von fast einer Milliarde Kilowattstunden zur Verfügung stellen; sie gehört damit zu den grösseren Energieproduktionsanlagen der Schweiz.

Nach dem allgemeinen Programm beansprucht der Ausbau der Werkgruppe mit dem Speicherbecken Luzzzone und den drei Kraftwerken Luzzzone, Olivone und Biasca den Zeitabschnitt von 1956 bis 1963; zu einem späteren vorläufig noch nicht festgelegten Termin folgt alsdann noch der Ausbau der Nebenstufe Campra-Sommascona.

Zuerst wurden die Objekte des Kraftwerks Biasca in Angriff genommen. Diese grösste Anlage der Werkgruppe umfasste Stollenbau von 44 km Gesamtlänge, ferner die Erstellung des

Ausgleichbeckens Malvaglia mit einer 90 m hohen Staumauer (Betonkubatur  $16 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ ), sowie des Maschinenhauses mit vier Maschinengruppen von je 80 MVA Leistung. Die erste Gruppe war im November 1959 betriebsbereit, die weiteren Maschinen folgten bis zum Frühjahr 1960. In den ersten 23 Betriebsmonaten (November 1959 bis September 1961) konnten den Gesellschaftspartnern aus dem Werk Biasca schon über 1,4 Milliarden kWh zur Verfügung gestellt werden. Das Werk Biasca ist mit einem Kostenaufwand von 150 Millionen Franken bereits entsprechend dem Voranschlag fertig abgerechnet.

Vor der Inangriffnahme des Kraftwerkbaues in den oberen Tälern mussten zuerst umfangreiche Erschliessungsarbeiten ausgeführt werden. Die Blenio Kraftwerke AG erstellte insgesamt 40 km neuer Zufahrtsstrassen mit einem Kostenaufwand von etwa 18 Millionen Franken, darunter neben mehreren einspurigen Strecken die Strasse Olivone-Luzzzone von 10 km Länge mit zwei Fahrbahnen; dieser Strassenzug enthält auch eine 1,5 km lange Tunnelpartie zwecks Umfahrung der lawinengefährdeten und steilen Schluchtstrecke zwischen Olivone und Campo.

Mit dem Bau des grössten Objektes der Werkgruppe, der *Talsperre Luzzzone*, wurde im Frühjahr 1958 eine aus führenden Unternehmungen des Landes gebildete Arbeitsgemeinschaft betraut. Die ersten beiden Bautappen (1958-1959) dienten vor allem zur Herrichtung des umfangreichen internen Zugangs- und Verbindungsnetzes auf der Baustelle, sowie für die Bereitstellung

der Installationen für Unterkunft und Betonierung; ferner wurde an der Freilegung der Fundamentgruppe der Staumauer gearbeitet. Diese Aushubarbeiten erforderten einen verhältnismässig grossen Arbeitsaufwand, mussten doch rund 1 Million m<sup>3</sup> Fels- und Schuttmaterial ausgeräumt werden, um die zur Fundierung der Mauer geeignete Felsunterlage zu erreichen. Im dritten Baujahr (1960) konnten die Aushubarbeiten abgeschlossen und die Betonierung aufgenommen werden. Die Gewinnungs-, Aufbereitungs- und Einbringungsanlagen wurden eingespielt und für den Gross-



Fig. 1  
Übersichtsplan

- Hauptstollen;    - - - Nebenstollen, Fenster;
- Wasserschloss;    — Druckschacht;    ■ Kraftwerk;
- ▒ Staumauer, Staubecken;    ∪ Wasserfassung;
- Schaltstation;    - - - Hochspannungsleitungen;
- ▭ Einzugsgebiet

betrieb vorbereitet. Bis zur Schliessung der Baustelle im Herbst 1960 waren die ersten 150 000 m<sup>3</sup> Mauerbeton plaziert. Die Haupttätigkeit der Betonierung entfällt auf die beiden Sommer 1961 und 1962; es darf mit einer Saisonleistung von je etwa 0,5 · 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> gerechnet werden. Im Jahre 1963 soll die Mauerbetonierung (Gesamtkubatur 1,3 · 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>) abgeschlossen werden. Die Beckennutzung beginnt bereits während der Bauperiode mit der Inbetriebnahme des Werkes Olivone im nächsten Frühjahr. Das Becken wird jeweils bis zu der im Vorjahr erreichten, ausinjizierten Mauerkote teilgestaut; der erste Vollstau wird 1964 erfolgen können.

Das Kiessandmaterial für den Staumauerbau wird im obersten Talkessel des benachbarten Val Camadra durch Baggerung von

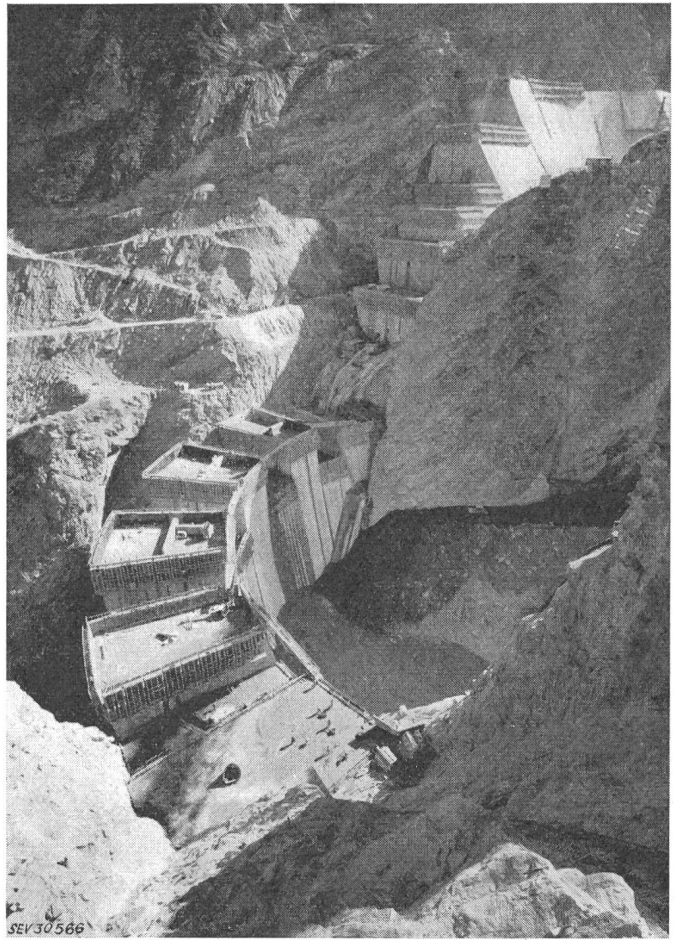


Fig. 2  
Staumauer Luzzone  
Bauzustand Oktober 1961  
Höhe der Bogenstaumauer 200 m; Gesamtkubatur 1 330 000 m<sup>3</sup>

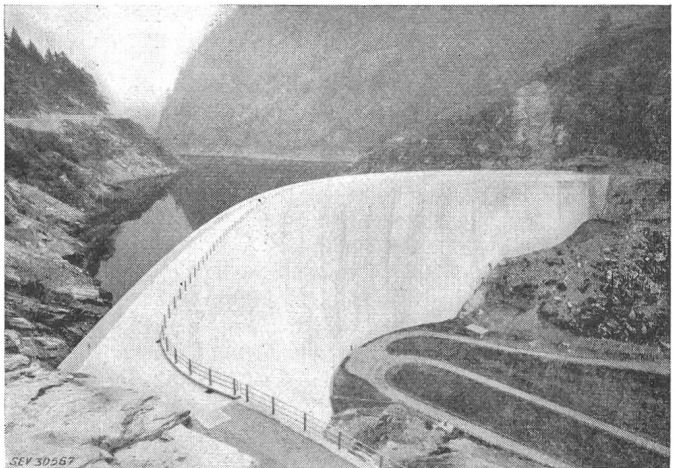


Fig. 3  
Ausgleichbecken Malvaglia  
Betriebsbereit seit 1959  
Nutzinhalt 4 Millionen m<sup>3</sup>; Höhe der Bogenstaumauer 92 m;  
Betonkubatur 164 000 m<sup>3</sup>

Gehängeschutt- und Moränepartien gewonnen, da die im engeren Val Luzzone vorhandenen Gesteinsvorkommen sich nicht als Zuschlagsmaterial für die Betonherstellung eignen. Das auf Pneu-fahrzeuge verladene Baggergut wird am Rande des Gewinnungsfeldes in eine Vorbrechanlage gekippt und hier auf das Höchstkorn von 150 mm zerkleinert. Von der Vorbrechanlage gelangt es in ungewaschenem und unsortiertem Zustand über eine unterirdisch verlegte, sektionsweise angetriebene Transportbandstrasse

nach der Baustelle Luzzone und hier entweder auf ein Zwischen-depot oder direkt in die Wasch- und Sortieranlage von 330 m<sup>3</sup> mittlerer Stundenleistung. Es wird in zwei Sand- und vier Kieskomponenten verschiedener Körnung separiert, welche in Rundbehältern oder Hangsilos vor der Betonaufbereitung zwischengelagert werden.

Der Zement wird in Zisternenwagen per Bahn bis Biasca geliefert; der Zutransport auf die Baustelle erfolgt auf der Strasse mit Lastwagenbehältern von 8 t Fassungsvermögen. Bei Spitzenbedarf müssen rund 1000 t Zement pro Tag zugeführt werden.

Die Misch- und Einbringungsanlagen erlauben Tagesleistungen von etwa 4500...5000 m<sup>3</sup> Fertigbeton. Es wird zweischichtig gearbeitet. Bis zum Abschluss der laufenden Saison werden insgesamt rund 0,7 · 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> Beton im Mauerkörper plaziert sein; diese Leistung entspricht etwas mehr als der Hälfte des Gesamtvolumens.

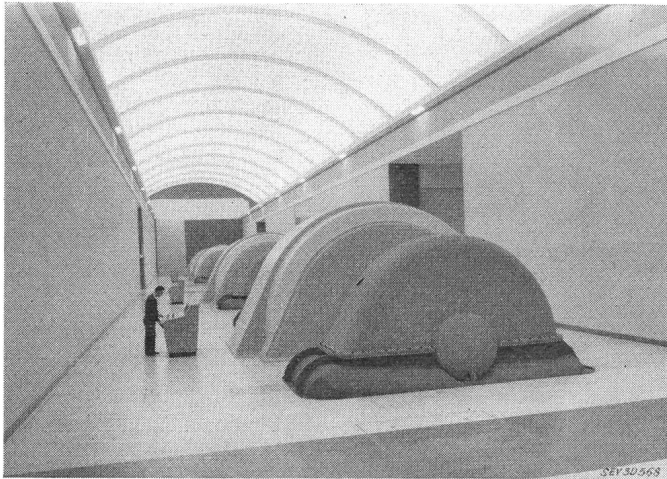


Fig. 4

Kraftwerk Biasca im Betrieb  
4 Maschinengruppen zu je 80 MVA

Die Baustelle Luzzone blieb nicht von unvorhergesehenen Ereignissen verschont. Anfangs Dezember 1959 ist nach erfolgter Räumung der Baustelle zu Winterbeginn am linken Widerlager ein Felspaket von über 10<sup>5</sup> m<sup>3</sup> in die bereits teilweise freigelegte Fundamentgrube abgestürzt. Dieser Nachbruch veranlasste zur Verstärkung der Sicherungsmassnahmen und zur Anpassung des Bauvorganges. Im März 1961 fielen die Aufbereitungsanlage und die Rundsilos für die Sandkomponenten auf der Baustelle einem durch heftigen Sturmwind genährten Brand zum Opfer. Die zielbewussten Anstrengungen der Unternehmung zum Wiederaufbau der beschädigten Einrichtungen, die angeordneten organisatorischen Massnahmen und vor allem die günstigen Witterungsverhältnisse der vergangenen Saison erlaubten jedoch, die durch den Brandfall erlittene Zeiteinbusse mit grösseren Arbeitsleistungen wettzumachen. Der Staumauerbau Luzzone liegt deshalb bei Abschluss der diesjährigen Saison wieder im vorgesehenen Programm.

Die Bauarbeiten der Werke Olivone und Luzzone setzten im Frühjahr 1959 ein. Der Rohbau der Zentralenkaverne Olivone ist abgeschlossen; die Montage der beiden Maschinengruppen ist auf den Inbetriebnahmetermin vom Frühjahr 1962 ausgerichtet. Auf den gleichen Zeitpunkt wird die 220-kV-Verbindungsleitung Olivone-Biasca fertiggestellt. Die Arbeiten der kleinen Nebenzentrale Luzzone werden bis zum Frühjahr 1963 abgeschlossen.

Bis zur Fertigstellung der Werkgruppe werden rund 20 Millionen Arbeitsstunden zu leisten sein. Der Zementverbrauch wird auf 3 · 10<sup>5</sup> t geschätzt und der Sprengstoffbedarf übersteigt 2500 t (unterirdischer Ausbruch nahezu 1 Million m<sup>3</sup>, Gesamtstollenlänge 77 km). Die Anlagekosten der ganzen Gruppe sind zu 400 Millionen Franken veranschlagt. Das mittlere Produktionsvermögen der Werkgruppe (ohne die künftige Anlage Sommas-

cona) beträgt 444 Millionen kWh im Winter und 488 Millionen kWh im Sommer, zusammen als 932 Millionen kWh jährlich. Bei Bewertung der Sommerenergie zu 2 Rp./kWh liegt der Winterenergiepreis bei 4 Rp./kWh. Die Blenio Kraftwerke gehören damit zu den wirtschaftlichsten neueren Ausbaukombinationen der Schweiz. *R. Shah*

## Die Haltbarmachung von Lebensmitteln durch ionisierende Strahlen

539.16 : 664.8/9

[Nach H. W. Nelson: Food Preservation by Ionizing Radiation. Battelle techn. Rev. 10(1961)1, S. 8...15]

Die Behandlung von Nahrungsmitteln mit ionisierenden Strahlen wurde durch die Entwicklung der Kernenergie (radioaktive Isotope, Reaktoren) und der elektrischen Teilchenbeschleuniger (Van de Graff, Linearbeschleuniger) ermöglicht. Selbst nachdem es sich gezeigt hatte, dass eine Sterilisation durch Bestrahlung kaum akzeptierbar ist, begegnet diese Methode noch heute einem globalen Interesse vor allem wegen der Möglichkeit, die Lagerungszeiten um ein vielfaches verlängern zu können.

Durch die Bestrahlung werden die Ursachen, die das Verderben frischer Nahrungsmittel bewirken (Bakterien, Insekten, Keimung usw.) zwar eliminiert, die dafür benötigten Strahlendosen sind aber so hoch, dass auch die Nahrungsmittel selber merkliche Strahlenschäden erleiden, die sich im Auftreten von Fremdgerüchen, Geschmacksveränderungen und der Zerstörung der Struktur (Erweichung) äussern.

Die verschiedenen Konservierungsgrade erfordern folgende Strahlendosen:

- Sterilisation (Abtötung aller Organismen): 4,5 · 10<sup>6</sup> rad
- Pasteurisation (teilweise Zerstörung der Mikroorganismen): 2,0...8,0 · 10<sup>5</sup> rad
- Desinfektion (Abtötung grösserer Organismen): 2,5 · 10<sup>4</sup> rad
- Verhinderung der Keimung 0,4...1,0 · 10<sup>4</sup> rad

Die Strahlenwirkung ist lediglich von der Gesamtdosis, nicht aber von der Art der Strahlen (Röntgen-,  $\gamma$ -, Elektronen-Strahlen) abhängig; vom Strahlentypus abhängig ist dagegen die Tiefenwirkung.

Die Energiekosten bilden die Hauptschwierigkeit: Bei den herkömmlichen Konservierungsverfahren, die elektrische oder thermische Energie verbrauchen, kostet die kW-Stunde Bruchteile eines Dollars, während bei Nukleiden und elektrischen Bestrahlungsapparaturen der Preis einer kW-Stunde zu 1...10 Dollar geschätzt wird.

Sowohl bei tierischen als auch bei pflanzlichen Nahrungsmitteln kommt eine Strahlensterilisation z. Z. nicht in Frage. Einer Behandlung mit niedrigen Dosen, z. B. zur Desinfektion oder Keimverhinderung können die Erfolge mit chemischen Stoffen entgegengehalten werden. Geringe Aussicht hat die Bestrahlung von Milch und Milchprodukten.

Die Bekömmlichkeit bestrahlter Nahrungsmittel wird gegenwärtig noch untersucht; es steht fest, dass die Abnahme des Nährwertes gering ist. Eine Toxizität der behandelten Nahrungsmittel konnte bis dahin nicht nachgewiesen werden, hingegen werden gewisse Vitamine zerstört. Solange mit Strahlen unter 2,2 MeV bestrahlt wird, tritt keine induzierte Radioaktivität auf.

Die Ungewissheit des Erfolges und die fehlende wirtschaftliche Rechtfertigung hat in den USA zu einer Einschränkung der Forschungsprogramme geführt. Andere Länder — z. B. Kleinststaaten und Entwicklungsländer — scheinen sich jedoch dem Problem der Strahlenkonservierung mit vermehrtem Interesse zuzuwenden.

Selbst wenn es gelingt, die Methode in jeglicher Hinsicht (Kosten, Qualität) so weit zu entwickeln, dass sie den konventionellen Verfahren ebenbürtig ist, wird ihr Erfolg schlussendlich doch davon abhängen, ob der Verbraucher gewillt ist, bestrahlte Lebensmittel zu konsumieren oder nicht. *R. Häberli*

## Ein neuartiger Einzeltransistor-RC-Oszillator

621.373.52

[Nach E. T. Emms: A novel single transistor RC oscillator. Electronic Engng. 32(1960)390, S. 506...508]

RC-Oszillatoren benötigen im einfachsten Fall nur eine einzige Röhre oder einen einzigen Transistor. Eine Phasenkette führt die Ausgangsspannung mit der richtigen Phasenlage, gewöhnlich um  $180^\circ$  gedreht, an die Eingangsklemmen des Verstärkerelementes zurück. Diese Mitkopplung führt aber nur dann zu einer entdämpften Schwingung, wenn die Verstärkung mindestens so gross ist wie die Dämpfung in der Phasenkette.

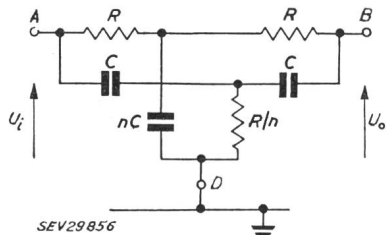


Fig. 1  
Normales Doppel-T-Netzwerk

Für Röhrenoszillatoren ist eine minimale Spannungsverstärkung von 29 bzw. von 18,4 bzw. von 11 erforderlich, wenn als Phasenglied eine 3gliedrige bzw. eine 4gliedrige RC-Kette bzw. ein Doppel-T-Netzwerk benutzt wird. Das Doppel-T-Netzwerk (Fig.1) besitzt die kleinste Dämpfung und damit die grösste Betriebssicherheit bei Alterung der Röhren. Andererseits kann bei überschüssiger Verstärkung die Wellenform durch Gegenkopplung verbessert werden.

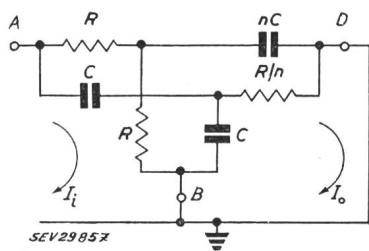


Fig. 2  
Modifiziertes Doppel-T-Netzwerk

Bei Transistor-RC-Oszillatoren muss entsprechend die Stromverstärkung  $\beta$  einen Minimalwert erreichen. Dieser beträgt  $\beta = 46$  für eine 3gliedrige RC-Kette und  $\beta = 35$  für eine 4gliedrige RC-Kette. Die untere Toleranzgrenze für die Stromverstärkung  $\beta$  der meisten Niederfrequenztransistoren liegt jedoch unter diesen Minimalwerten, so dass die Transistoren ausgesucht werden müssen und nicht ohne weiteres gegen andere Exemplare des gleichen Types ersetzt werden können.

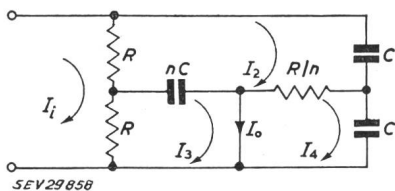


Fig. 3  
Umgezeichnetes Netzwerk nach Fig. 2

Die günstigen Eigenschaften des normalen Doppel-T-Netzwerkes nach Fig. 1 können nicht direkt in Transistorkreislagen ausgenutzt werden, da es mit niedriger Impedanz gespeist und mit hoher Impedanz abgeschlossen werden muss. Durch Vertauschen der Anschlüsse B und D kommt man jedoch zu einem modifizier-

ten Doppel-T-Netzwerk (Fig.2), welches nunmehr mit einem Kurzschluss belastet werden kann. Das gleiche Netzwerk ist in Fig. 3 in vereinfachter Darstellung noch einmal gezeichnet.

Für die charakteristische Frequenz  $\omega_0 = 1/RC$  verhält sich der Ausgangsstrom  $I_0$  zum Eingangsstrom  $I_i$  wie

$$\frac{I_0}{I_i} = \frac{n(2+n)}{2+n+n^2} \quad (1)$$

Beide Ströme sind in Phase zueinander und ihr Verhältnis ist vom Impedanzfaktor  $n$  (Fig.3) abhängig. Durch Differentiation erhält man den Maximalwert

$$I_0 = 1,094 I_i \quad (2)$$

bei  $n = 4,8$ . Unter diesen Verhältnissen verstärkt das Doppel-T-Netzwerk den Strom.

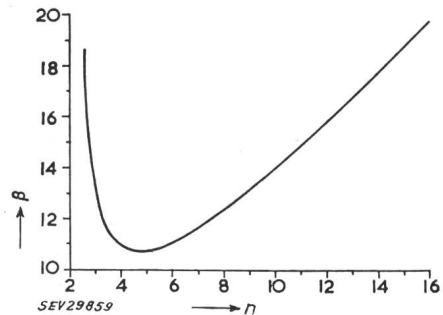


Fig. 4  
Erforderliche Stromverstärkung  $\beta$  für Werte von  $n$

Fig.5 zeigt eine praktische Oszillatorschaltung. Der Transistor ist in Basisschaltung, da hierbei der Eingangs- und Ausgangsstrom die erforderliche gleiche Phasenlage besitzen. Für den Transistor wird eine minimale Stromverstärkung von  $\alpha = 1/1,094 = 0,9132$  oder  $\beta = 10,66$  gefordert, die von fast allen kommerziellen Typen auch an der unteren Toleranzgrenze gewährleistet wird.

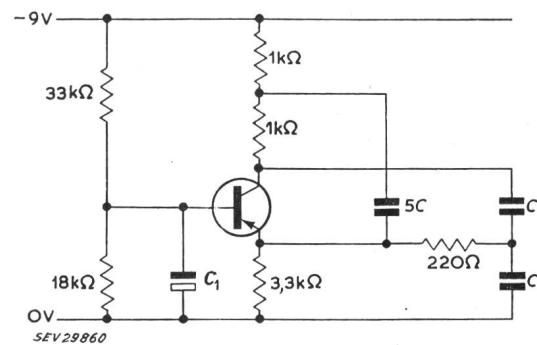


Fig. 5  
Praktische Ausführung eines RC-Oszillators  
 $f_0 = 15 \text{ Hz} \dots 100 \text{ kHz}; C_1 \geq 30 \text{ C}$

Für Impedanzfaktoren  $n$ , die vom Optimalwert  $n = 4,8$  abweichen, findet man die erforderliche Stromverstärkung zu

$$\beta \geq \frac{1}{(I_0/I_i) - 1} = \frac{2+n+n^2}{n-2} \quad (3)$$

Dieser Ausdruck ist in Fig.4 aufgetragen und zeigt, dass der Wert  $n$  nicht kritisch ist und praktisch zu  $n \approx 5$  angenommen werden kann.

Die bisherige Rechnung vernachlässigt den Einfluss des von Null verschiedenen Eingangswiderstandes des Transistors in der Basisschaltung. Er sei nun zu  $R_i = \mu R$  angenommen. Damit erniedrigt sich die Oszillatorfrequenz auf

$$\omega_0 = \frac{1/RC}{\sqrt{1 + \mu(2+n)}} \quad (4)$$

Gleichzeitig steigt die erforderliche Stromverstärkung an auf den Wert

$$\beta \geq \frac{2+n+n^2+\mu n(2+n)}{n-2-\mu n(2+n)} \quad (5)$$

Für  $\mu = 0,01$  erhöht sich die Stromverstärkung  $\beta$  ( $n = 5$ ) um 14,5%, die Oszillatorfrequenz sinkt um 3,5%.

Ganz ähnlich wirkt sich der Einfluss der Transistorausgangskapazität  $C_0$  aus. Für  $C_0 = 0,1$  C und  $n = 5$  steigt die erforderliche Stromverstärkung um 16% an und die Oszillatorfrequenz sinkt gleichzeitig um 3%.

H. P. Louis

## Diskriminator-Stufe mit Eingangs-Shunt-Diode

621.374.34

[Nach F. S. Goulding und L. B. Robinson: Achieving Discriminator Levels with a Biased Input Diode. Electronics Bd. 33(1960), Nr. 21, S. 89...91]

Diskriminator-Schaltungen zur Erfassung der Amplitude von Impulsen werden des öfteren zur Überwachung von Spannungs- oder Stromimpulsen verwendet. Die Schaltung Fig. 1 gestattet eine hohe Genauigkeit bei weitgehender Stabilität und findet vielfache Verwendung im Gebiet der Kerntechnik. Die Eingangsdiode  $D_1$  hat einen stromabhängigen Durchgangswiderstand und wird so geschaltet, dass sie bei Abwesenheit von Eingangssignalen von einem Ruhestrom über den Begrenzungswiderstand  $R_1$  durchflossen wird. Ein negativer Stromimpuls über den Kopplungskondensator  $C_4$  überlagert sich dem Dioden-Ruhestrom, so dass der Dioden-Strom sinkt und der Dioden-Durchgangswiderstand sich erhöht. Dadurch erhöht sich aber die Verstärkung der Trigger-Schaltung. Ist nun der Eingangsimpuls stark genug, so verursacht er das Kippen der Schaltung. Diese Schaltung besteht vor allem in einem Oszillator mit grosser Verstärkung im Kreis, mit den Schaltelementen  $R_6, C_2, Q_1, R_4$  und  $Q_2$ . Die Diode stellt eine Parallel-Last zum Kollektor des Transistors  $Q_1$  dar. Wird diese Parallel-Last durch Erhöhung des Dioden-Widerstandes klein genug, so tritt der Oszillator mangels genügender Dämpfung in Selbsterregung.

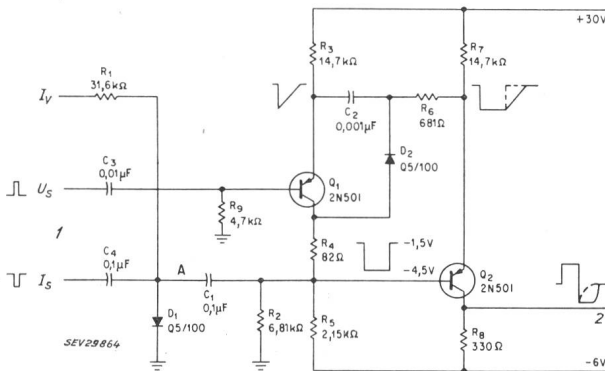


Fig. 1

### Impuls-Amplituden-Diskriminator für Strom- oder Spannungsimpuls-Eingang

$I_V$  Ruhestrom;  $I_S$  Stromeingang;  $U_S$  Spannungseingang; 1 Eingang; 2 Ausgang

Die Funktionsweise bei einem kurzen Eingangs-Stromimpuls ist folgende: die rasche Stromabnahme durch die Diode  $D_1$  wird von einer Spannungs-Abnahme an der Anode der Diode begleitet. Aus dieser Spannungs-Änderung leitet der Kondensator  $C_1$  einen negativen Spannungsimpuls ab, der zur Basis des Transistors  $Q_2$  geleitet die Leitfähigkeit dieses Transistors stark erhöht. Dadurch erscheint ungefähr das selbe Potential am Emitter von  $Q_2$  wie an der Anode der Diode  $D_1$ . Dank dieser Spannungs-Senkung fliesst nun ein zusätzlicher Strom über den Kondensator  $C_2$  und den Widerstand  $R_6$  zum Emitter des Transistors  $Q_2$ ; der Emitterstrom des Transistors  $Q_1$  wird hingegen um diesen Betrag

reduziert. Demzufolge nimmt der Kollektorstrom des Transistors  $Q_1$  zum Widerstand  $R_5$  ab und die Spannung über  $R_5$  sinkt, womit wiederum mehr Strom aus dem Transistor  $Q_1$  über die Schaltelemente  $Q_2, R_6$  und  $C_2$  fließen wird. Der dadurch entstandene negative Spannungsimpuls an  $R_5$  wird über den Kondensator  $C_1$  an die Anode der Diode  $D_1$  übertragen, womit die Parallel-Last gesenkt wird. Die Spannung am Kollektor von  $Q_1$  und an Basis und Emitter von  $Q_2$  sinkt, der Transistor  $Q_1$  schaltet ab. Die Summe der Ströme über  $R_3$  und  $R_7$  fliesst zum Emitter des Transistors  $Q_2$  und verursacht am Ausgangswiderstand  $R_8$  einen positiven Spannungsimpuls von  $1 \mu s$ , d.h. solange bis die Spannung über dem Kondensator  $C_2$  soweit wiederhergestellt ist, dass der Transistor  $Q_1$  leitet. Die Schaltung kippt dann im anderen Sinne, wobei am Transistor  $Q_1$  die Kollektor-Spannung rasch ansteigt,

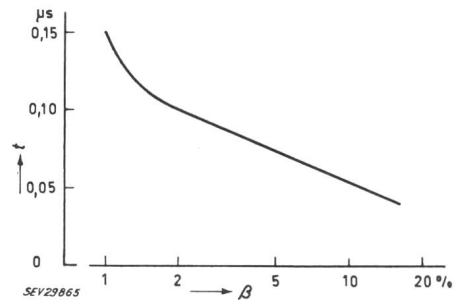


Fig. 2

Anstiegszeit des Ausgangsimpulses in Funktion der Erhöhung des Eingangsimpulses bezogen auf den Sollwert  
 $t$  Anstiegszeit;  $\beta$  Sollwert-Abweichung

der Anstieg der Emitter-Spannung hingegen durch das Aufladen des Kondensators  $C_2$  verzögert wird. Die genannte Kollektor-Spannung übersteigt aber die ursprüngliche Spannung dank dem Aufladestrom über  $C_2$ . Anschliessend kehrt die ganze Schaltung in den ursprünglichen Zustand zurück, sofern das Eingangssignal aufgehoben worden ist. Der vorletzte Vorgang, nämlich das weitere Aufladen von  $C_2$  nachdem der Transistor  $Q_1$  wieder eine erhöhte Leitfähigkeit erhalten hat, kann als störende Verzögerung mindestens um das Zehnfache durch die Diode  $D_2$  verkürzt werden.

Fig. 2 vermittelt die Anstiegszeiten des Ausgangsimpulses in Funktion der Überschreitung des Eingangsimpulses gegenüber des Sollwertes. Dabei muss erwähnt werden, dass diese Funktion für die kürzesten Eingangsimpulse gilt, die noch die Schaltung zum kippen bringen.

Die Berechnung des Grenzstromes durch die Diode  $D_1$ , bei welchem das Kippen eingeleitet wird, gründet auf die Bestimmung der kritischen Dioden-Impedanz  $R_D$ . Dieser Wert soll so gross sein, dass die Rückkopplung den Verstärkungsgrad 1 besitzt. Dies ist der Fall, wenn der resultierende Widerstand der Parallel-Schaltung von  $R_2, R_5$  und  $R_D$  gleich  $R_6$  ist. Der Grenzstrom folgt aus (1):

$$I_{max} = \frac{n k T}{e R_D} \quad (1)$$

Hierin bedeuten  $n$  eine Dioden-Kenngrösse, dessen Wert zwischen 1 und 1,4 schwankt,  $k$  die Boltzmannsche Konstante,  $T$  die absolute Temperatur und  $e$  die Elementarladung. Anhand der Schaltelemente in Fig. 1 zeigt sich beispielsweise, dass  $R_D = 1160 \Omega$  sein muss. Unter der Annahme von  $n = 1,2$  wird  $I_{max} = 27 \mu A$ .

Die Stabilität des Kippunktes gegenüber Temperatur-Schwankungen geht aus Versuchen hervor und beträgt  $\pm 1 \mu A$  bei  $\pm 10^\circ C$  Temperatur-Änderungen.

Die Schaltung lässt sich ebenfalls für Messungen und Überwachung von Spannungsimpulsen verwenden, indem das Eingangssignal zur Basis des Transistors  $Q_1$  geführt wird. Die Funktionsweise bleibt die selbe wie bei Stromeingang.

B. Hammel

## Literatur — Bibliographie

620.9

Nr. 11 041

**Ringbuch der Energiewirtschaft.** Hg. von der *Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke — VDEW*, in Zusammenarbeit mit dem *Verband der Deutschen Gas- und Wasserwerke — VGW*. Bearb. von *W. Mockenthun, H. Masukowitz, F. J. Mölter*. Frankfurt/M., Verlags- u. Wirtschaftsges. der Elektrizitätswerke mbH, 1960 8°, Fig., Tab., Taf., Seiten z. Erg. — Preis: 14. Lfg. von 207 S. DM 20.70; Gesamtausgabe 2372 S. in 4 Bd. DM 271.05.

Mit der 14. Teillieferung wurde das «Ringbuch der Energiewirtschaft» auf 4 Bände erweitert. Die Aufteilung des Gesamtstoffes ist dieselbe geblieben. Dagegen fanden zahlreiche Ergänzungsbeiträge zu den Abschnitten über Elektrizitätserzeugung und -Verbrauch, sowie die Elektrizitätsverteilung Eingang. Zum Energiewirtschaftsrecht erscheinen Ergänzungen, die in der Deutschen Bundesrepublik besonders interessieren. Allgemeines Interesse beanspruchen die Aufstellungen über den Haushaltsstromverbrauch, über den Anteil des Industrie- und Haushaltverbrauchs am Gesamtverbrauch, sowie den speziellen Verbrauch pro Einwohner in Städten über 50 000 Einwohner. Zahlreiche Tabellen orientieren über Gaserzeugung und -Verbrauch. Viele Einzelblätter mit statistischen Zahlenangaben früherer Jahre wurden durch Neuauflagen auf den gegenwärtigen Stand gebracht. Damit bleibt das «Ringbuch der Energiewirtschaft» eng mit dem praktischen Geschehen verbunden, was seinen Wert als Nachschlagewerk erhöht. Das aus kleinen Anfängen im vorgezeichneten Rahmen sorgfältig ausgebaute und immerfort ergänzte, erneuerte Buch ist zum unentbehrlichen Hilfsmittel des Energiewirtschaftlers geworden.

*M. F. Girtanner*

621.375.3

Nr. 11 206 f

**Amplificateurs magnétiques.** Par *H. F. Storm*. Paris, Dunod, 1960; 8°, XXVII, 560 p., 368 fig., tab. — Prix: rel. fr. f. 79.—.

Ce livre, traduit de l'anglais, donne une étude très détaillée de tous les dispositifs utilisant des inductances saturées. Il débute par un chapitre donnant non seulement les définitions et les unités mais également les théories modernes du magnétisme; il montre clairement la différence entre les cycles d'hystérèse relevés statiquement et dynamiquement. Le chapitre suivant traite des matériaux magnétiques; il donne leurs qualités chimiques, mécaniques, thermiques, électriques, magnétiques ainsi que de précieux renseignements pratiques sur les dimensions habituellement en stock, les relations entre les qualités et les prix de revient, et des données sur les possibilités d'usinage. Après un chapitre consacré aux mesures magnétiques, l'auteur aborde au chapitre 4 l'étude des amplificateurs magnétiques proprement dits. Evitant d'introduire des expressions mathématiques compliquées pour tenir compte de la forme des caractéristiques magnétiques, l'auteur examine le comportement des amplificateurs en les considérant comme des interrupteurs synchrones, semblables à des thyatron, toute inductance constituant un circuit de blocage quand elle n'est pas saturée et opposant au courant une résistance de passage faible dès qu'elle est saturée. Les chapitres suivants examinent en détail les différents cas qui peuvent se présenter: charges résistantes et inductives, inductances à saturation variable, harmoniques pairs pouvant circuler librement ou non dans le circuit de commande, montages en série ou en parallèle, comportement en régime transitoire si important dans l'étude des servo-mécanismes etc. Les chapitres 13 à 20 sont consacrés aux transducteurs à rétroaction ou réaction et en particulier à l'étude des amplistats pour courant alternatif, avec commande par courant continu ou par courant alternatif. Les chapitres 21 et 22 donnent les différents types de noyaux et d'enroulements et quelques données sur les redresseurs à semi-conducteurs. A la fin du livre nous trouvons plusieurs chapitres consacrés à des exemples d'application d'amplificateurs magnétiques: à la radiotéléphonie, à l'éclairage d'enseignes lumineuses, aux circuits chargeurs de batteries, commandes de machines à bobiner, transformateurs de mesure pour courant continu, régulateurs magnétiques de courant et autres. Les chapitres 25 et 26 traitent respectivement des applications des amplificateurs magnétiques asymétriques et en push-

pull et montrent leurs avantages par rapport aux amplificateurs à tubes: absence de temps de chauffage, possibilités d'appliquer simultanément plusieurs signaux et d'adapter les impédances, isolation entre les signaux d'entrée et de sortie. On y trouve encore de nombreux exemples de régulateurs pour génératrices à courant continu ou alternatif et de commandes des moteurs. Chapitre 27 traite d'appareillage spécialisé et en particulier de servo-mécanismes alors que le chapitre 28 est entièrement consacré aux régulateurs pour alternateurs. Une bibliographie très complète ainsi qu'un index des noms d'auteurs et un index alphabétique des matières terminent l'ouvrage.

Le livre est écrit dans un style aisé; il s'adresse aussi bien à l'ingénieur praticien qu'à l'étudiant. Il se lit facilement une fois que le lecteur s'est habitué aux notations spéciales de l'auteur: un trait au-dessus des symboles pour indiquer un accroissement algébrique, un trait au-dessous pour désigner une valeur réduite. L'étude de ce livre peut être recommandée à quiconque est appelé à s'occuper d'amplificateurs magnétiques ou veut se faire une opinion sur l'état actuel des connaissances et des réalisations dans ce domaine.

*E. Hamburger*

537.523.5

Nr. 11 681

**The Arc Discharge. Its Application to Power Control.** By *H. de B. Knight*. London, Chapman & Hall, 1960; 8°, XX, 444 p., fig., tab. — Price: cloth £ 3.3.—.

Das in einer Serie von AEI (Associated Electrical Industries Ltd.) - Veröffentlichungen erschienene Werk behandelt, wie der Untertitel andeutet, vorwiegend die Anwendung der Bogenladung in der Leistungssteuerung. Es beschränkt sich daher im wesentlichen auf steuerbare, einanodige Entladungsgefäße (Leistungs-Thyratrons, Excitrons und Ignitrons).

Ziel ist die Vermittlung von gründlichen Kenntnissen der Eigenschaften der genannten Röhren im Hinblick auf ihre Anwendung. Diese selbst wird soweit behandelt, als es zum Aufzeigen des Zusammenwirkens von Röhreneigenschaften und Kreisdaten erforderlich ist. Da der Autor von der Röhrenentwicklung herkommt, enthält das Werk auch für den Röhrenhersteller manches Wissenswerte.

Die aus dem weiten Feld der Gasentladungen ausgesuchten Teilgebiete sind sehr ausführlich, in drei Hauptteilen mit zehn Kapiteln, behandelt:

Der erste Teil vermittelt in drei Kapiteln allgemeine Grundlagen, sowie Kenntnisse über Röhreneigenschaften und Röhrenaufbau. Im zweiten Teil geht der Autor in drei weiteren Kapiteln genau auf die physikalischen Vorgänge in der Entladung unter normalen und anomalen Bedingungen ein, da die Röhren am besten angewendet werden können, wenn ihre Eigenschaften, Möglichkeiten und Grenzen richtig verstanden werden. Die vier Kapitel des dritten Teiles sind der Röhre in der Anwendung gewidmet. Besondere Beachtung verdienen die Hinweise auf die Interpretation von Nenn- und Grenzdaten, weil die publizierten Werte nie allen Anwendungsfällen gerecht werden können. In fünf kurzen Anhängen sind schliesslich für Gasentladungen bedeutsame Grundlagen zusammengefasst: Einheiten, Kraftfelder, Gase und Dämpfe, Partikelkonzentrationen und physikalische Konstanten.

Das Buch ist besonders dem Schaltungsentwickler zu empfehlen, der den richtigen Einsatz der Röhren auf aussergewöhnlich genaue Kenntnisse ihrer Arbeitsweise und Eigenschaften stützen will.

*M. Vollenweider*

621.56-181.4

Nr. 11 737

**Die Kleinkältemaschine.** Von *Rudolf Plank* und *Johann Kuriyanoff*. Berlin u. a., Springer, 2. verb. u. erw. Aufl. 1960; 8°, VIII, 456 S., 329 Fig., 57 Tab. — Preis: geb. DM 52.50.

Der stetigen Weiterentwicklung auf dem Gebiet der Kleinkältemaschinen trägt diese Neuauflage Rechnung. Sehr objektiv erfolgt vorerst eine beinahe lückenlose Darstellung älterer und moderner Bauformen, wobei die vielen Abbildungen auf konstruktive Merkmale hinweisen. Der automatischen Sicherheits- und Regeltechnik wurde der ihr gebührende Platz eingeräumt, und die Ausführungen bieten dem Praktiker eine Fülle von An-

regungen. In den Abschnitten über Verdichtungskältemaschinen sind die Forschungsergebnisse des In- und Auslandes kritisch eingestreuert und ersparen wesentliche Nachschlagnarbeit. Dass das Absorptionsprinzip seine Geltung immer noch nicht verloren hat, zeigen die ausführlichen Darlegungen, in denen ganz neue Gesichtspunkte auftreten. Die Orientierung über Sonderbauformen im Schlusskapitel runden das Werk zu einem wohl gelungenen Ganzen ab. Der reichhaltige Literaturnachweis dürfte der Fachwelt, wie dem Studierenden viele Aufgaben erheblich erleichtern.

E. Kissling

519.24

Nr. 11 752

**Statistische Methoden für Naturwissenschaftler, Mediziner und Ingenieure.** Von Arthur Linder. Basel u. Stuttgart, Birkhäuser, 3. umgearb. u. stark erw. Aufl. 1960; 8°, 484 S., 58 Fig., Tab. — Lehrbücher und Monographien aus dem Gebiete der exakten Wissenschaften, Mathematische Reihe, Bd. 3 — Preis: geb. Fr. 54.—

Das bekannte Lehrbuch ist in stark erweitertem Umfang in 3. Auflage erschienen. Die theoretischen Begründungen der Methoden der mathematischen Statistik wurden beinahe unverändert aus den früheren Auflagen übernommen, während die Darstellung der Anwendungen stark erweitert wurde. Als neu aufgenommene Gebiete können genannt werden:

Nichtlineare Regression  
Mittstreuungzerlegung (Analysis of Covariance)  
Trennverfahren für mehr als 2 Gruppen  
Schätzung von Parametern (maximum likelihood)  
Transformation von Prozentzahlen  
Breitere Behandlung der Streuungzerlegung.

Das Buch ist vor allem für die Benutzer der statistischen Methoden, beispielsweise auch für Ingenieure, bestimmt. Für eine ausführlichere und tiefere mathematische Begründung der dargestellten Methoden verweist der Verfasser auf andere Lehrbücher.

Das Werk gibt eine ausgezeichnete Übersicht über die vielen Anwendungsmöglichkeiten statistischer Methoden und kann zum Studium und Gebrauch warm empfohlen werden. Angesichts des stark vergrößerten Umfanges gegenüber der früheren Auflage sollten frühere Leser der neuen Auflage ebenfalls ihre Beachtung schenken.

W. Saxer

621.38

Nr. 11 773

**Industrielle Elektronik.** Von Hans Biefer. Aarau, Aarg. Tagblatt, 1960; 8°, VIII, 320 S., 343 Fig., 4 Tab. — Preis: brosch. Fr. 12.50.

Das vorliegende Buch ist in vier Hauptkapitel eingeteilt. Das erste Kapitel «Elektronen und Ionen» behandelt die Elektronen mit ihren Eigenschaften und Gesetzen. Anschliessend wird das Wesen der Elektrizitätsleitung erläutert. Nach der Ionisation und dem Strom in Hochvakuum werden die Gasentladungen und nach der Leitung in Metallen die heute ausserordentlich wichtige Leitung in Halbleitern besprochen. Diese Prinzipien scheinen im Rahmen der Bestimmung dieses Buches sehr gut gelungen und bilden die notwendige Grundlage für das Verständnis des nächsten Kapitels über Röhren und Halbleiterelemente. Interessant ist die Erklärung der Wirkungsweise der Mehrgitterröhren mit der Gummimembranmethode innerhalb einer elementaren Darstellung. Weil das Buch sich mit den industriellen Anwendungen befasst, kommt auch der Quecksilberdampfgleichrichter zur Sprache.

Im dritten Kapitel, Grundsaltungen der Elektronik, werden Gleichrichter, Verstärker und die Grundbegriffe der Regelungstechnik behandelt. Obwohl der magnetische Verstärker kein ausgesprochen elektronisches Element darstellt, ist seine Besprechung, die übrigens mit der Spannungszeitfläche sehr gut wiedergegeben ist, hier doch sehr am Platze, da er ein unentbehrliches Glied in der Kette der elektronischen Elemente ist. Der Autor weist darauf hin, dass die Begriffe «Steuern» und «Regeln» klar auseinander zu halten sind. Die Ausdrücke  $P$ ,  $I$ ,  $D$ , von denen heute viel gesprochen wird, sind erklärt.

Das letzte Kapitel handelt über elektronische Geräte und Anlagen, wie Relais, Regelantriebe, Steuerung von Beleuchtungsanlagen und Schweissmaschinen und schließt mit der Besprechung von Geräten mit Leitungstransistoren. Viele Abbildungen aus der Industrie bereichern den Text.

Das Buch ist für Elektromonteuere geschrieben, die sich speziell mit industriellen Anlagen befassen. In diesem Sinne hat es seinen Zweck erreicht und kann sehr empfohlen werden.

H. G. Meyer

621.314.21.026.441/444

Nr. 20 295

**Transformatoren kleiner Leistung.** Von Eduard Breitenbruch. Prien (Chiemsee), Winter, 1960; 4°, VIII, 204 S., Fig., Tab. — Preis: geb. DM 49.80.

Dieses Werk vermittelt in leicht verständlicher Fassung die Theorie der Kleintransformatoren. Es bietet auch die Unterlagen zur praktischen Verwertung des behandelten Stoffes. Der Verfasser geht des öftern auf scheinbare Kleinigkeiten ein, die nicht unbedingt die Berechnung eines Kleintransformators beeinflussen, aber dem Konstrukteur doch bewusst sein müssen.

Im ersten Teil wird die grundsätzliche Wirkungsweise der Kleintransformatoren behandelt. Es wird der Unterschied zwischen einem Spartransformator für Spannungserhöhung und einem für Spannungserniedrigung erklärt. Sehr ausführlich werden im zweiten Teil die Aufbauteile des Kleintransformators besprochen. Es sind dies die Form und Grösse des Eisenkerns und dessen magnetische Eigenschaften. Der Aufbau der Wicklungen wird fast pedantisch behandelt. Im dritten Teil werden die bisher gewonnenen Erkenntnisse weiter ausgebaut zur Erklärung des Verhaltens des Kleintransformators mit Verlusten und Streuung. Es werden die Folgen der Spannungsverluste aus Magnetisierungsstrom, Belastungsstrom usw. an einem Spartransformator für Spannungserhöhung und einem zur Spannungserniedrigung rechnerisch abgeklärt. Je ein Transformator wird durchgerechnet. Zu diesen Beispielen ist zu sagen, dass in Bezug auf die Erkenntnis, wonach ein Spartransformator mit  $\ddot{u} < 1$  eine höhere Verbraucherleistung, als ein solcher mit  $\ddot{u} > 1$  zulässt, ein entsprechendes Beispiel hätte gerecht werden sollen. Z. B. wird der Kern M74/32 bei  $U_N = 220$  V;  $U_B = 300$  V mit 200 VA voll ausgelastet, dagegen muss bei  $U_N = 220$  V;  $U_B = 150$  V und 200 VA bereits der Kern M85/35 gewählt werden. Das Kapitel über «Transformatoren mit getrennten Wicklungen» weist eine gewisse Lücke auf, indem hier für die Berechnung nur effektive Betriebsdaten zu Grunde gelegt werden. Es ist doch so, dass für diese Transformatoren oft hohe Isolationsfestigkeit zwischen Primär- und Sekundärwicklung und Kern gefordert ist, die den Aufbau beträchtlich beeinflussen kann. In diesem Zusammenhang ist auch zu vermerken, dass leider kein Beitrag über die Prüfung von Kleintransformatoren einbezogen wurde.

Allgemein ist zu bemerken, dass die Berechnungen sehr gut durch Ersatzschemata und Vektordiagramme verdeutlicht sind. Leider werden für Impedanz und Reaktanz nicht die üblichen Buchstabensymbole  $Z$  und  $X$  verwendet.

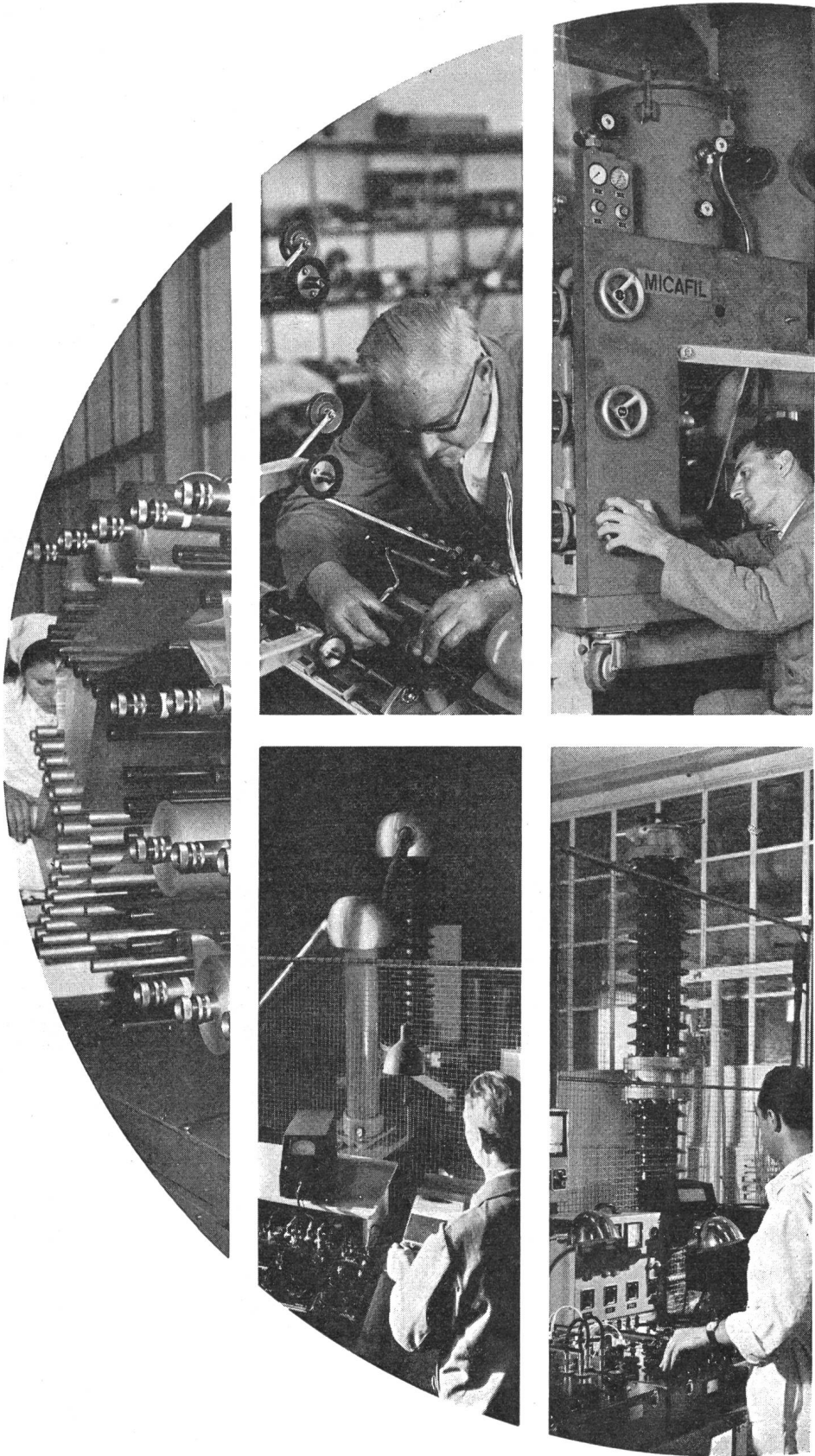
Den Abschluss des Werkes bilden Tabellen, die für jeden Normalschnitt ausführliche Wertangaben über alle notwendigen Daten ergeben.

Was den Rezensenten stört, ist das für technische Bücher wenig gewohnte Format 4°. In technischer Hinsicht bietet das Buch ausserordentlich wertvolle Grundlagen und kann dem Konstrukteur von Kleintransformatoren sehr empfohlen werden.

H. Wyss

**12-Jahres-Gesamtregister der «Elektrizitätswirtschaft».** Die Jahrgänge der «Elektrizitätswirtschaft» von 1949 — 1960 berichten als Verbandsorgan der Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke (VDEW) über die Entwicklung der öffentlichen Elektrizitätsversorgung in der Nachkriegszeit, den technischen Fortschritt, die damit verbundenen Fragen der Normen und Vorschriften, die Tarifgestaltung, die organisatorischen, betriebswirtschaftlichen und verwaltungsmässigen Zeitprobleme sowie die Fortentwicklung der einschlägigen Rechtsgebiete. In unterschiedlichen Zeitabständen fügen sich diese Beiträge aneinander, verteilt auf die Hefte und Bände der Erscheinungsfolge. Aufgabe des vorliegenden Gesamtregisters ist es, die Sucharbeit dem Leser abzunehmen und ihn in übersichtlicher Systematik durch die einzelnen Sachgebiete zu leiten. Das Register wird sich als zeitsparender Leitfadenerweisen, der für Wissenschaft und Praxis die Erkenntnisse und Erfahrungen erschliesst, die innerhalb der vergangenen 12 Jahre in zeitbestimmter Folge in der Zeitschrift zusammengetragen wurden.

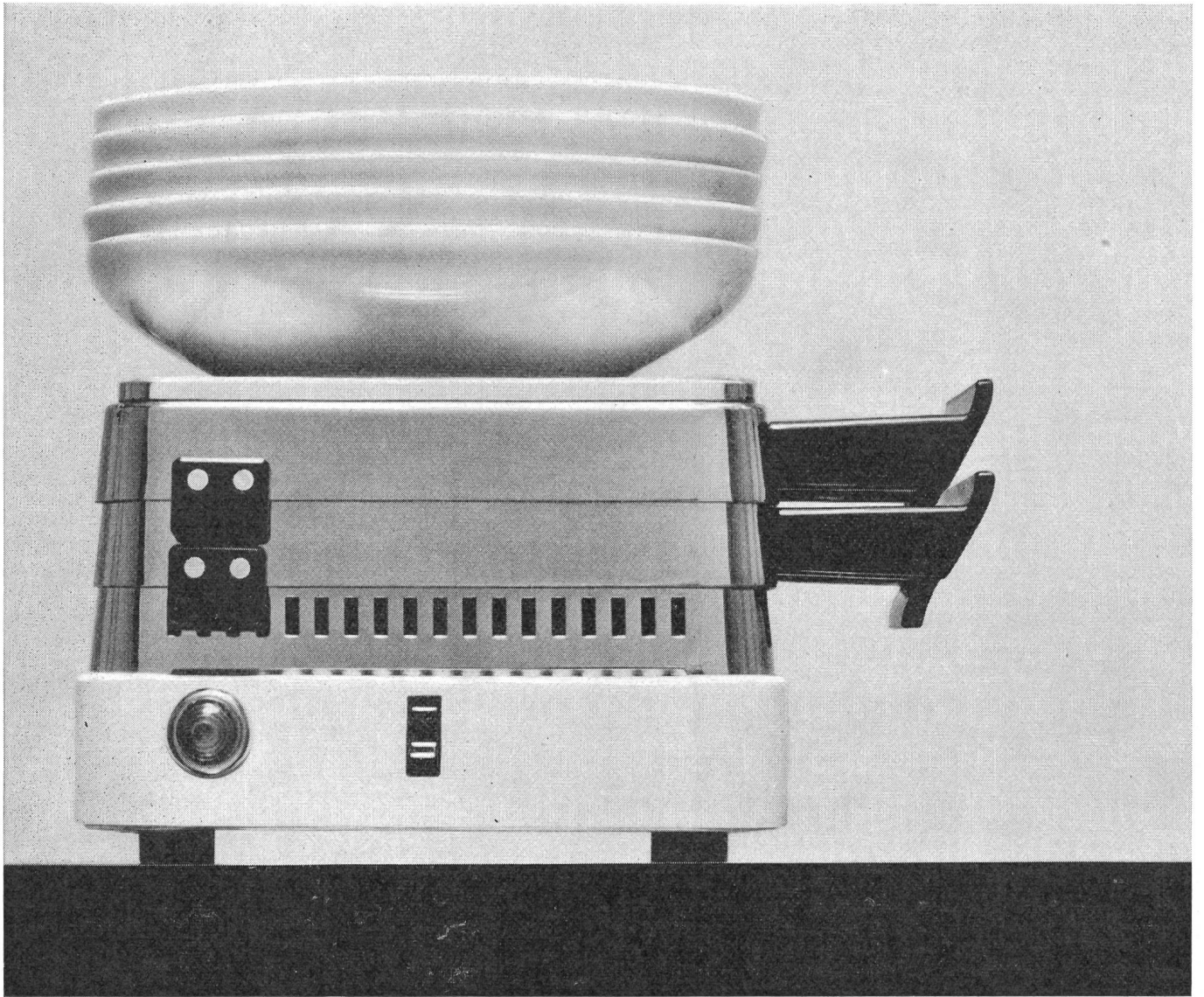
Fortsetzung auf Seite 963



## Erfahrung und Verantwortung

Diese zwei grundlegenden Forderungen werden heute an ein spezialisiertes Fabrikationsunternehmen gestellt. Verbunden mit jahrzehntelangen Erfahrungen wurde durch intensive Forschungen die Grundlage für Spitzenleistungen geschaffen. So erreichten viele Micafil-Produkte auf den Gebieten der Kondensatoren, Hochspannungsdurchführungen, Wickelmaschinen und der vakuumtechnischen Anlagen für die Elektroindustrie international führende Marktpositionen. – Auf die Bedürfnisse des Kunden ausgerichtete, zuverlässige Ingenieurarbeit, verbindliche Beratung, Serviceleistungen und Garantien sind Verpflichtungen, die wir uns auferlegen, um auch die zweite Forderung zu erfüllen: Übernahme der Verantwortung.

**MICAFIL AG ZÜRICH**



Warmes warm zu halten  
 Appetitliches appetitlich zu servieren  
 Schönes schön zu präsentieren  
 der neue Therma-Rechaudsatz

Ein Tischrechaud, temperaturgeregelt,  
 und zwei oder mehr Wärmeplatten:  
 Teller vorzuwärmen, Schüsseln, Pfannen,  
 Platten an die Wärme zu stellen.  
 Wärme, die in wenigen Minuten da ist und  
 eine Stunde lang hält.  
 Wärme, die kein Geschirr zerspringen lässt.  
 Saubere Wärme, handliche Wärme.

**therma**

Therma AG Schwanden GL  
 Ausstellungsräume in Zürich, Bern, Basel,  
 Lausanne und Genf

Ein Rechaud und zwei Platten Fr. 153.—  
 weitere Platten Fr. 39.— das Stück, zu sehen  
 und zu kaufen im guten Fachgeschäft.

