Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens
Herausgeber: Association suisse des électriciens
Band: 27 (1936)
Heft: 17

Rubrik: Communication ASE

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

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

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

Download PDF: 22.08.2025

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

Technische Mitteilungen. — Communications de nature technique.

Unfall in der Transformatoren-Station am Barfüsserplatz in Basel.

614.8 : 621.3

Die Tagespresse meldete am 21. Juli d. J. eine Explosion in der Transformatorenstation am Barfüsserplatz in Basel; es seien vier Personen verletzt worden. Diese Darstellung entspricht den Tatsachen nicht: Von einer Explosion kann keine Rede sein und es verunfallten nur zwei Personen, aber leider tödlich. Es handelt sich um folgendes:

Bei Vollendungsarbeiten in der neuerstellten Transformatorenstation am Barfüsserplatz des E.W. Basel verunfallten am 21. Juli d. J. um 5 Uhr 25 ein Vorarbeiter und ein Hilfsmonteur. Die Rekonstruktion des Unfalles ergibt folgendes: Der Vorarbeiter und sein Hilfsmonteur hatten mit drei bereits hergerichteten Kupferrohren die definitive Verbindung eines Oelschalters mit den 6-kV-Sammelschienen herzustellen. Zu diesem Zwecke wurde auftragsgemäss die Nachbarzelle abgeschaltet, um eine Gefährdung durch die an der obern Zellenwand endigende Leitung zu vermeiden. Nachdem der Anschluss in der obern Partie der Zelle erstellt war und der Vorarbeiter nach seiner Auffassung im Bereich der Spannung führenden Teile nichts mehr zu schaffen hatte, schaltete er die Nachbarzelle wieder ein. Er musste aber noch eine von unten zum Schalter führende provisorische Verbindung entfernen und entschloss sich, die drei schon vorher vom Schalter gelösten Kabelschuhe dieser isolierten Leitung mit einer Kabelschere abzuschneiden. Die Kabelenden wurden zu diesem Zwecke vom Hilfsmonteur festgehalten; der erste Kabelschuh war bereits abgetrennt. Beim Oeffnen der Kabelschere geriet der Vorarbeiter versehentlich an die zuvor von ihm wieder eingeschaltete Leitung des Nachbarfeldes und leitete einen Kurzschluss mit heftiger Feuererscheinung ein. Eine Betäubung durch Stromdurchgang hat offenbar nicht stattgefunden, denn beide Arbeiter konnten sich sofort mit brennenden Kleidern von der Unfallstelle entfernen, erlagen aber innerhalb zwei Tagen den schweren Brandverletzungen.

Der Einfluss ungleicher Spannweiten auf Zugspannungen und Durchhang von Freileitungen mit Stützenisolatoren.

621.315.056.1

Bei Freileitungen mit Stützisolatoren und ungleichen Spannweiten treten bei normalen Temperaturänderungen Differenzzüge auf, die sich infolge der immer vorhandenen Elastizität der Maste zum Teil ausgleichen, wodurch sich Abweichungen der Durchhänge von den berechneten Werten ergeben. K. Kohler behandelt in E. u. M. 1935, Nr. 48, diese Frage. Wie gross diese Abweichungen infolge der Elastizität der Maste an sich sind, wird nicht näher untersucht, sondern es wird empfohlen, in Abweichung von der bisher üblichen Methode, die Leiter bei der Montage mit einem gleichen Zug in allen Spannweiten zu spannen, wie dies bei Leitungen mit Hängeisolatoren gebräuchlich ist. Der Verfasser zeigt, wie bei dieser Montageart die Seilzüge bei den durch die Vorschriften festgelegten extremen Zuständen (tiefste Temperatur ohne Schnee, 0, bzw. —5° C + Schneeansatz) von der Montagetemperatur abhängig werden. Er untersucht dann diese Abhängigkeit in bezug auf tiefste und höchste Montagetemperatur und ferner in bezug auf die den Durchhangsberechnungen zugrunde gelegte Berechnungsspannweite, bzw. deren vorkommenden Maxima oder Minima, also die grösste und kleinste vorkommende Spannweite. An einigen Beispielen wird die praktische Anwendung der Berechnung gezeigt. Als Resultat ergeben sich dann die maximal und minimal möglichen Abweichungen der Seilzüge und Durchhänge vom berechneten Sollwert. Wird die grösste vorkommende Spannweite als Berechnungsspannweite gewählt, so sind die Abweichungen von Seilzug und Spannweite für die grossen Spannweiten relativ klein, während man bei Wahl der kleinsten Spannweite als Berechnungsspannweite bei tiefen Temperaturen und Schneebelastung in den kleinen Spannweiten unzulässig hohe Seilspannungen erhält.

Besonders wertvoll, auch für normale Berechnungen, sind die in der Abhandlung entwickelten Eigenschaften der Zustandskurve, d. h. der in graphischer Form dargestellten Zustandsgleichung.

In der Schweiz ist die in dieser Abhandlung vorgeschlagene Berechnungsart nicht gebräuchlich und die herkömmliche Berechnung der Durchhangstabellen ergibt bei normalen Temperaturen ohne Zusatzlast ungleiche Leiterzüge bei verschieden grossen Spannweiten. Da bei uns Stützisolatoren gewöhnlich nur bei Regelleitungen angewendet werden, deren Spannweiten tunlichst ausgeglichen sind, so sind die Voraussetzungen für die im besprochenen Artikel behandelten Verhältnisse nicht gegeben, und die dort empfohlene Berechnungsweise wird für uns kaum vorteilhafter sein.

Immerhin bildet diese Abhandlung viel Interessantes und kann zum Studium bestens empfohlen werden. Vor allem könnte sie dazu anregen, den Einfluss der Elastizität der Masten auf Durchhang und Zugspannungen der Leiter noch eingehender zu untersuchen. — (K. Kohler, Karlsruhe. E. u. M. 1935, Heft 48. Auch als Sonderdruck erhältlich.) *E. M.*

Hochfrequenztechnik und Radiowesen — Haute fréquence et radiocommunications

Physiologie und Physik der Geräusche.

524.322.3

Im vierten der von der Physikalischen Gesellschaft Zürich veranstalteten Vorträge für technische Physik sprach Dr. H. Lichte von der Telefunken G. m. b. H., Berlin, über das obige Thema. Wir geben seine interessanten Ausführungen hier in gedrängter Form wieder.

Es ist natürlich und naheliegend, die von der einfachsten Schallwelle, nämlich der reinen Sinuswelle, hervorgerufene Schallempfindung als reinen Ton zu definieren. Alle in der Natur auftretenden Schallereignisse lassen sich aus reinen Tönen aufbauen, gemäss dem Fourierschen Theorem, dass jeder periodische (oder auch unperiodische) Vorgang dargestellt werden kann durch eine Reihe (bzw. ein Integral) rein harmonischer Schwingungen. Ein Schall wird je nach der Fourierzerlegung, die er liefert, als *Klang* oder als *Geräusch* bezeichnet. Ein Klang ist dadurch charakterisiert, dass er ein Amplitudenspektrum mit diskreten Frequenzen besitzt. Er stellt also einen zeitlich periodischen Vorgang dar; seine Fourieranalyse ist eine Reihe, deren Glieder rein harmonische Schwingungen sind mit Frequenzen, die ganzzahlige Vielfache einer Grundfrequenz sind. Besteht das Frequenzspektrum aus Vielfachen eines im Hörbereich liegenden Grundtones, so heisst der Klang *konsonant*. Rückt der Grundton gegen tiefe Frequenzen, so fallen die Teiltöne des Spektrums nahe zusammen; der Klang wird dann als *diskonsonant* bezeichnet. Je dichter die Teiltöne des Spektrums zusammenrücken, um so mehr nimmt der Klang Geräuschcharakter an. Die nötige Dichte der Spektrallinien für deutlichen Geräuschcharakter beträgt ungefähr 25 Hz. Ein Geräusch baut sich somit aus einem Grundton (25 Hz) auf, der unterhalb des Hörbereiches liegt. Im Grenzfall rückt die Grundfrequenz gegen null, das Spektrum wird also kontinuierlich. Die Fig. 1 und 2 zeigen je ein typisches Klang- und Geräuschspek-

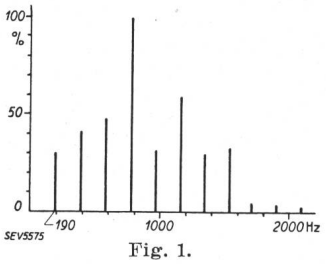


Fig. 1.
Klangspektrum
(der gesungene Vokal A, 190 Hz).

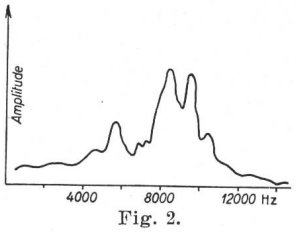


Fig. 2.
Geräuschspektrum
(der Konsonant S).

trum: das des gesungenen Vokals A, bzw. das des Konsonanten S.

Eine Einteilung der Geräusche nach physikalischen Gesichtspunkten ist infolge der Verschiedenheit ihrer Entstehungsursachen nicht gut möglich und wäre auch wohl kaum zweckmässig. Bequemer lässt sich eine Unterteilung nach phänomenologischen Gesichtspunkten vornehmen, nämlich in 1. Verkehrs- und Betriebsgeräusche, 2. medizinische Geräusche, wie sie am gesunden oder kranken menschlichen Organismus beobachtet werden, 3. parasitäre, das sind in den elektroakustischen Uebertragungssystemen auftretende Geräusche.

Am genauesten untersucht sind die der Gruppe 3 zugehörigen Geräusche, mit denen wir uns hier vorzugsweise beschäftigen werden. Die hierbei gewonnenen Resultate lassen sich ohne weiteres auf alle übrigen Gebiete der Geräuschforschung übertragen.

Bekanntlich ist jede Schallausbreitung mit einem Energietransport verbunden. Bezeichnet p den Schalldruck, ϱ die Dichte des Mediums, in dem sich der Schall ausbreitet, c seine Fortpflanzungsgeschwindigkeit in demselben, so ist die Schallintensität, auch Schallstärke genannt, d. i. die in der Zeiteinheit senkrecht durch die Flächeneinheit hindurchtretende Energie, gegeben durch den Ausdruck:

$$I = \frac{1}{2}\,\frac{p^2}{\varrho c} \qquad \text{Watt/cm}^2$$

I ist eine physikalisch definierte, exakt messbare Grösse. Sie kann bestimmt werden aus der von einem elektroakustischen Schallapparat abgestrahlten Gesamtleistung (= Integral von I über eine den Schallerzeuger vollständig umschliessende Fläche). Letztere wird gemessen, indem man die gesamte aufgenommene Energie a) unter den Betriebsbedingungen, b) bei schwingender Membran im Vakuum, c) bei festgehaltener Membran bestimmt. c gibt dann die elektrischen, b—c die mechanischen Verluste, a—b die abgestrahlte Energie. Die von den verschiedenen Schallquellen gelieferte Schalleistung schwankt in weiten Grenzen: die Mindestleistung der menschlichen Stimme beträgt 10^{-9} Watt, die Spitzenleistung 10^{-3} Watt. Die mittlere Leistung eines Orchesters liegt bei etwa 10^{-2} Watt; sie kann bis 70 Watt erreichen.

Die im menschlichen Ohr hervorgerufene subjektive Lautstärkeempfindung ist nicht zur Schallintensität selbst, sondern zu deren Logarithmus proportional (Weber-Fechnersches Gesetz). Um diesem Umstand Rechnung zu tragen, hat man für die Messung der Lautstärke von Geräuschen eine logarithmische Lautstärkeskala (Phon-Skala) aufgestellt. Man bezieht sich hierbei auf einen Ton der Frequenz 1000 Hz (Normalton). Es bezeichne p_0 den Schalldruck in der fortschreitenden Welle dieses Normalschalls bei derjenigen Lautstärke, die gerade an der Grenze der Hörbarkeit liegt. Dann ist für einen Ton der Frequenz 1000 Hz und vom Schalldruck p die Lautstärke definiert durch

$$20 \log_{10} \frac{p}{p_0} \qquad \text{Phon}$$

p_0 beträgt $3{,}16 \cdot 10^{-4}$ μbar. Der Schalldruck 1 μbar entspricht somit gerade einer Lautstärke von 70 Phon. Die Lautstärke an der Hörschwelle ist nach Definition 0; für die Umgangssprache liegt sie bei etwa 50, für Flugzeuglärm erreicht sie Werte bis zu 120. Der oberen Grenze der Hörbarkeit (Schmerzgrenze) entspricht eine Lautstärke von 130 Phon. Man erkennt, dass diese logarithmische Skala den gewaltigen, sich über 11 Zehnerpotenzen erstreckenden Intensitätsbereich des hörbaren Schalls durch kleine übersichtliche Masszahlen 0 bis 120 Phon ausdrückt.

Von der Lautstärke eines Schalles zu unterscheiden ist seine Lästigkeit. Die Lautstärke ist zwar mitbestimmend für die Lästigkeit einer Lärmquelle, doch hängt diese noch wesentlich ab von anderen Faktoren wie Klangfarbe, Unperiodizität und vor allem Frequenz. Töne oberhalb 600 Hz werden bei gleicher Lautheit weit lästiger empfunden als solche unterhalb 600 Hz. In Fig. 3 sind die Kurven gleicher objektiver Lautstärke (ausgezogen) neben den Kurven gleicher Lästigkeit (gestrichelt) eingetragen. Die starke Lästigkeit der Töne über 2000 Hz bei gleichbleibender Lautstärke wurde auch bei Untersuchungen von Kraftwagenhupen bestätigt. Bei Schallsignalen sollen deshalb Frequenzen über 2000 Hz möglichst vermieden werden.

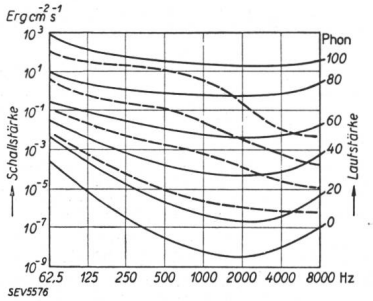


Fig. 3.
—— Kurven gleicher Lautstärke.
– – – Kurven gleicher Lästigkeit.

Eine für Sprach- und Musikübertragung in elektroakustischen Anlagen (Tonfilm) wichtige Eigenschaft des menschlichen Ohres ist die folgende: für tiefe Frequenzen steigt die Lautstärkeempfindung mit zunehmender Schallintensität schneller an als für hohe. Das hat zur Folge, dass bei der oft gebräuchlichen Wiedergabe in übernatürlicher Tonstärke eine Verfärbung des Schalles eintritt in dem Sinne, dass er dumpfer wird. Man muss also, wenn man mit übernatürlicher Lautstärke wiedergeben will, Siebe einschalten, welche die tiefen Frequenzen gegenüber den hohen schwächen.

Von grosser Bedeutung für die Elektroakustik ist die theoretische Berechnung der subjektiven Lautstärkeempfindung, die ein bestimmtes Schallereignis von bekannter Intensität und bekanntem zeitlichem Verlauf hervorruft. Hierzu erforderlich ist die Existenz eines Ersatzmodells, das ein dem Ohr analoges Verhalten zeigt und der mathematischen Behandlung zugänglich ist. Ein solches Modell wird nun in der Tat geliefert durch einen Schwingungskreis: die experimentell bei einer Lautstärke von 50 Phon aufgenommene Empfindlichkeitskurve des Ohres (Fig. 4) stimmt nämlich sehr genau überein mit der Resonanzkurve eines aperiodisch

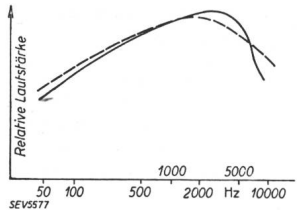


Fig. 4.
Empfindlichkeitskurven des Ohres.
—— experimentell aufgenommene Kurve,
– – – der Berechnung zugrundegelegte Näherungskurve.

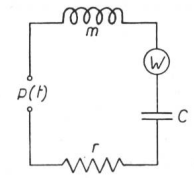


Fig. 5.
Elektrisches Modell des Ohres.
W Leistung anzeigendes Instrument.

gedämpften Schwingungskreises (Fig. 5). Die Impedanz eines solchen ist allgemein:

$$Z = \sqrt{r^2 + \left(\omega m - \frac{1}{\omega c}\right)^2} \qquad (\omega = \text{Kreisfrequenz})$$

Für den Fall aperiodischer Dämpfung gilt:

$$\frac{r}{2m} = \frac{1}{\sqrt{mc}} = \omega_0 \qquad \omega_0 = 2\pi f_0$$

f_0 Eigenfrequenz des Ohrs

so dass man für die Impedanz erhält:

$$Z_{aper} = m\,\frac{\omega^2 + \omega_0^2}{\omega}$$

Für die 50-Phon-Kurve (Fig. 4) haben (die mechanischen Grössen) Widerstand, Selbstinduktion und Kapazität folgende Werte:

$$r = 40 \text{ g} \cdot \text{s}^{-1},\ m = 2 \cdot 10^{-3} \text{ g},\ c = 5{,}5 \cdot 10^{-6} \text{ g}^{-1} \cdot \text{s}^2$$

Daraus erhält man für die Eigenfrequenz des Ohres: $f_0 = 1500\ s^{-1}$.

Weiterhin hat sich gezeigt, dass das Ohr die Quadratwerte des Schalldrucks, oder, m. a. W., direkt die Schallleistung anzeigt. (Es arbeitet also, messtechnisch gesprochen, etwa so wie ein Hitzdrahtinstrument.)

Führt man dem Ohr einen reinen Sinuston zu, so ist die Lautstärkeempfindung nicht im ersten Moment nach dem Einschalten vorhanden, sondern sie baut sich nach einem Exponentialgesetz auf. Der volle Lautstärkeeindruck stellt sich erst nach etwa 50 ms ein. Ebenso klingt die Lautstärkeempfindung bei plötzlichem Abbrechen des Tones nach einer negativen Exponentialfunktion ab.

Auf Grund dieser Erfahrungstatsachen ist das vollständige Ersatzmodell des Ohres gegeben durch einen aperiodisch gedämpften Schwingungskreis mit Widerstand, Kapazität und Selbstinduktion, in dem ein die Leistung anzeigendes Instrument liegt, dessen Zeitkonstante ϑ etwa 50 ms beträgt. Dieses Modell gestattet die Berechnung von Lautstärken bestimmter Schallenergie aus den Frequenzspektren, wie jetzt zum Schluss noch an einigen Beispielen gezeigt werden soll.

Legt man an den Eingang eine Spannung $p\,(t)$, die das Analogon zum Schalldruck darstellt, so ist die dem Ohrmodell während der Zeit dt zugeführte Energie:

$$dW_1 = 1/Z \cdot p\,(t)^2\,dt$$

anderseits bewirkt die Trägheitskonstante des Instruments während der Zeit dt eine Ausschlagsänderung, die der jeweils aufgespeicherten Energie W proportional ist, also

$$dW_2 = -W/\vartheta \cdot dt$$

Man erhält demnach für den zeitlichen Verlauf der Schallstärke (Energie):

$$dW/dt = 1/Z \cdot p\,(t)^2 - W/\vartheta$$

Die Lösung dieser Differentialgleichung lautet:

$$W\,e^{-t/\vartheta}\left\{\text{const} + \int 1/Z \cdot p^2\,(t)\,e^{t/\vartheta}\,dt\right\}$$

Es soll nun betrachtet werden: 1. Das Einschalten eines reinen Sinustones $p = p_0 \sin(\omega t)$. In diesem Fall lautet die Lösung der Gleichung:

$$W = p_0^2/2\,Z\left\{\vartheta\,(1-e^{-t/\vartheta}) + \frac{1/\vartheta\,e^{-t/\vartheta}}{(1/\vartheta)^2+4\omega^2} + \frac{\sin(2\omega t+\varphi)}{\sqrt{(1/\vartheta)^2+4\omega^2}}\right\}$$

Die Schallstärke steigt also nach einer Exponentialfunktion mit der Zeitkonstante ϑ an und erreicht schliesslich den Endwert

$$W_\infty = \frac{p_0^2\,\vartheta}{2\,Z}$$

Diesem Endwert überlagern sich Schwingungen der doppelten Frequenz, deren Amplitude mit zunehmender Frequenz abnimmt, so dass sie unter die Unterscheidungsschwelle sinken.

2. Ausschalten eines Tones. Die Lösung der Differentialgleichung lautet in diesem Fall:

$$W = W_0 \cdot e^{-t/\vartheta}$$

d. h. die Schallenergie nimmt nach einer Exponentialfunktion ab.

3. Es wirken auf den Kreis Schallereignisse von sehr kurzer Zeitdauer. In diesem Fall wirkt das Instrument als ballistisches, und die empfundene Schallstärke wird:

$$W = \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{1}{Z}\,p^2\,(t)\,dt$$

Da hier $p\,(t)$ eine unperiodische Funktion ist, muss sie zunächst durch ein Fourierintegral:

$$p\,(t) = \frac{1}{\pi}\int_0^\infty \left(\int_{-\infty}^{+\infty} p\,(\tau)\,e^{-j\omega\tau}\,d\tau\right) e^{j\omega t}\,d\omega \qquad (j^2 = -1)$$

dargestellt und dann in den obigen Ausdruck für W eingeführt werden. *H. W.*

Miscellanea.

Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein (SIA). Soeben erschien der Jahresbericht des SIA pro 1935. Er verzeichnet 20 Austritte, 1 Ausschluss und 117 Neueintritte, so dass der Mitgliederbestand von 2304 auf 2363 gewachsen ist. Das Zentralkomitee befasste sich in 6 Sitzungen mit der Titelschutzfrage, mit den Arbeitsmöglichkeiten für die technischen Berufe, besonders im Ausland, mit der Standesordnung und mit dem Wettbewerbswesen. Die Delegiertenversammlung fand am 27. April in Bern statt. Der Bericht gibt auch Auskunft über die Tätigkeit der Fachgruppen, Kommissionen, Stiftungen usw.

—

Der **Schweiz. Verein von Gas- und Wasserfachmännern** hält vom 12. bis 14. September in Biel seine 63. Jahresversammlung ab. Das Programm sieht eine geschlossene Werkleiterversammlung, die Generalversammlung und einige Besichtigungen und Ausflüge vor.

—

Internationale Konferenz der Radio-Industriellen und Importeure. Der Schweiz. Schutzbund von Radio-Industrie und -Handel veranstaltet in den Tagen vom 31. August bis 5. September 1936 in Luzern eine internationale Konferenz, deren Ziel darin besteht, Mittel und Wege zu finden, um auf internationaler Basis den Kampf gegen den Philips- und Telefunken-Trust aufzunehmen.

Literatur. — Bibliographie.

621.396 *Nr. 1229 III*

Handbuch der Funktechnik und ihrer Grenzgebiete. Von *M. v. Ardenne, W. Fehr, H. Günther, P. Hatschek, P. Jaray, E. Nesper, Th. Schultes, W. Steindorff, R. Thun, R. Wigand, H. Wigge u. a.* 3 Bände, zusammen 923 S., 18×26 cm, 1916 Fig. Francksche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 1936. Preis aller 3 Bde. RM. 48.—; Einzelpreise: Bd. I und III je RM. 15.—, Bd. III RM. 22.—.

Ein Handbuch der Radiotechnik zu schreiben, war keine leichte Aufgabe, erwartet man doch von einem solchen Werk, dass es ein Informations- und Nachschlagewerk sei, das in knappen Zügen, aber doch verständlich, auf dem gesamten Gebiet der Radiotechnik Aufschluss erteilt.

Dieses Ziel wurde weitgehend erreicht. Bekannte Autoren haben die verschiedenen Sachgebiete bearbeitet. Die Auswahl und Anordnung sowie auch die Darstellung des Stoffes beweisen einmal mehr die geschickte Regie «Hanns Günthers» (W. de Haas).

Das Werk stellt nicht mehr Anforderungen an den Leser als etwa eine Amateurzeitschrift; Mittelschule oder Technikum genügen vollauf, um den hier benutzten mathematischen Formulierungen folgen zu können.

Der *erste Band* enthält theoretische Grundlagen der Radiotechnik. Es war ein glücklicher Gedanke, das Werk mit Akustik zu beginnen. Dann folgt einiges aus der Elektrizitätslehre und es werden anschliessend die Röhren, die Modula-

(Fortsetzung S. 500.)

Statistique de l'énergie électrique

des entreprises livrant de l'énergie à des tiers.

Elaborée par l'Office fédéral de l'économie électrique et l'Union des Centrales Suisse d'électricité.

Cette statistique comprend la production d'énergie de toutes les entreprises électriques livrant de l'énergie à des tiers et disposant d'installations de production d'une puissance supérieure à 300 kW. On peut pratiquement la considérer comme concernant *toutes* les entreprises livrant de l'énergie à des tiers, car la production des usines dont il n'est pas tenu compte ne représente que 0,5 % environ de la production totale.

La production des chemins de fer fédéraux pour les besoins de la traction et celle des entreprises industrielles pour leur consommation propre ne sont pas prises en considération. Une statistique de la production et de la distribution de ces entreprises paraît une fois par an dans le Bulletin.

Mois	Production et achat d'énergie*)											Accumulation d'énergie*)				Exportation d'énergie *)	
	Production hydraulique		Production thermique		Energie achetée aux entreprises ferroviaires et industrielles		Energie importée		Energie fournie aux réseaux		Différence par rapport à l'année précédente	Energie emmagasinée dans les bassins d'accumulation à la fin du mois		Différences constatées pendant le mois — vidange + remplissage			
	1934/35	1935/36	1934/35	1935/36	1934/35	1935/36	1934/35	1935/36	1934/35	1935/36		1934/35	1935/36	1934/35	1935/36	1934/35	1935/36
	en millions de kWh										%	en millions de kWh					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Octobre . . .	374,2	385,4	0,5	0,7	2,7	5,3	—	—	377,4	391,4	+ 3,7	503	598	− 5	+ 9	106,3	113,7
Novembre .	349,1	387,2	2,0	1,3	1,9	2,2	2,6	—	355,6	390,7	+ 9,9	475	581	− 28	− 17	85,2	113,6
Décembre .	344,9	410,2	1,9	1,6	3,0	2,8	3,6	—	353,4	414,6	+17,3	441	551	− 34	− 30	87,5	123,4
Janvier . . .	371,0	399,6	2,1	1,3	2,5	3,0	3,1	0,9	378,7	404,8	+ 6,9	338	524	− 103	− 27	94,8	118,8
Février[6]) . .	332,3	374,7	1,4	1,3	2,2	2,7	2,5	1,6	338,4	380,3	+12,4	292	464	− 46	− 60	87,1	111,0
Mars	369,6	383,2	0,5	0,7	1,9	2,4	1,8	1,7	373,8	388,0	+ 3,8	245	401	− 47	− 63	108,5	113,0
Avril	355,6	374,9	0,2	0,2	1,9	1,4	—	—	357,7	376,5	+ 5,3	251	391	+ 6	− 10	104,4	119,2
Mai	368,7	388,5	0,2	0,2	9,0	7,0	—	—	377,9	395,7	+ 4,7	318	438	+ 67	+ 47	122,4	138,6
Juin	334,0	368,0	0,4	0,2	8,1	6,7	—	—	342,5	374,9	+ 9,5	455	534	+ 137	+ 96	117,2	129,6
Juillet	378,0		0,3		8,3		—		386,6			522		+ 67		141.6	
Août	390,4		0,4		8,3		—		399,1			572		+ 50		148,9	
Septembre .	381,0		0,3		7,9		—		389,2			589		+ 17		145,9	
Année	**4348,8**		10,2		57,7		13,6		**4430,3**			—		—		**1349,8**	
Oct.-Juin . .	**3199,4**	**3471,7**	9,2	7,5	33,2	33,5	13,6	4,2	**3255,4**	**3516,9**	+ 8,0					913,4	**1080,9**

Mois	Distribution d'énergie dans le pays																Différence par rapport à l'année précédente[5])
	Usages domestiques et artisanat		Industrie		Electrochimie, métallurgie, thermie[1])		Excédents livrés pour les chaudières électriques[2])		Traction		Pertes et énergie de pompage[3])		Consommation en Suisse et pertes				
													non compris les excédents et l'énergie de pompage		y compris les excédents et l'énergie de pompage[4])		
	1934/35	1935/36	1934/35	1935/36	1934/35	1935/36	1934/35	1935/36	1934/35	1935/36	1934/35	1935/36	1934/35	1935/36	1934/35	1935/36	
	en millions de kWh																%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Octobre . . .	107,6	110,6	50,5	47,4	19,9	18,9	17,8	28,1	22,4	22,4	52,9	50,3	243,8	243,2	271,1	277,7	+ 2,4
Novembre .	112,4	111,3	50,3	45,6	19,2	17,7	13,5	30,5	23,4	21,7	51,6	50,3	248,1	239,5	270,4	277,1	+ 2,5
Décembre .	116,0	120,8	47,0	45,2	15,5	18,4	11,8	28,6	23,4	24,7	52,2	53,5	246,6	255,0	265,9	291,2	+ 9,5
Janvier . . .	122,3	115,1	49,2	43,8	17,5	20,0	15,3	34,5	24,7	22,7	54,9	49,9	263,5	245,3	283,9	286,0	+ 0,7
Février[6]) . .	104,3	104,9	44,2	42,1	15,9	18,6	17,4	35,1	21,5	21,3	48,0	47,3	228,6	229,9	251,3	269,3	+ 7,2
Mars	106,5	104,3	44,8	44,5	16,6	20,1	23,5	35,9	22,0	20,9	51,9	49,3	234,0	234,2	265,3	275,0	+ 3,7
Avril	95,6	95,7	44,4	43,9	20,1	21,1	23,1	35,6	17,7	16,8	52,4	44,2	214,8	216,6	253,3	257,3	+ 1,6
Mai	94,3	93,6	46,0	43,4	21,2	23,7	23,6	32,6	17,3	16,9	53,1	46,9	215,4	217,8	255,5	257,1	+ 0,6
Juin	85,7	90,3	43,0	42,9	19,2 (4,8)	21,4 (3,7)	20,6 (20,6)	29,3 (29,3)	17,1	16,8	39,7 (0,5)	44,6 (4,0)	199,4	208,3	225,3 (25,9)	245,3 (37,0)	+ 8,9
Juillet	91,6		47,7		19,6		21,4		18,5		46,2		216,0		245,0		
Août	94,3		49,0		20,3		21,2		18,6		46,8		222,0		250,2		
Septembre .	94,7		47,2		18,5		20,0		17,9		45,0		217,3		243,3		
Année	**2125,3**		563,3		223,5 (54,0)		229,2 (229,2)		244,5		594,7 (47,8)		**2749,5**		**3080,5** (331,0)		
Oct.-Juin .	944,7	946,6	419,4	398,8	165,1 (38,3)	179,9 (36,3)	166,6 (166,6)	290,2 (290,2)	189,5	184,2	456,7 (42,9)	436,3 (19,7)	**2094,2**	**2089,8**	**2342,0** (247,8)	**2436,0** (346,2)	+ 4,0 (+ 39,7)

*) Cette statistique comprend les renseignements nouvellement recueillis pour la Dixence dès le 4 novembre 1934 (accumulation dès le 12 août 1934) et pour Klingnau dès le 3 février 1935.

[1]) Les chiffres entre parenthèses indiquent l'énergie fournie sans garantie de continuité de livraison à des prix correspondant aux excédents d'énergie.

[2]) Chaudières à électrodes.

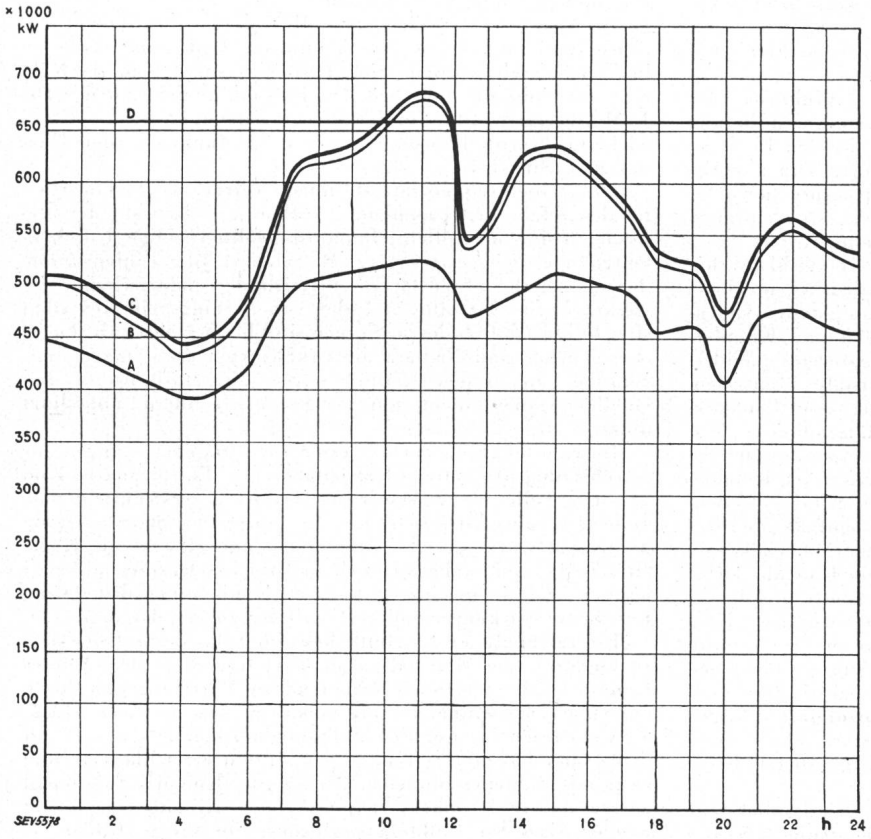
[3]) Les chiffres entre parenthèses représentent l'énergie employée au remplissage des bassins d'accumulation par pompage.

[4]) Les chiffres entre parenthèses indiquent l'énergie fournie sans garantie de continuité de livraison à des prix correspondant aux excédents d'énergie et l'énergie de pompage.

[5]) Concerne les colonnes 16 et 17.

[6]) Février 1936: 29 jours!

Diagramme de charge journalier du mercredi 17 juin 1936.



Légende:

1. *Puissances disponibles:* 10^3 kW

Usines au fil de l'eau, disponibilités d'après les apports d'eau (O—D) . .	659
Usines à accumulation saisonnière (au niveau max.)	555
Usines thermiques	100
Total	1314

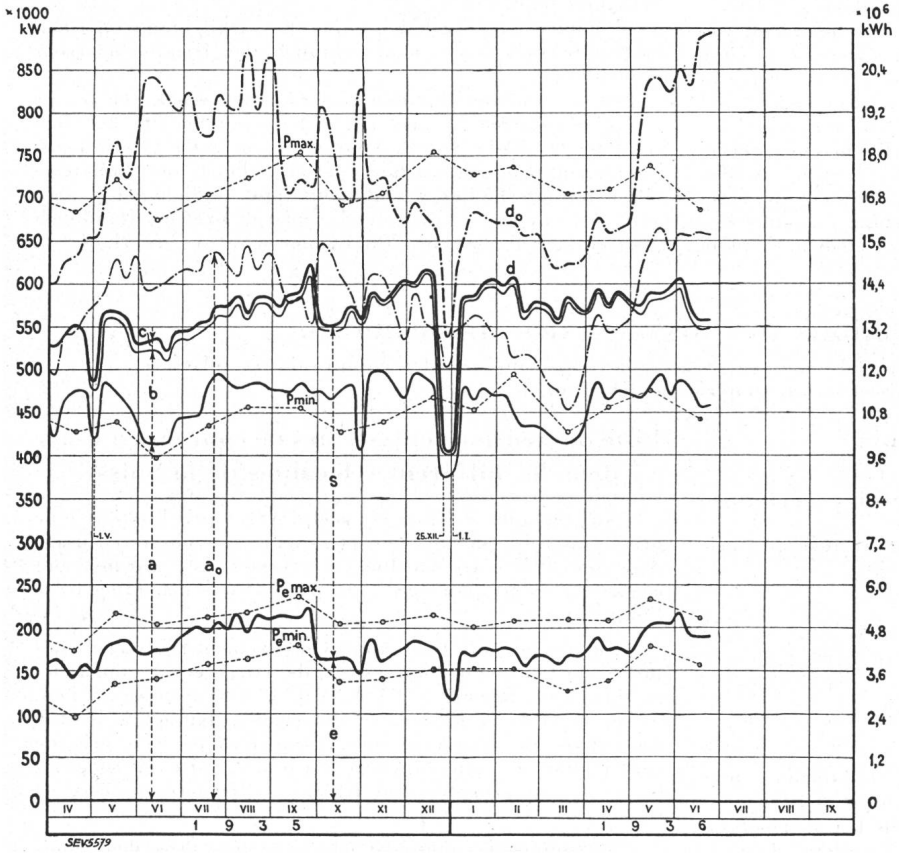
2. *Puissances constatées:*

O—A Usines au fil de l'eau (y compris usines à bassin d'accumulation journalière et hebdomadaire)
A—B Usines à accumulation saisonnière
B—C Usines thermiques + livraison des usines des CFF, de l'industrie et importation.

3. *Production d'énergie:* 10^6 kWh

Usines au fil de l'eau	11,0
Usines à accumulation saisonnière . .	2,1
Usines thermiques	—
Production, mercredi le 17 juin 1936 . .	13,1
Livraison des usines des CFF, de l'industrie et importation	0,2
Total, mercredi le 17 juin 1936	13,3
Production, samedi le 20 juin 1936 . .	11,9
Production, dimanche le 21 juin 1936 . .	8,9

Diagramme annuel des puissances disponibles et utilisées, avril 1935 à juin 1936.



Légende:

1. *Production possible:*
(selon indications des entreprises)

a_0 Usines au fil de l'eau
d_0 Usines au fil de l'eau et à accumulation en tenant compte des prélèvements et du remplissage des accumulations (y compris 2c).

2. *Production effective:*

a Usines au fil de l'eau
b Usines à accumulation saisonnière
c Usines thermiques + livraisons des usines des CFF et de l'industrie + importation
d production totale + livraisons des usines des CFF et de l'industrie + importation.

3. *Consommation:*

s dans le pays
e exportation.

4. *Puissances max. et min. constatées le mercredi le plus rapproché du milieu du mois:*

P_{max} puissance max. P_{min} puissance min. } enregistrée par toutes les entreprises simultanément
$P_{e\,max}$ puissance max. $P_{e\,min}$ puissance min. } de l'exportation.

NB. L'échelle de gauche donne pour les indications sous 1 à 3 les puissances moyennes de 24 h, celle de droite la production d'énergie correspondante.

tion, Abstimmkreise des Empfängers, elektromagnetische Strahlung, Antenne und Erde und die hauptsächlichsten Empfängerschaltungen behandelt.

Dieser Band hat eigentlich fast mehr den Charakter eines kurzen Lehrbuches bekommen; jedenfalls ist er eine instruktive und leicht verständliche theoretische Einführung. Im Kapitel «Röhren» wird an idealisierten Kennlinien in einfachster Weise eine Röhrentheorie geboten, die den Leser zu quantitativen Ueberlegungen geradezu anregt. Die wichtigsten Empfängerschaltungen sind ausführlich besprochen. Als Ergänzung zur Erklärung der Wirkungsweise wurden nützliche Hinweise für den praktischen Erfolg eingestreut.

Im zweiten Band werden die heute in Deutschland üblichen Bauelemente für Empfänger und Verstärker beschrieben. Der Inhalt ist in folgende Kapitel aufgeteilt: Detektoren, Verstärkerröhren, Gleichrichter, Spulen und Koppler, Kondensatoren, Niederfrequenz-Transformatoren, Widerstände, Bedienungsvorrichtungen, Steuerkristalle, Batterien, Netzanschlussgeräte, Mikrophone, Kopfhörer und Lautsprecher, Montagematerial, Antennenmaterial, Materialkunde, Warennamenverzeichnis, Lieferantenverzeichnis, Sachverzeichnis.

Es handelt sich bei diesem Band um eine Art Katalog. Er bietet aber durch die sachgemässen Erklärungen bedeutend mehr als eine Katalogsammlung und enthält überdies etwa 30 Seiten Materialkunde. Gerade diese Materialkunde ist sicher für viele wertvoll, beschreibt sie doch in übersichtlicher Darstellung auch die modernen Isolierstoffe und Hochfrequenzdielektrika, wie Calit, Trolitul, Condensa usw. Hier wären allerdings noch einige Hinweise erwünscht über die Bearbeitbarkeit und die Technik der Bearbeitung. Beispielsweise könnte man erwähnen, dass Calit nur geschliffen werden kann, ferner, dass Trolitul sich in Benzol löst (Benzol als Klebemittel) und nach mechanischer Bearbeitung (Bohren, Drehen) die Tendenz zeigt, einige Tage später Risse und Sprünge aufzuweisen.

Erfreulicherweise figuriert in diesem Band auch ein Schweizer Fabrikat, nämlich die Silkowiderstände (Wego) von de Bary in Basel; aber die vorzüglichen Gemastecker («Bananenstecker») von G. Maag in Zürich fehlen.

Wer wissen will, was eine Biditriode, eine Ditetrode oder eine Bidipentode ist, findet das in diesem Buch erklärt.

Der *dritte Band* behandelt praktische Anwendungen, wobei auch Grenzgebiete der Radiotechnik Berücksichtigung finden. Inhaltlich gliedert sich dieser Band folgendermassen: Grossverstärker und Uebertragungsanlagen, Erzeugung und Empfang ultrakurzer und kurzer Wellen, Hochfrequenzmesstechnik, Entstörung, Glimmlampen und Photozellen, Fernsehen und Bildfunk, Aufzeichnung und Wiedergabe von Tönen, Konstruktion und Fabrikation von Radioempfängern, die Reparatur von Radioempfängern, Zusammenstellung der deutschen Empfänger, Richtlinien des neuzeitlichen Empfängerbaues, Verzeichnis der bis 1945 ablaufenden deutschen Radiopatente und Sachverzeichnis.

Im Kapitel über Ultrakurzwellen dürfte die Magnetfeldröhre im Hinblick auf ihre zukünftige Bedeutung etwas zu kurz behandelt worden sein. Ferner vermisst man im Röhrenverzeichnis die von Prof. Dr. F. Tank gemeinsam mit Dr. J. Müller im Institut für Hochfrequenztechnik der ETH entwickelte Mikrowellenröhre, die von Telefunken in den Handel gebracht wird.

Die «Hochfrequenz-Messtechnik» verrät als Sachbearbeiter den erfahrenen Fachmann; Aufbau und Auswahl der Methoden sind vorbildlich. Immerhin sollten einige Unschönheiten noch verschwinden, z. B. Seite 54 «die Liniensumme der elektrischen Feldstärke ist gleich der elektrischen Feldstärke»; Seite 94 sollte *bl* Index von *R* sein; Seite 101 steht statt *ln* ein *l* mit Index *n*. Ferner sind beim Röhrenwattmeter nach Turner und Namara die Erklärungen etwas mager ausgefallen. In diesem Kapitel wären Literaturhinweise und Quellenangaben nicht nur erwünscht, sondern unbedingt nötig.

Im Kapitel «Entstörung» vermissen wir Ueberlegungen zur Abschätzung der nötigen Kapazitätswerte. Entstörung ist zum grössten Teil eine Kostenfrage. Da ist es erstaunlich, dass Seite 153 ausschliesslich Kondensatoren in Sternschaltung dargestellt wurden, wozu zwei grosse und eine kleine Kapazität nötig sind, während doch in Dreieckschaltung mit zwei kleinen und einem einzigen grossen Kondensator die gleiche Entstörungswirkung rund 50 % billiger zu erzielen wäre.

Ein reichhaltiger Abschnitt behandelt das Fernsehen. Hier ist ziemlich viel Material zusammengetragen worden. Dieses Kapitel würde aber noch bedeutend an Wert gewinnen durch eine klare Gegenüberstellung von dem, was man von einem einwandfreien Fernsehbild verlangen muss und dem, was mit den bisher bekannten technischen Mitteln erreichbar ist, und zwar mit Zahlenrechnungen. Es könnte dann das (vielleicht aufklärend und ernüchternd wirkende) Resultat formuliert werden, dass die Kathodenstrahlröhre für kleine Bilder gerade noch unseren Ansprüchen genügen kann, während zu einem Grossflächenbild heute noch immer ein Faktor 1000 an der mit den bekannten Mitteln erreichbaren Flächenhelligkeit fehlt.

Besonders hervorgehoben seien die wirklich ausführlichen Sachverzeichnisse, die den Gebrauch des Handbuches sehr erleichtern.

Seit dem wissenschaftlichen Forschungsbericht von *Lertes* und dem *«grossen Nesper»* ist in deutscher Sprache auf dem Gebiete der Radiotechnik kein so umfassendes Werk mehr erschienen, wie das vorliegende «Handbuch der Funktechnik». Radiotechniker, Installateure und Radiohändler, aber auch Ingenieure werden dieses aufschlussreiche Handbuch trotz einiger Mängel mit Nutzen konsultieren. *H. Bühler.*

Communications des organes des Associations.

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

Dispositions d'exécution pour l'extinction des lumières dans la défense aérienne.

Le 22 juillet 1936, le Département militaire fédéral a pris une

décision

concernant les

dispositions d'exécution

pour

l'extinction des lumières dans la défense aérienne

que l'on peut obtenir à l'administration des imprimés près la Chancellerie fédérale à Berne au prix de 40 cts.

Cette publication importante contient les dispositions d'exécution détaillées nécessaires pour compléter l'ordonnance du 3 juillet 1936 (voir Bull. ASE 1936, No. 15, p. 436).

Liste des tensions et systèmes de courant en usage dans les différentes localités de la Suisse.

Pour répondre à un besoin réel, l'ASE a pris l'initiative de dresser une liste des tensions et systèmes de courant en usage dans les différentes localités de Suisse. Les travaux sont avancés à un tel point que l'on pourra sous peu procéder à l'impression.

Afin de pouvoir fixer approximativement le tirage, nous prions les personnes intéressées de faire leurs commandes au secrétariat général de l'ASE et de l'UCS, *jusqu'au 25 août*, en se servant du formulaire détachable figurant à la dernière page des annonces du présent Bulletin. Le prix de souscription de cette brochure cartonnée, forte de 80 pages environ, sera probablement fr. 3.—. Plus tard, le prix en sera plus élevé.

Les commandes pourront être exécutées dans deux mois environ.