

Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens
Herausgeber: Association suisse des électriciens
Band: 32 (1941)
Heft: 7

Rubrik: Communications ASE

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 12.01.2026

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

Hochfrequenztechnik und Radiowesen — Haute fréquence et radiocommunications

Zur Frage der Zeilenzahl bei Fernsehübertragungen.

[Nach F. Kirschstein, ENT Bd. 15 (1938), S. 218]

621.397.5

Schon in den früheren Jahren, wo es noch nicht möglich war, mit Fernsehapparaten grössere Zeilenzahlen zu erreichen, wurde versucht, die Abhängigkeit der Bildgüte von der Zeilenzahl festzustellen. Als Ersatz für das Fernsehbild dienten dabei Halbtondrucke (Autotypie) und Bildtelegraphie. R. Thun fand damals, dass die «Erkennbarkeit» der Bilder oberhalb einer Zeilenzahl von ca. 300 nicht mehr wesentlich zunimmt (Fig. 1). Einige grössere, in der Originalarbeit wiedergegebene Bilder zeigen indessen, dass die Zunahme der Bildqualität auch von 300 Zeilen an aufwärts noch ganz wesentlich steigt. Ein Halbtondruck von 550 Zeilen und ein Bildtelegramm von 600 Zeilen, das mit den besten Apparaturen im Kurzschlussverfahren aufgenommen wurde, ergaben dabei ungefähr dieselbe Bildgüte. Man darf im übrigen nicht in den Fehler verfallen, «Erkennbarkeit» und «Bildgüte» einander gleichzusetzen. Das Publikum dürfte auch dem Fernsehen gegenüber dieselben Ansprüche wie an ein Kino-bild stellen.

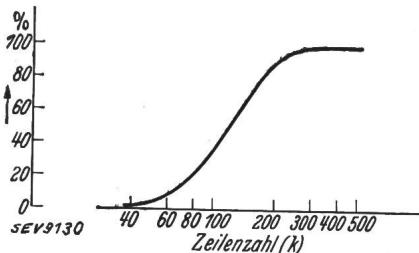


Fig. 1.
Zahl der Bilder mit
noch ausreichender
Erkennbarkeit.
Ermittlung von k :
 $k = \frac{H}{A} \cdot \frac{1}{\delta}$
 H Bildhöhe.
 A Grösster zulässiger
Betrachtungs-
abstand.
 δ Sehschärfe, ange-
nommen zu 3,4'.

Zu den geometrisch optischen Erwägungen tritt noch die elektrische Problemstellung. Die Grenzen, die früher der Abtastgeschwindigkeit und der damit zusammenhängenden Bildhelligkeit gesetzt waren, können heute durch die Einführung der Braunschen Röhren als überwunden gelten. Zur Zeit aktuell sind dagegen die Schwierigkeiten, die sich bei der Uebertragung der verstärkten Photoströme des «Video-Signals» sowohl drahtlos, als auch auf Leitungen bei grösseren Entfernungen bemerkbar machen. Diese Uebertragungsschwierigkeiten sind durch deren extrem hohe Frequenzen bedingt. Es muss deshalb zuerst der Zusammenhang zwischen Zeilenzahl und höchster zu übertragender Frequenz f_m besprochen werden. Im allgemeinen wird für f_m die Hälfte der in der Sekunde übertragenen Bildelemente angenommen.

$$f_m = \frac{1}{2} n z \frac{B}{b} \quad (1)$$

wo n die Bildzahl pro Sekunde, z die Zeilenzahl, B die Zeilenlänge (Bildbreite) und b die Breite der Abtastblende senkrecht zur Zeilenrichtung bedeuten. Unter Einführung der Bildhöhe H erhält man

$$f_m = \frac{1}{2} n z^2 \left(\frac{B}{H} \right)^2 \quad (2)$$

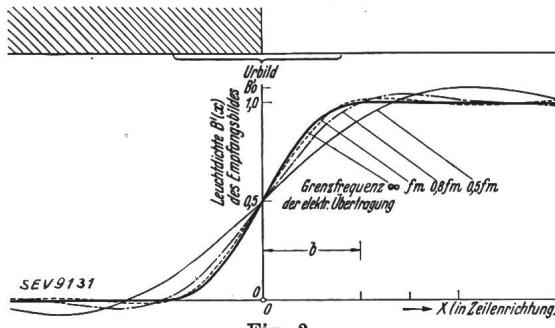


Fig. 2.

Die Wiedergabe eines Helligkeitssprunges im Fernsehbild bei verschiedener Breite des elektrisch übertragenen Frequenzbandes.

Vielfach wird auch das 0,8fache dieser Grösse angenommen, da experimentell gefunden wurde, dass für einen Uebertragungskanal der Breite f_m die günstigste Zeilenzahl z^* das 1,15fache der aus (2) errechneten beträgt. Die Abbildungsschärfe ist natürlich in diesem Falle etwas kleiner als bei richtiger Anpassung des Uebertragungskanals. Dass die Einbusse an Schärfe nicht zu gross ist, lässt sich am Beispiel der Uebertragung einer Schwarz-weiss-Grenze senkrecht zur Zeilenrichtung leicht berechnen. Zu diesem Zweck wird die Helligkeitsverteilung in der Zeilenrichtung durch ein Fourier-Integral dargestellt, wobei die durch die Breite der Abtastblende verursachte optische Verzerrung durch eine reine Dämpfung ohne Phasenverzerrung berücksichtigt werden kann. Durch graphische Integration erhält man so die in Fig. 2 wiedergegebene Helligkeitsverteilung für die höchsten noch übertragenen Grenzfrequenzen (Ersatz des Uebertragungskanals durch ein bei f_m abschneidendes Tiefpassfilter) $\infty, f_m, 0.8 f_m, 0.5 f_m$. Man ersieht ohne weiteres, dass die erwähnte Fehlanpassung des Uebertragungskanals mit der Grenzfrequenz f_m an Stelle von $0.8 f_m$ nicht viel ausmacht. Unter Zuhilfenahme der Gleichung

$$f_m' = 0.8 \cdot \left[\frac{1}{2} n z^2 \cdot \frac{B}{H} \right] \quad (3)$$

an Stelle von (2), und unter Zugrundelegung eines Bildformates $\frac{B}{H} = \frac{6}{5}$ mit der Bildwechselzahl 25 erhält man für die verschiedenen Zeilenzahlen z die in Tabelle I aufgeföhrten Frequenzen.

Tabelle I.

$z = \text{Zeilenzahl}$	300	441	600
Höchste zu übertragende Modulationsfrequenz . . . MHz	1,0	2,2	4,0

Die Uebertragung solch hoher Frequenzen ist deshalb schwer, weil die Leistung der Ultrakurzwellensender mit zunehmender höchster Modulationsfrequenz abnimmt. Der Aufbau des Senders entspricht etwa im Prinzip der in Fig. 3 gezeichneten Anordnung. Die zur Antenne führende Hochfrequenzleitung ist über einen Zwischenkreis an den Schwingkreis des Senders angeschlossen. Der Kopplungstransformator

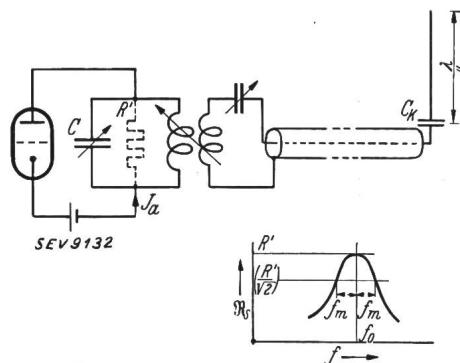


Fig. 3.

Endstufe eines
Ultrakurz-
wellensenders
(schematisch).

dient gleichzeitig zur Anpassung des Wellenwiderstandes der Energieleitung an den Röhrenwiderstand. Wegen der hohen Dämpfung des Zwischenschwingkreises ist die Durchlässigkeit der ganzen Anordnung im wesentlichen durch die Dämpfung des Röhrenkreises bestimmt. Verlangt man nun, dass die Impedanz des Röhrenschwingkreises bei denjenigen Seitenbandfrequenzen, die der höchsten Modulationsfrequenz entsprechen, noch das $1/\sqrt{2}$ fache des bei der Trägerfrequenz f_0 vorliegenden Wertes entsprechen soll, so erhält man für den zugehörigen Dämpfungswiderstand die Bedingung

$$R' \leq \frac{1}{4 \cdot \pi \cdot C \cdot f_m} \quad (4)$$

Da die Amplitude des Schwingkreisstromes höchstens etwa dem halben Sättigungsstrom I_s gleich sein kann, erhält man für die Anodenwechselspannungsamplitude

$$U_a = \frac{I_s}{2} R' \quad (5)$$

und damit die maximale Hochfrequenzleistung

$$P = \frac{U_a \Im_a}{2} = I_s^2 \cdot \frac{R'}{8} = \frac{I_s^2}{32 \cdot \pi \cdot C \cdot f_m} \quad (6)$$

Bei gegebenem C und I_s der Röhre nimmt also die Leistung umgekehrt mit f_m ab. Als Beispiel ist die Ultrakurzwellenröhre RS 257 mit einer Anodenverlustleistung von 12 kW und einem Sättigungsstrom von 10 A angeführt. Unter Annahme einer Schwingkreiskapazität von 150 pF und einer höchsten Seitenbandfrequenz (Modulationsfrequenz) von 2 MHz erhält man für den Widerstand $R' = 177 \Omega$, für die Anodenwechselspannung 890 V und für die Hochfrequenzleistung 3,3 kW, also eine verhältnismäßig kleine Leistung. Da die Trägerwelle nicht in die Formel eingeht, bringt eine Verkürzung derselben nur Vorteil, wenn damit auch eine Verkleinerung von C verbunden ist. Da aber C nicht unter einen bestimmten Minimalwert herabgedrückt werden kann, wird eine Verkürzung der Wellenlänge unter 7 m wegen der schlechten Ausbreitungsbedingungen geradezu schädlich. Auch eine überkritische Kopplung bringt, wie auf Grund der Bandfiltertheorie gezeigt werden kann, keinen wesentlichen Vorteil. Die der Gleichung (6) entsprechende Formel heisst dann nämlich

$$P' = \frac{I_s^2}{8} \cdot \frac{1,73}{C(\Omega_2 - \Omega_1)} \quad (7)$$

Wo Ω_2 und Ω_1 diejenigen Frequenzen bedeuten, bei denen die Spannung am Ausgang des Bandfilters auf die Hälfte des Bandmitttwertes abgesunken ist.

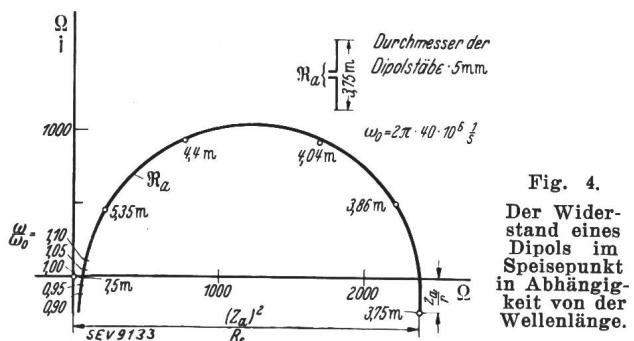
Eine weitere Begrenzung für die Erhöhung der Modulationsfrequenz ist durch die von der Wellenlänge abhängige Durchlässigkeit der Antennenanordnung bedingt. Der Wechselstromwiderstand eines Dipols im Speisepunkt ist nach Siegel und Labus¹⁾ durch $R + j = p$ gegeben, wo

$$R = Z_a - \frac{\sin \beta l - \frac{\beta l}{l} \cdot \sin 2\pi \frac{l}{\lambda}}{2\pi \frac{l}{\lambda}} \quad (8)$$

$$X = Z_a - \frac{\cos \beta l - \cos 2\pi \frac{l}{\lambda}}{\cos 2\pi \frac{l}{\lambda} - \cos \beta l} \quad (8)$$

$$Z_a = 120 \left[\ln \frac{l}{2\varrho} - 1 - \frac{1}{2} \ln \frac{l}{\varrho} \right] \Omega \quad (9)$$

wo l die Länge des Dipols, 2ϱ den Durchmesser der Dipolstäbe bedeutet.



¹⁾ Hochfrequenztechnik und Elektroakustik, Bd. 43 (1934), S. 166.

Die zugehörige Ortskurve ist in Fig. 4 abgebildet. Innerhalb des Kreises sind die dazugehörigen Wellenlängen eingezeichnet. Links außen in der Nähe der Eigenwelle von 7,5 m, bei welcher der Widerstand reell ist, sind für einige in Betracht kommende Modulationen die Werte $\frac{\omega}{\omega_0}$ angegeben. In der Nähe der Trägerwelle ω_0 verhält sich demnach der Antennenwiderstand wie der Scheinwiderstand eines Spannungsresonanzkreises. Der Strahlungswiderstand entspricht dabei etwa 72Ω . Die Werte für eine Viertelwellenlängenantenne erhält man aus derselben Fig. 4 durch Halbierung der Widerstandswerte. Zwecks Anpassung an die üblichen Speisekabel von 75Ω Wellenwiderstand wird die Antenne etwas verlängert $\frac{l}{\lambda} = 0,31$, wobei zum Ausgleich des induktiven Widerstandes ein Verkürzungskondensator verwendet wird. In der Fig. 5a ist die entsprechende Ortskurve des Widerstandes in der Nähe der Trägerfrequenz wie-

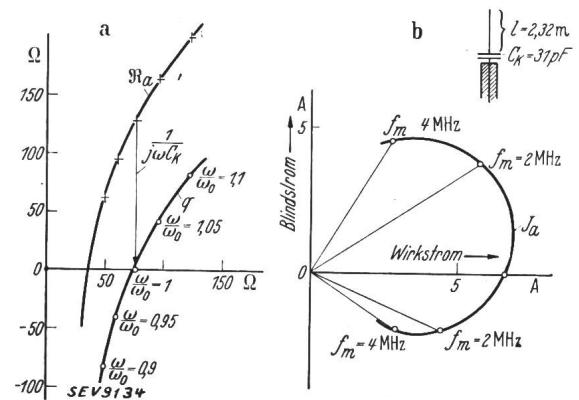
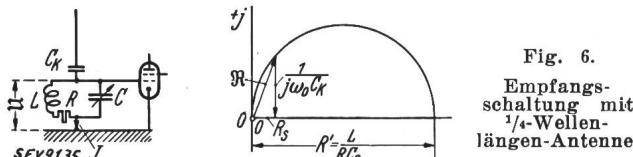


Fig. 5.
Fusspunkts-Widerstand und -Strom der $\frac{1}{4}$ -Wellenlängen-Antenne mit Verkürzungskondensator.

dergegeben. Fig. 5b zeigt den entsprechenden Antennenstrom. Mit der Anwendung höherer Modulationsfrequenzen ist, wie aus der Fig. 5b ersichtlich, eine Dämpfung und Phasenverzerrung verbunden. Dies bewirkt eine Reflexion an der Verbindungsstelle Speiseleitung-Antenne und entsprechenden Verlust, den man bei sehr hohen Modulationsfrequenzen durch Parallelschaltung eines Stromresonanzkreises zur Antenne vermeiden muss.

Ahnliche Schwierigkeiten treten natürlich auch beim Empfang auf. Eine gebräuchliche Empfangsschaltung ist in Fig. 6 zusammen mit dem Kreisdiagramm des Gitterschwingkreises abgebildet. Der kleine Kopplungskondensator ist dabei so



eingestellt, dass bei Abstimmung auf die Trägerwelle der Gesamtwiderstand aus Koppelkondensator und Schwingkreis dem als reell angesehenen Strahlungswiderstand R der Antenne gleich ist (Anpassung). Es ist also

$$R + \frac{1}{j\omega C_k} = R_s = 36 \Omega \quad (10)$$

Bei Erfüllung dieser Anpassungsbedingung ist die Nutzspannung U am Schwingkreis

$$U = \Im \cdot \Re = \frac{E}{2R_s} \cdot \Re \quad (11)$$

Wo E die EMK in der Antenne bedeutet. Berücksichtigt man noch, dass der Durchmesser des Kreisdiagramms gleich dem Verlustwiderstand des Schwingkreises R' (analog R' in Fig. 3) ist, so folgt aus der Ähnlichkeit entsprechender Dreiecke $\frac{|\Re|}{R_s} = \frac{R'}{|\Re|}$ für das Verhältnis $U : E$

$$\frac{|\mathcal{U}|}{E} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{R'}{R_s}} \quad (12)$$

R' bestimmt die Frequenzdurchlässigkeit des Empfängers, da die Antenne wesentlich stärker gedämpft ist, als der Gitterkreis. Daher gilt auch wie beim Sender für R' die Vorschrift (4). Da E = Feldstärke F mal Antennenlänge t ist, gilt

$$\frac{|\mathcal{U}|}{F} = \frac{l}{4} \sqrt{\frac{1}{R_s \pi C_0 f_m}} \quad (13)$$

C_0 ist dabei diejenige Kapazität, die den Gitterkreis allein auf die Trägerfrequenz abstimmen würde. Die Nutzspannung sinkt demnach umgekehrt proportional der Wurzel der Modulationsfrequenz ²⁾.

Die Abnahme der Nutzspannung mit zunehmender Modulationsfrequenz macht deshalb besondere Schwierigkeiten, weil die durch den Schroteffekt und die Wärmebewegung erzeugten Störspannungen zunehmen oder konstant bleiben. Die vom Schroteffekt herrührende Störspannung kann durch die Gleichung

$$(U_{st})_1 = \frac{K}{s} \sqrt{2e I_s - \Delta f} \quad (14)$$

dargestellt werden, wo k eine reine Zahl zwischen 0,3 und 0,8, S die Röhrensteilheit, e die Elektrodenladung, I_s der Betriebsstrom der Röhre und Δf die Modulationsbreite ($= 2f_m$) bedeuten. Die Störspannung wächst demnach mit $\sqrt{\Delta f}$.

Die durch die Wärmebewegung im Gitterkreis der Eingangsrohre erzeugte Störspannung ist

$$(U_{st})_2 = \sqrt{4 \cdot k \cdot T \cdot 10^{-7} \int_0^\infty R_w df} \quad (15)$$

wo k die Boltzmannsche Konstante ($k = 1,37 \cdot 10^{-16}$ erg/Grad) und R_w den Wirkwiderstand des Eingangsschwingkreises, eine Funktion der Frequenz, bezeichnet. Nimmt man für R_w angenähert den Resonanzwert L/RC_0 und für die Halbwertbreite des Schwingkreises $\Delta f = \frac{1}{2\pi} \cdot \frac{R}{L}$ an, so erhält man

$$(U_{st})_2 = \sqrt{\frac{2}{\pi} \cdot \frac{k \cdot T}{C_0} \cdot 10^{-7}} \quad (16)$$

unabhängig von der Modulationsbreite. Bei Verwendung üblicher Frequenzen und moderner Röhren ergeben die beiden Störungen ungefähr dieselbe Größenordnung der Störspannung von 8...15 μ V. Man kann demnach für die gesamte Stärkespannung etwa die doppelte Schrotspannung berücksichtigen.

Bei einem brauchbaren Empfang sollte die Nutzspannung mindestens das 30...100fache der Störspannung betragen. Die Mindestspannung für störungsfreien Empfang ergibt sich demnach aus (14) zu

$$U_{min} = 4 \cdot k \cdot \frac{K}{S} \sqrt{e \cdot I_s \cdot f_m}, \quad 30 \leq k \leq 100 \quad (17)$$

und für die Mindestfeldstärke

$$F_{min} = \frac{16 K}{S_1} \sqrt{\pi \cdot e \cdot R_s \cdot S \cdot C_0 \cdot f_m}; \quad (18)$$

da F proportional $\sqrt{P} : r^{3/2}$ folgt eine Abnahme des Versorgungsradius mit $1/f_m$.

Da die Verstärkung der Bildströme auch phasengetreu erfolgen muss, so werden diese einer Trägerfrequenz überlagert und die Trägerfrequenz verstärkt. Als Kopplungselemente zwischen den einzelnen Stufen werden Schwingkreise oder Bandfilter benutzt. Erfolgt die Kopplung durch Schwingkreise, so muss der Verlustwiderstand derselben so bemessen sein, dass die Abnahme der Verstärkung $\Delta V/V$

²⁾ Mit den Messungen verglichen ergibt die Gleichung einen etwa sechsmal zu grossen Wert für das Verhältnis $|\mathcal{U}| : F$.

für die höchsten Seitenbandfrequenzen nicht mehr als 30 % beträgt. Aus ähnlichen Überlegungen, wie sie schon bei Gl. (4) angewendet wurden, folgt für einen n -stufigen Verstärker für R' die Vorschrift

$$R' = \frac{1}{4 \pi C f_m} \sqrt{\frac{2 \cdot \Delta V}{V \cdot n}} \quad (19)$$

und bei Verwendung von Schirmgitterröhren (grosser innerer Widerstand) für die Verstärkung einer Stufe

$$\frac{1}{D} = V = S R' = \frac{S}{4 \cdot \pi \cdot C \cdot f_m} \sqrt{\frac{2 \cdot \Delta V}{V \cdot n}} \quad (20)$$

Bei einer bestimmt gewählten Gesamtverstärkung ($V = 10^5$) ist der Zusammenhang zwischen der Stufenzahl n und der Modulationsfrequenz f_m in Fig. 7 wiedergegeben. Bei Kopp-

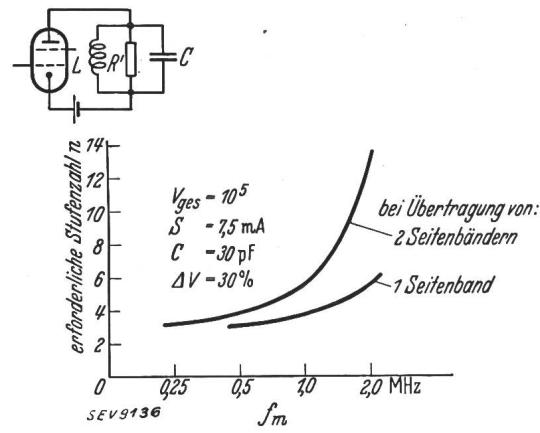


Fig. 7.
Zahl der Verstärkerrohren bei wachsender Breite des Frequenzbandes.

lung mit Bandfiltern an Stelle von Schwingkreisen erhält man die zu (20) analoge Gleichung

$$V = S \frac{2.6 F \sqrt{F - 1/4}}{2 C' (\Omega_2 - \Omega_1)}$$

Wo F den Formfaktor der Bandfilterkurve, C' die Schwingkreiskapazität und $\Omega_2 - \Omega_1$ den Durchlassbereich bedeuten. Eine wesentliche Verbesserung gegenüber der Schwingkreiskopplung, d.h. eine Einsparung von Röhren soll auch hier wegen der Buckel der Bandfilterkurven nur durch Kunstgriffe (Versetzung der einzelnen Bandfilterkurven gegeneinander) möglich sein.

Weitere Schwierigkeiten treten bei der Übertragung der breiten Frequenzbänder durch Kabel auf, nämlich Dämpfung, Laufzeit- oder Phasenverzerrung. Bei der hohen Trägerfrequenz ist die Laufzeitverschiebung wesentlich durch die Änderung der Induktivität mit zunehmender Stromverdrängung gegeben. Die innere Induktivität eines geraden oder schwach gekrümmten Leiters von der Länge l und dem Durchmesser d ist

$$L_l = \frac{1}{\pi \cdot d} \sqrt{\frac{\mu}{2 \epsilon \omega}}$$

Wo μ die Permeabilität und ϵ die Dielektrizitätskonstante bedeuten. Bei einem konzentrischen Kabel mit den Radien

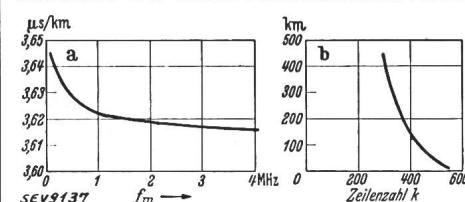


Fig. 8.
Gruppenlaufzeit des Breitbandkabels und grösste ohne Phasenverzerrung zu betreibende Leitungslänge.

r und r_s des Innen-, bzw. Außenleiters erhält man für die Gruppenlaufzeit pro km Länge

$$\frac{da}{d\omega} = \sqrt{L' \cdot C'} \left[1 + \frac{r_s + r_t}{16 \cdot \pi L' \cdot r_s \cdot r_t} \sqrt{\frac{\mu}{2 \varepsilon \omega}} \right]$$

wo L' die äussere Induktivität und C' die Kapazität pro km darstellt. In Fig. 8 a sind die Verhältnisse graphisch dargestellt. Man sieht daraus, dass bei den üblichen Frequenzen von 4 MHz die Laufzeitunterschiede nur gering sind. Nach Berechnungen von Küpfmüller³⁾ darf der grösste im

³⁾ Elektr. Nachr. Techn., Bd. 5 (1928), S. 19.

Frequenzgemisch auftretende Laufzeitunterschied nicht grösser sein als die Zeitdauer der Verschiebung der Abtastblende über eine Blendenbreite, also nicht grösser als $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{f_m}$. Da f_m bzw. f'_m nach Gl. (3) mit der Zeilenzahl verknüpft ist, ergibt sich auch für jede Zeilenzahl eine grösste Laufzeitdifferenz und damit auch die grösste Leitungslänge, die noch ohne besondere Phasenentzerrungsmittel benutzt werden kann (Fig. 8 b). **Hdg.**

Wirtschaftliche Mitteilungen.— Communications de nature économique.

Kraftwerke und Altstoffsammlung.

Erfahrungsgemäss werden viele Abfälle in Flüsse geworfen. Zwar haben sich die Verhältnisse in letzter Zeit etwas gebessert, aber trotzdem transportieren die Gewässer namhafte Mengen von Altstoffen. Diese sammeln sich u. a. auch an den Reichen der Niederdruckwerke, werden aber in der Regel wieder ins Gewässer zurückgeworfen und gehen so schliesslich ganz verloren. Die heutige Lage der Rohstoffversorgung und die in Zukunft noch zu gewärtigenden Schwierigkeiten lassen es als sehr angezeigt erscheinen, auch diesen Stoffen volle Aufmerksamkeit zu schenken.

Wir empfehlen daher allen Werkeigentümern, ihr Personal dahin zu instruieren, dass das an den Reichen angeschwemmte Rechengut auf Altmaterial untersucht wird. Als besonders häufige Abfälle ergeben sich Holz, Blech (-Büchsen), Glas (-Flaschen), Gummi (Spielbälle usw.), die gesondert gesammelt werden sollen.

Ausdehnung des Trolleybusbetriebes in Zürich.

629.113.62(494)

Für die Umstellung der Strecke Albisriederplatz-Spyriplatz der Autobuslinie A auf Trolleybusbetrieb bewilligte der Gemeinderat Zürich einen Kredit von 927 000 Franken. In der dem Beschluss zugrunde liegenden Weisung führte der Stadtrat folgendes aus:

Mit Bundesratsbeschluss vom 15. November 1940 über die Einsparung flüssiger Kraftstoffe wurde angeordnet, dass die Inhaber der Automobilkoncession A alle mit Rücksicht auf den Stand der Landesversorgung mit flüssigen Kraftstoffen gebotenen Sparmassnahmen zu treffen haben. Seither hat die Post- und Telegraphendirektion die öffentlichen und privaten Autobusunternehmungen angewiesen, die fahrplanmässigen Kurse auf 45 Prozent der früheren Fahrleistungen zu beschränken. Das hat die Strassenbahnverwaltung gezwungen, im Ueberlandautobusbetrieb nur wenige Fahrten in den Zeiten des Berufsverkehrs auszuführen und auf einzelnen Strecken den Betrieb einzustellen. Im Stadtautobusbetrieb mussten die Fahrleistungen ebenfalls erheblich vermindert werden. Auf der Linie D Schwamendingen—Affoltern sind seit einiger Zeit Versuche mit Holzgasantrieb durchgeführt worden. Die Holzgasgeneratoren sind auf Einradanhängern montiert und da sich diese Apparatur gut bewährt hat, ist die Anschaffung von vier Anhängern mit Holzgasgeneratoren angeordnet worden. Der Holzgasantrieb eignet sich jedoch nur für den Betrieb auf ebenen Strecken. Auf Strecken mit Steigungen und grossem Verkehr ist er nicht zweckmässig, weil sich zufolge des erheblichen Leistungsabfalles im Vergleich zum Betrieb mit Benzin oder Rohöl für die Fahrgäste unangenehm lange Fahrzeiten und damit ein unwirtschaftlicher Betrieb ergeben.

Die Einschränkung der Fahrleistungen auf der Autobuslinie A hat für die Benutzer dieser wichtigen Querverbindung der Stadtkreise 6 und 4' besonders auf der am stärksten benützten Strecke Albisriederplatz—Schaffhauserplatz erhebliche Unzukämmlichkeiten zur Folge. Das verbliebene Platzangebot ist völlig ungenügend und sollte so bald als möglich wieder verbessert werden. Die Ueberfüllung der Autobusse auf dieser Strecke kann auf die Dauer nicht zugelassen werden. Um diesen Ueberlastungen zu begegnen, schlägt der Stadtrat vor, die Strecke Albisriederplatz-Spyriplatz auf Trolleybusbetrieb umzustellen.

Am 27. Mai 1939 ist der Trolleybusbetrieb auf der 3,128 km langen Linie B Bezirksgebäude—Bucheggplatz ein-

geführt worden. Das neue Betriebsmittel ist bei den Fahrgästen und Anwohnern sehr beliebt und die damit gemachten technischen Erfahrungen sind so zufriedenstellend, dass die Ausdehnung des Trolleybusbetriebes ohne irgendwelche Bedenken empfohlen werden kann. Die Erwartungen in bezug auf die Wirtschaftlichkeit dieser Betriebsart gegenüber dem Autobusbetrieb haben sich restlos erfüllt. Der Verkehrszuwachs auf der Linie B ist so auffallend, dass der Verkehr auf dieser Strecke mit Autobussen ohne erhebliche Mehrleistungen nicht mehr bewältigt werden könnte. Mit neuen Trolleybusfahrzeugen kann auf der Linie A das Platzangebot bedeutend vermehrt werden, ohne dass mehr Wagen eingesetzt werden müssen. Es kann im Gegenteil mit sechs Trolleybusfahrzeugen gegenüber früher neun Autobussen der dringend nötige Normalbetrieb durchgeführt werden. Die Umstellung auch der Strecke Albisriederplatz—Wollishofen auf Trolleybusbetrieb ist nicht möglich, weil das nötige Kupfer kaum erhältlich wäre. Sie ist aber für später ebenfalls in Aussicht genommen.

Die vierdrähtige Fahrleitung auf der 4,839 km langen Strecke Albisriederplatz—Spyriplatz kann ohne weiteres erstellt werden, weil der hierzu nötige Kupferdraht bereits vorhanden ist. Ebenso ist die Beschaffung des Befestigungsmaterials und der Masten sichergestellt worden. Weiter sind die Lieferanten der Chassis, der Karosserien und der elektrischen Einrichtungen in der Lage, diese Ausrüstungen zu liefern.

Es ist die Anschaffung der gleichen Wagen vorgesehen, wie sie sich auf der Trolleybuslinie B im Betrieb gut bewährt haben. Nur ist die Platzzahl von 68 auf 75 erhöht worden, indem der Wagen etwas grösser konstruiert wird. Die Karosserie soll einschliesslich des Kastengerippes in Leichtmetall erstellt werden, nicht zuletzt weil die Materialbeschaffung für Stahlkarosserien Schwierigkeiten bietet. Die in andern Schweizerstädten mit Leichtmetallwagenkästen gemachten guten Erfahrungen sprechen für die Anwendung dieser Bauart auch in Zürich. Die Leichtmetallbauart ist immerhin etwas teurer als die Verwendung von Stahlkarosserien. Die Inneneinrichtung der neuen Wagen erfährt nur geringe Änderungen, indem der Einstiegsraum zur raschen Aufnahme einer möglichst grossen Anzahl Fahrgäste an stark benützten Haltestellen vergrössert wird. Damit die Kurzstreckenfahrer den Aufstieg rascher und bequemer erreichen, ist wie bei den neuen Strassenbahngrossraumwagen die Erstellung einer Mitteltüre für den Ausstieg vorgesehen. Für die elektrische Einrichtung ist ausschliesslich die Verwendung von Serie-Motoren vorgesehen, weil die bisher im In- und Ausland gemachten Erfahrungen bewiesen haben, dass diese einfachste Motorenart für einen städtischen Trolleybusbetrieb am zweckmässigsten ist. Die Compoundmotoren mit Stromrückgewinnung sind bei drei Wagen der Trolleybuslinie B versuchsweise eingebaut worden. Diese Einrichtungen besitzen wohl gute Fahreigenschaften, die jedoch das grössere Gewicht und teureren Anschaffungspreis gegenüber Einrichtungen mit Serie-Motoren nicht rechtfertigen.

Für die Fahrleitung ist die Verwendung des Systems der elastischen Fahrdrahtaufhängung der Aktiengesellschaft Kummler & Matter in Aarau, das sich auf der Linie B in Zürich und in zahlreichen andern schweizerischen Betrieben bestens bewährt hat, vorgesehen. Bei dieser Pendelaufhängung kann der Fahrdraht sowohl seitlich als auch vertikal nachgeben, so dass grosse Geschwindigkeiten zulässig sind, ohne dass Entgleisungen zu befürchten sind. Das System Kummler & Matter lässt auch eine teilweise Kompensation der thermischen Dehnung durch den Lagenwechsel der Pen-

del zu. Diese Fahrleitungskonstruktion erlaubt auch die Verwendung von Kohlenschleifstücken und damit einen radiostörungsfreien Betrieb.

Die gesamten Baukosten für die Umstellung der Autobuslinie A auf Trolleybusbetrieb setzen sich wie folgt zusammen: Sechs Trolleybusmotorwagen in Leichtmetall zu 100 000 Fr., gleich 600 000 Fr., Fahrleitung (4,839 km, 4 × 85 mm²) 297 000 Fr., Unvorhergesehenes 30 000 Fr., zusammen 927 000 Franken. Die jährlichen Betriebskosten, einschliesslich Garantierung, Verzinsung und Amortisation betragen: Autobusbetrieb: a) Rohöl 469 200 Fr. oder 92 Rp. pro Wagenkilometer, b) Benzin 494 700 Fr. oder 97 Rp. pro Wagenkilometer; Trolleybusbetrieb: 438 600 Fr. oder 86 Rp. pro Wagenkilometer. Mit der Umstellung kann somit eine Einsparung von 30 000 Fr. beziehungsweise 56 100 Fr. erzielt werden. Da die Brennstoffpreise weiter ansteigen werden, wird die Einsparung noch grösser ausfallen. Dieses günstige Ergebnis und der Mangel an flüssigem Brennstoff rechtfertigen die Umstellung des Teilstückes Albisriederplatz—Spyriplatz der Autobuslinie A auf Trolleybus.

Tätigkeitsbericht des Eidg. Amtes für Mass und Gewicht pro 1940.

Im Juni 1940 starb der Präsident der Eidg. Mass- und Gewichtskommission, Herr Prof. Dr. h. c. J. Landry. Herr Prof. Landry hat während fast 30 Jahren hervorragenden Anteil an der Entwicklung des Mass- und Gewichtswesens genommen, und das Amt wird der ihm durch Herrn Professor Landry zuteil gewordenen Förderung stets dankbar gedenken.

Zum Präsidenten der Mass- und Gewichtskommission wurde Herr Prof. Dr. P. Joye gewählt, ferner als neues Mitglied Herr E. Thorens, Direktor der S. A. Paillard, Yverdon.

In der Frage der Prüfpflicht der in Fabriken usw. aufgestellten Waagen erfolgte ein Entscheid des Bundesgerichtes, der die vom Amt bisher verfolgte Praxis guthiess.

An neuen Systemen von Messapparaten gelangten zur Zulassung: 1 Zähler und 3 Messwandlersysteme und 8 Ergänzungen, ferner 2 Neigungswaagensysteme und 3 Benzinnmessapparate.

In den Prüfämtern wurden 164 861 Elektrizitätszähler und 50 320 Gasmesser amtlich geprüft. 1898 Neigungswaagen wurden neu in Verkehr gesetzt. Kontrollen wurden bei 67 Prüfämtern und Elektrizitätsversorgungen vorgenommen. Neue Prüfeinrichtungen gelangten in einem Werk zur Aufstellung; an eine Elektrizitätsversorgung wurde die Kompetenz zur Vornahme von Zwischenrevisionen erteilt.

Eine Inspektion über die Durchführung der einschlägigen Verordnungen fand im Kanton Baselland statt.

Im Jahre 1940 wurden 866 Prüfscheine ausgestellt. Die Prüfungen verteilten sich wie folgt auf die verschiedenen Gebiete:

1. Längenmasse und Längenmessinstrumente	555
2. Gewichte, Waagen, Gasmesser	475
3. Hohlmasse, Alkoholometer, Aräometer usw.	574
4. Druckmessgeräte, Tachometer usw.	21
5. Thermometer	825
6. Thermoelemente, Widerstandsthermometer	10
7. Photometrische Messungen, Röntgendosimetrie	45
8. Kapazitäten, Selbstinduktionen, Frequenzmessapparate	32
9. Widerstände, Kompensatoren, Normalelemente	25
10. Messwandler, Zähler, Ampere-, Volt-, Wattmeter usw.	157
11. Magnetische Messungen	34
12. Diverse Spezialuntersuchungen	7

Von den zur Erweiterung und Verbesserung der Prüfeinrichtungen gemachten Neu-Anschaffungen seien erwähnt: Drehstrom-Umformergruppe mit Spannungskonstanthalte-Einrichtung, Universal-Messmaschine der SIP Genève, Kathodenstrahl-Null-Detektor, Generator für kurze Wellen. Die durch den Krieg bedingte Erschwerung in der Beschaffung verschiedener Instrumente und Einrichtungen bewirkte, dass vielerorts die Herstellung solcher Apparate neu aufgenommen oder erweitert wurde, wobei das Amt vielfach durch Messungen und Beratungen zur Abklärung der auftretenden Fragen beitragen konnte. Erwähnt sei unter anderm die Mitarbeit bei der Herstellung von magnetischen Stabilisatoren, Bau von symmetrischen Gleichstromverstärkern für Brücken-

(Fortsetzung auf Seite 160.)

Données économiques suisses. (Extrait de „La Vie économique“, supplément de la Feuille Officielle Suisse du commerce.)

No.		Février	
		1940	1941
1.	Importations (janvier-février)	199,7 (377,6)	134,1 (268,2)
	Exportations (janvier-février)	110,4 (209,8)	113,0 (213,3)
2.	Marché du travail: demandes de places	28 320	15 075
3.	Index du coût de la vie Index du commerce de gros	Julillet 1914 = 100	145 130
	Prix-courant de détail (moyenne de 34 villes)		
	Éclairage électrique cts/kWh	35,3 (71)	34,9 (70)
	Gaz cts/m ³	28 (133)	29 (138)
	Coke d'usine à gaz frs/100 kg	9,81 (200)	15,66 (320)
4.	Permis délivrés pour logements à construire dans 28 villes (janvier-février)	119 (325)	204 (472)
5.	Taux d'escompte officiel %	1,50	1,50
6.	Banque Nationale (p. ultimo)		
	Billets en circulation 10 ⁶ frs	1990	2129
	Autres engagements à vue 10 ⁶ frs	843	1423
	Encaisse or et devises or ¹⁾ 10 ⁶ frs	2498	3396
	Couverture en or des billets en circulation et des autres engagements à vue . . . %	76,65	63,81
7.	Indices des bourses suisses (le 25 du mois)		
	Obligations	104	124
	Actions	157	144
	Actions industrielles	305	276
8.	Faillites (janvier-février)	25 (54)	16 (38)
	Concordats (janvier-février)	10 (20)	7 (15)
9.	Statistique du tourisme		
	Occupation moyenne des lits, en %	Janvier 1940 19,5	1941 21,0
10.	Recettes d'exploitation des CFF seuls		
	Marchandises (janvier-décembre) en 1000 frs	18 290 (247 322)	17 155 —
	Voyageurs (janvier-décembre) en 1000 frs	10 173 (135 754)	10 938 —

¹⁾ Depuis le 23 septembre 1936 devises en dollars.

Prix moyens (sans garantie) le 20 du mois.

		Mars	Mois précédent	Année précéd.
Cuivre (Wire bars)	Lst./1016 kg	62/0/0	62/0/0	62/0/0
Etain (Banka)	Lst./1016 kg	—	—	252/15/0
Plomb	Lst./1016 kg	25/0/0	25/0/0	25/0/0
Fers profilés	fr. s./t	—	—	285.—
Fers barres	fr. s./t	—	—	285.—
Charbon de la Ruhr gras ¹⁾	fr. s./t	94.50	94.50	63.—
Charbon de la Saar ¹⁾	fr. s./t	94.50	94.50	63.—
Anthracite belge 30/50	fr. s./t	—	—	80.—
Briquettes (Union)	fr. s./t	70.—	70.—	52.—
Huile p. mot. Diesel ²⁾ 11 000 kcal	fr. s./t	483.50	441.50	196.50
Huile p. chauffage ²⁾ 10 500 kcal	fr. s./t	—	—	—
Benzine	fr. s./l	—	—	—
Caoutchouc brut	d/lb	—	—	—

Les prix exprimés en valeurs anglaises s'entendent f. o. b. Londres, ceux exprimés en francs suisses, franco frontière (sans frais de douane).

¹⁾ Par wagon isolé.

²⁾ En citernes.

Extrait des rapports de gestion des centrales suisses d'électricité.

(Ces aperçus sont publiés en groupes de quatre au fur et à mesure de la parution des rapports de gestion et ne sont pas destinés à des comparaisons.)

On peut s'abonner à des tirages à part de cette page.

	Etzelwerk A.-G. Altendorf		Aargauisches Elektrizitätswerk Aarau		Kraftwerk Wäggital A.-G. Siebnen		Elektrizitätswerk der Gemeinde St. Moritz	
	1940	1939	1939/40	1938/39	1939/40	1938/39	1939/40	1938/39
1. Production d'énergie kWh	243 770 000	189 160 000	19 166 018	118 301 192	154 700 000	104 200 000	6 050 710	5 407 825
2. Achat d'énergie kWh	2 600 000	2 400 000	160 464 298	138 451 198	28 000 000	41 500 000	1 523 180	2 410 700
3. Energie distribuée kWh	240 360 000	187 000 000	178 630 316	150 281 390	153 800 000	103 000 000	7 535 910	7 757 975
4. Par rapp. à l'ex. préc. %	+ 28,5	—	+ 15,5	+ 3,9	+ 48,8	— 24,2	— 3	?
5. Dont énergie à prix de déchet kWh	0	0	35 381 481	21 330 000	20 139 000	518 000	1 693 882	602 709
11. Charge maximum kW	92 000	92 000	37 000	32 500	103 000	91 000	2 200	2 510
12. Puissance installée totale kW			255 000	231 700			?	?
13. Lampes { nombre			645 000	622 000			50 860	50 757
			24 500	23 200			2 150	2 085
14. Cuisinières { nombre			13 500	12 100			711	673
			69 000	63 000			3 705	3 510
15. Chauffe-eau { nombre	1)	1)	10 500	9 700	1)	1)	536	520
			10 500	9 850			1 150	1 078
16. Moteurs industriels { nombre			27 600	26 500			876	873
			90 000	83 500			1 690	1 655
21. Nombre d'abonnements . . .			24 000	23 500			2 385	2 364
22. Recette moyenne par kWh cts.	?	?	4,36	4,47			?	?
<i>Du bilan:</i>								
31. Capital social fr.	20 000 000	20 000 000	—	—	40 000 000	40 000 000	—	—
32. Emprunts à terme »	30 000 000	30 000 000	—	—	23 000 000	23 000 000	—	—
33. Fortune coopérative . . . »	—	—	—	—	15 213 802	13 822 567	—	—
34. Capital de dotation . . . »	—	—	8 000 000	8 000 000	—	—	2 650 000	2 650 000
35. Valeur comptable des inst. »	61 158 170	61 186 656	1 273 339	1 804 517	?	?	2 474 800	2 431 600
36. Portefeuille et participat. »	—	—	7 288 424	8 242 837	?	?	—	—
37. Fonds de renouvellement »	1 417 895	942 165	?	?	?	?	20 500	20 500
<i>Du Compte Profits et Pertes:</i>								
41. Recettes d'exploitation . . fr.	4 083 347	3 816 170	7 583 276	6 741 745	5 117 409	4 950 025	474 051	663 909
42. Revenu du portefeuille et des participations . . . »	—	—	217 494	372 992	—	—	—	—
43. Autres recettes »	81 587	50 210	120 037	114 404	34 376	34 914	11 293	11 785
44. Intérêts débiteurs »	1 530 956	1 520 987	559 835	616 592	1 384 428	1 401 382	100 000	175 000
45. Charges fiscales »	489 468	316 656	—	—	425 575	238 924	—	—
46. Frais d'administration . . . »	311 080	167 093	347 555	326 687	157 370	138 871	65 220	71 175
47. Frais d'exploitation »	196 913	224 868	645 005	581 431	329 784	310 883	140 662	137 530
48. Achats d'énergie »	119 948	116 326	4 831 192	4 198 719	84 979	86 277	80 000	107 155
49. Amortissements et réserves »	725 569	724 948	1 286 090	1 253 621	1 085 650	1 123 511	28 233	86 567
50. Dividende »	800 000	800 000	—	—	1 600 000	1 600 000	—	—
51. En % %	4	4	—	—	4	4	—	—
52. Versements aux caisses publiques fr.	—	—	250 000	250 000	—	—	31 969	68 891
53. Fermages »	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Investissements et amortissements:</i>								
61. Investissements jusqu'à fin de l'exercice fr.	61 247 259	61 274 699	?	?	?	?	?	?
62. Amortissements jusqu'à fin de l'exercice »	89 089 ²⁾	88 043	?	?	?	?	?	?
63. Valeur comptable »	61 158 170	61 186 656	1 273 339	1 804 517	?	?	2 474 800	2 431 600
64. Soit en % des investissements	99,9	99,9	?	?	?	?	?	?

¹⁾ Pas de vente au détail.²⁾ Excl. fonds d'amortissement de fr. 342 131.—.

messungen, Kardiographie, photometrischen Messapparaten usw.

Von den internen Arbeiten seien erwähnt die Untersuchungen, die nötig waren zur Abklärung gewisser Fragen betreffend genaue Temperaturnessungen im Bereich zwischen 0 und 100°, Prüfung von Wattmetern bei Tonfrequenzen, Untersuchungen über Regeneration von Normalelementen. Als grössere Untersuchung wurden ferner im Laufe des Jahres Untersuchungen zwecks Abklärung der günstigsten Messbedingungen bei Anwendung des Flimmerphotometers mit einem besonders zusammengestellten Spektral-Flimmerphotometer in Angriff genommen.

Im Berichtsjahre sind folgende Veröffentlichungen erschienen:

Verfahren zur Ermittlung der Korrekturen, welche bei der Messung der Beleuchtungsstärke mit Selen-Sperrsichtzellen infolge von Abweichungen vom Cosinus-Gesetz notwendig sind, Bulletin SEV 1940, S 122.

Mehrstufiger kompensierter Differential-Gleichstromverstärker für Netzschluss, Helvetica Physica Acta XIII, S. 383.

Generator für niederfrequente elektrische Impulse jeder Form, Helvetica Physica Acta XIII, S. 393.

Ueber die Verteilung der amtlich geprüften Zähler und Gasmesser auf die einzelnen Prüfämter geben die nachstehenden Tabellen Aufschluss:

Elektrizitätsverbrauchsmesser.

Nr.

1	Amt	127
2	Landis & Gyr A.-G., Zug	35716
3	Société des Compteurs de Genève	18725
4	EW der Stadt Bern	5905
5	Bernische Kraftwerke A.-G., Nidau	12661
6	EW der Stadt Zürich	13015
7	EW der Stadt Luzern	1646
8	EW der Stadt Lausanne	3853
9	EW Genf	14620
10	Siemens EAG, Zürich	1896
11	EW der Stadt Basel	6399
	Uebertrag	114563

12	EW des Kantons Zürich	7240
13	EW Lugano	1112
14	EW La Chaux-de-Fonds	2795
15	Uster	
16	Schweiz. Elektrotechnischer Verein, Zürich	6379
18	EW der Stadt Schaffhausen	569
19	EW Jona (St. Gallen)	339
20	St.-Gallisch-Appenzellische Kraftwerke A.-G.	4130
22	Elektra Baselland, Liestal	344
23	EW Burgdorf	301
24	Wasserwerke Zug	925
25	EW der Stadt Solothurn	793
26	Elektra Birseck, Münchenstein	2372
27	EW Davos A.-G.	431
28	Central schweizerische Kraftwerke Luzern	4576
30	EW der Stadt Winterthur	3119
31	EW der Stadt St. Gallen	1888
32	EW der Stadt Biel	1848
34	EW der Stadt Neuenburg	2110
36	EW der Stadt Rorschach	160
37	EW des Kantons Thurgau, Frauenfeld	2505
38	EW der Gemeinde Rüti (Zürich)	124
39	Gas- und Elektrizitätswerk Wil (St. Gallen)	172
40	Aargauisches Elektrizitätswerk, Aarau	2268
41	EW St. Moritz	120
42	Ager A.-G., Wetzikon	31
43	Licht- und Wasserwerke Interlaken	576
44	EW Bellinzona	285
45	Eichgenossenschaft für Elektrizitätswerke, Wetzikon	775
46	EW Locarno	909
47	EW Chiasso	275
48	Landeswerk Lawena, Schaan	287
49	EW Le Locle	540
	Zusammen	164861

Zusammen 164861

Gasmesser.

Nr.	1	Amt	2
1	Zürich	21280	
2	Genf	6650	
3	Luzern	7448	
4	Basel	5073	
5	St. Gallen	3902	
6	La Chaux-de-Fonds	133	
7	Lausanne	3376	
9			
10	Vevey	2456	
	Zusammen	50320	

Zusammen 50320

Literatur. — Bibliographie.

620.9

Energiewirtschaftsfragen. Deutsche Gedanken zur amerikanischen Entwicklung. Herausgegeben von C. Krecke. Bearbeitung: A. Friedrich und A. Th. Gross. 207 S., A₅, ca. 50 Fig. Verlag: Franckhsche Verlagsbuchhandlung, Berlin, 1938. Preis geb. RM. 14.—.

In diesem Buch sind 17 lebendige Berichte über Entwicklungsercheinungen und Förderungsmassnahmen aus dem Gebiet der amerikanischen Energiewirtschaft zusammengefasst. Geschrieben wurden diese Berichte von deutschen Teilnehmern an der dritten Weltkraftkonferenz im September 1936 in Washington. Es wurde dabei versucht, die amerikanische Energiewirtschaft vom deutschen Standpunkt aus zu betrachten. Das Buch soll die Frage beantworten: Was haben die Amerikaner der hochentwickelten deutschen Energiewirtschaft zu sagen? C. Krecke, der Leiter der Reichsgruppe Energiewirtschaft, betont in seiner Einleitung: «Die Vereinigten Staaten haben 17mal mehr Raum als Deutschland, sie sind reich an Roh- und Werkstoffen, an Energiekräften aller Art; sie haben eine völlig anders aufgebaute Wirtschaft und sind auch wehrpolitisch und wehrwirtschaftlich in einer beseidenswert günstigen Lage. Es wäre daher aus mancherlei Gründen völlig abwegig, die Entwicklungsergebnisse und Erfahrungen dieses Landes als strebenswerte Ziele der deutschen Energiewirtschaft herauszustellen.» Und doch sind — dies zeigen die Einzelberichte im grossen Anschaulichkeit — die amerikanischen Erfahrungen auf energiewirtschaftlichem Gebiet auch für europäische Verhältnisse höchst lehrreich. Diese uns zu vermitteln, ist der Zweck des Buches.

Es seien weiter nur die Titel der Berichte angegeben: Die Grundlagen der energiewirtschaftlichen Entwicklung der USA. — Öffentliche Hand und Public Utilities. — Die Elektrizitätsversorgung im Rahmen der amerikanischen Energiewirtschaft. — Verbundbetrieb in der amerikanischen Elektrizitätsversorgung. — Herkunft und Herstellung des Gases der USA. — Aufgaben der amerikanischen Gaswirtschaft. — Die Preisgestaltung für Gas. — Gemeinschaftsarbeit der Elektrizitätswirtschaft mit Industrie, Handel und Installation. —

Stromversorgung der Industrie durch öffentliche Elektrizitätswerke und Eigenanlagen. — Die Elektrizitätsversorgung der Landwirtschaft. — Energieversorgung im Stadtrandgebiet. — Aluminium-Freileitungen. — Bahnstromversorgung. — Der Obus. — Akkumulatorenfahrzeuge. — Klimaanlagen. — Amerikanische Stadttheizung. — Ein Stichwortregister und ein Literaturverzeichnis, ferner Abbildungsnachweise vervollständigen dieses auch für unsere Energiewirtschaftler interessante Buch.

621.396

Funktechnik. Eine Einführung in die Grundlagen durch Versuchsbeispiele. Bearbeitet vom Reichsinstitut für Berufsbildung in Handel und Gewerbe. 124 S., A₅, 160 Fig. Verlag: B. G. Teubner, Leipzig und Berlin 1940. Preis: kart. RM. 2.25.

Auf funktechnischem Gebiet sind in den letzten Jahren ganz bedeutsame Fortschritte erzielt worden. Breiteste Kreise sind an einer gemeinverständlichen Darstellung der Grundlagen der Funktechnik interessiert, so nicht nur die allgemeinbildende und fachliche Schule, sondern auch das ausgedehnte Nachrichtenwesen der Armee und die Rundfunkhändler.

Das vorliegende Büchlein wurde unter Benutzung einer früheren Veröffentlichung neu bearbeitet. Aufbauend auf den einfachen elektrotechnischen Grundlagen der bekannten Einführung in die Elektrotechnik «Spannung — Widerstand — Strom» wird in diesem Buche mit einfachsten Versuchen und mit Hilfe optischer und zeitlupenartig wirkender Verfahren der physikalische Tatbestand planmäßig entwickelt. So wird dem Lernenden der Zugang zu den Grundlagen der Funktechnik erschlossen. Aber auch wer keine Möglichkeit hat, die angegebenen Versuche durchzuführen, wird sie anhand der anschaulichen und verständlichen Darstellung und Zeichnungen leicht durchdenken können und so zu ihrem Verständnis kommen. Nach einer Darstellung des magnetischen und elektrischen Feldes und der Grundlagen der

drahtlosen Telephonie wird eingehend die Elektronenröhre in ihrer Anwendung und ihrer grundsätzlichen Wirkungsweise besprochen. Die Arbeitsvorgänge in der Röhre und ihr Zusammenwirken mit den übrigen Schaltteilen sind vollständig behandelt. Die Ausstrahlung elektromagnetischer

Wellen wird durch die Ultrakurzwellenversuche deutlich. Es werden dann die einzelnen Stufen der Rundfunkempfänger behandelt, kurz wird auf Rundfunkstörungen eingegangen. Auch praktische Beispiele für Sende- und Empfangsanlagen werden gebracht.

Briefe an die Redaktion — Communications à l'adresse de la rédaction.

Pertes supplémentaires dans le cuivre des transformateurs à trois enroulements.

Par P. Waldvogel, Baden.

(Bulletin SEV 1940, Nr. 4, S. 92.)

Zuschrift:

Herr Dr. Waldvogel behauptet, dass das übliche Ersatzschaltbild mit drei in Stern geschalteten Impedanzen nicht zutreffen würde, wenn zusätzliche Verluste vorhanden wären.

Wenn man von dem Ersatzschaltbild fordert, dass es die in jeder Wicklung wirklich entwickelte Wärme richtig darstellen soll, ist wohl diese Behauptung richtig. Der wichtigste Vorteil des Ersatzbildes ist aber unzweifelhaft die Möglichkeit, daraus die Eigenschaften des Transformators unter verschiedenen Betriebsverhältnissen in einfacher Weise zu berechnen, indem die Verluste von den drei Stromquadranten eindeutig bestimmt werden und der Spannungsabfall zwischen zwei Wicklungen von zwei, den Strömen der beiden Wicklungen proportionalen, Größen zusammengesetzt wird. Für diesen Zweck ist das Ersatzschaltbild mit nur einer Einschränkung, die unten besprochen wird, ganz allgemein gültig, wie auf Seite 88...90 der «Aseas Tidning», Heft 6, 1939, bewiesen wurde (der Beweis wurde in der Tat schon vor etwa zehn Jahren durchgeführt, aber nicht veröffentlicht). Man kann darüber streiten, ob das Ersatzbild als «physikalisch sinnlos» bezeichnet werden muss, weil der Widerstand einer Wicklung Verlusten entspricht, die in der Tat teilweise auch in den anderen Wicklungen oder in den Eisenteilen des Transformators entwickelt werden können. Praktisch verliert es aber aus diesem Grund keineswegs an Bedeutung.

Der Beweis begründet sich auf den Superpositions- und Reziprozitätsgesetzen, von denen das erste für Stromkreise ohne Eisen allgemein anerkannt ist. Das zweite Gesetz ist für lineare Strombahnen allbekannt, wurde aber von H. Pleijel (Festschrift der Technischen Hochschule in Stockholm zum 100jährigen Geburtstag, Seite 475) verallgemeinert. Der Beweis gilt demnach unabhängig von der Wicklungsanordnung und davon, ob die Verluste nur in den Wicklungen oder auch in verschiedenen Eisenteilen, wie Kasten, Pressflanschen und dergleichen, entwickelt werden.

Die einzige Einschränkung betrifft die Eisensättigung, die dann einen Einfluss haben kann, wenn die Streuflüsse in bedeutendem Umfange durch Eisen gehen. Dies ist gerade der Fall, wenn die Wicklungen eines Kerntransformators sehr verschiedene Höhen haben, und die in Tab. II gefundenen, ziemlich grossen Unterschiede der beiden Messmethoden — die sich auf praktisch offenbar ganz unbrauchbare Anordnungen beziehen — dürften besonders auf Sättigung in den Kästen zurückzuführen sein. In Tab. I ist der grösste Unterschied in Gesamtverlusten nur 2,3 %.

Wenn es sich darum handelt, für Garantiezwecke die Verluste bei einem ganz bestimmten Belastungszustand sehr genau zu bestimmen, könnte vielleicht die sehr komplizierte «direkte» Methode einen gewissen Vorteil bieten. Aus so einer Messung kann aber nichts von den Verlusten bei anderen Belastungen gesagt werden, und Versuche, etwa aus drei Messungen bei verschiedenen Belastungen die Betriebseigenschaften zu definieren, würden wegen der nicht-linearen Verhältnisse mit den gleichen Fehlern behaftet werden. Ueber die wirkliche Verteilung der Verluste in den verschiedenen Konstruktionsteilen gibt keine Methode Aufschluss.

Sowohl messtechnisch, als auch mit Rücksicht auf praktische Verwendbarkeit für betriebstechnische Berechnungen muss also immer der «indirekten» Methode unbedingt der Vorzug gegeben werden. Wenn auch Garantiewerte auf die mit dieser Methode gemessenen Werte anstatt auf mehr oder weniger willkürlich festgestellte Belastungsfälle bezogen

werden, scheint sie auch für Kontrakt- und Garantiezwecke entschieden vorzuziehen zu sein. *Ivar Herlitz, Västeras.*

Antwort:

Es hat mich gefreut, von den Aeusserungen des Herrn Dr. J. Herlitz über meinen im Bulletin SEV 1940, Nr. 4, erschienenen Aufsatz Kenntnis zu nehmen. Zu diesen Ausführungen möchte ich in folgendem Sinne Stellung nehmen.

Herr Dr. Herlitz ist mit mir einverstanden, dass die sogenannte «indirekte» Methode keineswegs die in jeder Wicklung wirklich entwickelte Wärme darstellen kann, sobald zusätzliche Verluste auftreten. Dies ist aber schon ein sehr wichtiger Punkt, der sehr leicht zu Verwechslungen Anlass geben kann. Er steht u. a. direkt im Widerspruch mit dem Text des im April 1938 von den Amerikanern zuhanden der CEI aufgestellten Vorschlag, der meine Arbeit angeregt hat. Es wird z. B. dort ausdrücklich geschrieben:

«Die Verluste in der Wicklung 1 werden durch die Beziehung angegeben:

$$P_1 = \frac{P_{12} + P_{13} - P_{23}}{2}.$$

Diese Behauptung ist zweifellos falsch.

Weiter gebe ich zu, dass ein wesentlicher Vorteil der «indirekten» Methode, mit andern Worten des Stern-Ersatzschaltbildes, darin besteht, dass man anhand von drei Messungen die Verluste für einen beliebigen Betrieb ermitteln kann.

Der Beweis für die Richtigkeit des Ersatzschaltbildes, welches in der «ASEAS Tidning», Heft 6, 1939, veröffentlicht wurde, ist sehr elegant und einwandfrei, sofern man annimmt, dass der «Reziprozitätssatz» auch für Leiter mit endlichem Querschnitt, d. h. beim Vorhandensein von zusätzlichen Verlusten, gilt. Dies ist aber gerade der Kernpunkt des Problems. Der diesbezügliche Aufsatz von Herrn Pleijel in der Festschrift der Technischen Hochschule in Stockholm zum hundertjährigen Jubiläum ist mir leider unbekannt.

Die Tatsache, dass die «indirekte» Messung wesentlich grössere Abweichungen ergibt, wenn ein relativ starkes radiales Streufeld vorhanden ist, kann meines Erachtens anhand unserer Messungen nicht angezweifelt werden. Die Ursache hierfür sieht Herr Herlitz in der Wirbelstrombildung durch das Eisen und in Sättigungsscheinungen, während nach meiner Meinung die Methode in diesem Fall prinzipiell versagt. Beachtet man aber, dass gerade durch die Sättigungsvorgänge die Schlussfolgerungen von Hrn. Pleijel und damit auch die Begründung selbst der «indirekten» Methode in Frage gestellt werden, so erkennt man, dass beide Auffassungen logischerweise gegen die «indirekte» Methode sprechen.

Im vorletzten Abschnitt seiner Mitteilung erkennt Herr Herlitz der «direkten» Methode eine gewisse Bedeutung, allerdings nur, wenn es sich darum handelt, die Verluste *sehr genau* zu messen. In dieser Beziehung möchte ich nochmals betonen, dass Kurzschlussmessungen an Transformatoren nur dann überhaupt einen Zweck haben, wenn sie *sehr genau* sind. Es muss nämlich beachtet werden, dass die ohmschen Verluste (mindestens 90 % der Gesamtverluste) am einfachsten durch Gleichstrommessungen ermittelt werden, dass also die Wechselstrommessungen nur die zusätzlichen Verluste (höchstens 10 % der Gesamtverluste) ergeben. Eine angeneherte Kurzschlussmessung erscheint mir also sinnlos.

P. Waldvogel, Baden.

Replik:

Die Tatsache, dass die indirekte Methode die in den verschiedenen Wicklungen tatsächlich entwickelten Verluste nicht feststellen kann, trifft offenbar auch bei der direkten

Methode zu, u. a., weil ja die zusätzlichen Verluste überhaupt nicht ausschliesslich in den Wicklungen, sondern auch in den Eisenteilen des Transformators entwickelt werden. In dieser Hinsicht sind also die beiden Methoden gleichwertig.

Der erwähnte Aufsatz von Pleijel heisst «Two reciprocal theorems in electricity» und gibt einen sehr allgemeinen Beweis des Reziprozitätssatzes. Es liegt auch nahe, anzunehmen, dass dieser Satz auch bei nichtlinearen Leitern gültig bleibt, da ja ein solcher Leiter als ein Grenzfall unendlich vieler parallelgeschalteter linearer Leiter aufgefasst werden kann.

Bezüglich der Genauigkeit der beiden Methoden kommt meine Auffassung besser zum Ausdruck, wenn man in meiner Mitteilung die Worte «einem ganz bestimmten Belastungszustand» anstatt «sehr genau» unterstreicht. Gleiche Messgenauigkeit vorausgesetzt, sind beide Methoden gleich genau für den Belastungszustand, bei dem die Messung vorgenommen wird, und beide Methoden können Fehler geben, wenn Messungen bei bestimmten Belastungszuständen auf andere Belastungszustände umgerechnet werden. Der einzige Vorteil der direkten Methode dürfte also der sein, dass man

Messungen bei beliebigen Belastungszuständen vornehmen kann, wogegen bei der indirekten Methode nur gewisse Typen von Zuständen der Messung zugänglich sind. Da es in der Praxis wahrscheinlich sehr selten vorkommt, dass ein ganz bestimmter Zustand von besonders grosser Wichtigkeit ist, scheint dieser theoretische Vorteil gegenüber der grossen Einfachheit und Uebersichtlichkeit der indirekten Methode von weniger Bedeutung zu sein.

Ivar Herlitz.

Duplik:

Mein Aufsatz und die anschliessende Diskussion haben die Aufmerksamkeit auf die Frage der zusätzlichen Kupferverluste bei Dreieckungstransformatoren gelenkt, womit einer der Hauptziele erreicht wurde. Diese äusserst interessante Frage wird übrigens aktuell und wichtig werden, sobald sie für die Aufstellung der internationalen Vorschriften erörtert wird. In diesem Sinne hoffen wir, in Zusammenarbeit mit Herrn Dr. Herlitz, dem wir hier für seine Mühe bestens danken, den Boden für eine allgemeine, sich auf weitere Fachkreise erstreckende Diskussion vorbereitet zu haben.

P. Waldvogel.

Marque de qualité, estampille d'essai et procès-verbaux d'essai de l'ASE.

I. Marque de qualité pour le matériel d'installation.



pour interrupteurs, prises de courant, coupe-circuit à fusibles, boîtes de dérivation, transformateurs de faible puissance.

— pour conducteurs isolés.

A l'exception des conducteurs isolés, ces objets portent, outre la marque de qualité, une marque de contrôle de l'ASE, appliquée sur l'emballage ou sur l'objet même (voir Bulletin ASE 1930, No. 1, page 31).

Sur la base des épreuves d'admission, subies avec succès, le droit à la marque de qualité de l'ASE a été accordé pour:

Boîtes de dérivation.

A partir du 15 mars 1941.

Appareillage Gardy S. A., Genève.

Marque de fabrique:



Boîtes de dérivation étanches à l'eau pour lignes sous tube acier pour 500 V, 15 A (2,5 mm²).

Utilisation: sur crépi, dans locaux secs, humides, mouillés ou poussiéreux.

Exécution: porte-bornes en matière céramique avec 3, 4 ou 5 bornes avec vis sans tête, fixées au moyen de mastic. Boîtier rectangulaire et couvercle en fonte.

No. 67003: avec 3 bornes.

» 67004: » 4 »

» 67005: » 5 »

Résiliation des contrats.

La maison

A. & J. Kramer, Zurich,
elektromechanische Werkstätte,

a résilié les contrats relatifs au droit d'utiliser la marque de qualité de l'ASE pour interrupteurs et prises de courant.

Cette maison n'a ainsi plus le droit de mettre en vente des interrupteurs et des prises de courant munis de la



et de la marque de qualité de l'ASE.

Rénoncement au droit d'utiliser la marque de qualité de l'ASE.

La maison

Industria Nazionale Cavi Elettrici, Torino,
représentée par la firme

Hoirs d'Auguste Gehr, Gland (Vaud),
a cessé la fabrication des cordons ronds GRg.

Ainsi, les cordons ronds GRg portant le fil distinctif jaune-vert-jaune-rouge, ne peuvent plus être livrés munis du fil distinctif de qualité de l'ASE.

IV. Procès-verbaux d'essai.

(Voir Bull. ASE 1938, No. 16, p. 449.)

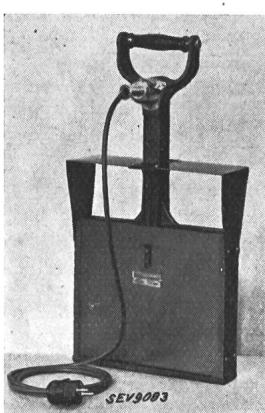
P. No. 179.

Objet: Plongeur électrique.

Procès-verbal d'essai ASE: O. No. 16402, du 25 février 1941.
Commettant: Hans F. Würgler, Zurich.

Inscriptions:

« O l t i s z SZAB. HÖTAROLO
220 VOLT 7,5 AMP.
1500 W



Descriptions: Plongeur selon figure, servant à chauffer l'huile traitée dans les installations de régénération. Corps de chauffe de forme plate monté dans un bâti en fonte muni d'ailettes. Le bâti est recouvert de parois en tôle. Raccordement au réseau au moyen d'un cordon à gaine de caoutchouc à 3 conducteurs, muni d'une fiche 2 P + T.

Ce plongeur a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité.

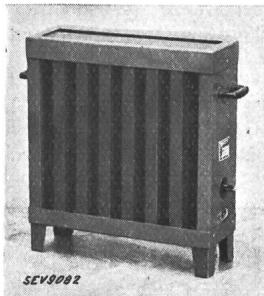
P. No. 180.

Objet: Radiateur électrique.

Procès-verbal d'essai ASE: O. No. 16404, du 17 février 1941.
Commettant: Suctus S. A., St-Gall.

Inscriptions:

R A P I T H E R M
SUCTUS A.-G. St. Gallen
VOLT 220 WATT 1200
FABR. No. 2501



Description: Radiateur électrique selon figure. Le fil résistant, enroulé en boudin, est fixé sur les deux faces de deux plaques en éternite superposées; celles-ci sont montées dans un cadre en tôle de fer. Les plaques d'éternite sont isolées des pièces métalliques accessibles. Les parois latérales munies d'ailettes, sont en tôle d'aluminium. Un interrupteur encastré permet de régler la puissance de chauffe. Une fiche d'appareil sert au raccordement du cordon d'alimentation.

Ce radiateur a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité.

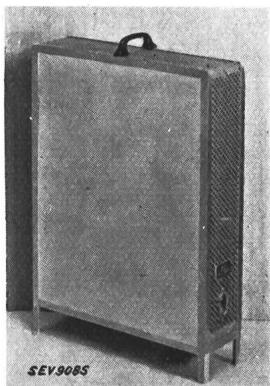
P. No. 181.

Objet: Radiateur électrique.

Procès-verbal d'essai ASE: O. No. 16421, du 25 février 1941.
Commettant: *J. Corrodi, Zurich.*

Inscriptions:

J. CORRODI
ZURICH
220 V 850 W



Description: Radiateur électrique selon figure. La résistance de chauffe est constituée par du fil de cuivre émaillé, enroulé sur des tubes en aluminium, isolés au moyen de papier bakélisé. Ces tubes, au nombre de vingt, sont disposés verticalement en deux rangées et montés dans un bâti métallique dont ils sont isolés. Une fiche d'appareil sert au raccordement du cordon d'alimentation.

Ce radiateur a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité.

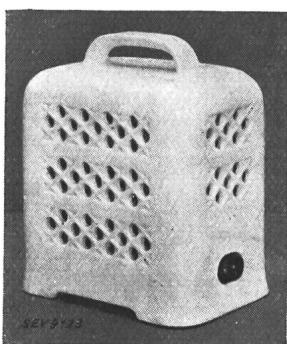
P. No. 182.

Objet: Radiateur électrique.

Procès-verbal d'essai ASE: O. No. 16333 a, du 7 mars 1941.
Commettant: *Elektroapparatebau S.A., Zurich.*

Inscriptions:

Elektro-Apparatebau A.-G. Zürich
Nr. 1046 Typ PST 40
V. 220 A. 3,4 kW 0,75



Description: Radiateur électrique en faïence, selon figure. Le fil résistant enroulé en boudin est fixé sur une pièce cylindrique en matière céramique, disposée horizontalement dans un bâti en faïence. Des plaques en éternite et en amiante empêchent le rayonnement de la chaleur vers la base du radiateur. Une fiche d'appareil encastrée sert au raccordement du cordon d'alimentation.

Ce radiateur a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité.

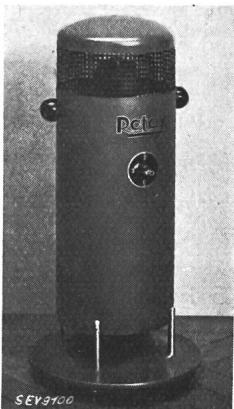
P. No. 183.

Objet: Radiateur électrique.

Procès-verbal d'essai ASE: O. No. 16390a, du 26 février 1941.
Commettant: *Albert Balzer, Bâle.*

Inscriptions:

Rotax
Albert Balzer, Basel
Elektrotechn. Apparate
No. 177 V. 220 ~ 3. 1250
W 2. 750
1. 500



Description: Radiateur électrique selon figure. Le corps de chauffe, constitué par du fil résistant enroulé en boudin, supporté par des bâtons en matière céramique, est disposé horizontalement. Au-dessus du corps de chauffe se trouve un ventilateur entraîné par un moteur monophasé à induit en court-circuit, démarrant de lui-même. Admission de l'air à la partie supérieure de l'appareil, répartition uniforme de l'air dans tous les sens, à la base de l'appareil. La puissance de chauffe est réglable au moyen d'un interrupteur. Une fiche d'appareil sert au raccordement du cordon d'alimentation.

Ce radiateur a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité.

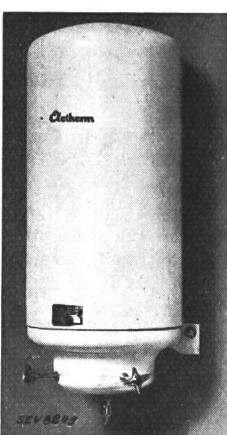
P. No. 184.

Objet: Chauffe-eau électrique à accumulation.

Procès-verbal d'essai ASE: O. No. 16145 a, du 13 mars 1941.
Commettant: *J. Steiner, Frauenfeld.*

Inscriptions:

Elotherm
J. Steiner Frauenfeld
Heisswasserspeicher
mit Eternithüle + Pat. 177505
Wasserbehälter Porzell.
Volt 250 Liter 20
Watt 300 Betr. Dr. 0
Fabr. No. 103 Prüf. Dr. 5
Jahr 1939



Description: Chauffe-eau à trop-plein pour montage mural, selon figure. Réservoir en porcelaine, enveloppe extérieure en éternite, calorifugeage en laine de verre. Deux robinets permettent de soutirer de l'eau chaude, froide ou de mélanger l'eau chaude et froide.

Hauteur totale: 780 mm

Diamètre extérieur: 325 mm

Ce chauffe-eau est conforme aux «Conditions techniques pour chauffe-eau électriques à accumulation» (publ. No. 145, chap. A).

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.

Brèves conférences de l'ASE.

Comme en 1938, à Fribourg, l'ASE a l'intention d'organiser à nouveau, ce printemps, une assemblée avec brèves conférences.

L'objet

de ces conférences pourra être un thème quelconque de l'électrotechnique et de l'économie électrique. Cette manifestation a pour but de fournir, aux

usines d'électricité

et aux autres consommateurs de produits industriels, l'occasion d'exprimer leurs désirs en ce qui concerne les innovations dans le domaine de la production, de la distribution et des applications de l'électricité. Ils pourront discuter de leurs points de vue et surtout faire connaître leurs *expériences de service* les plus intéressantes. Ceux qui s'occupent de la

science

pourront fournir un rapport sur les nouveaux résultats de recherches qui intéressent l'industrie et les usines d'électricité. Enfin,

l'industrie

pourra faire connaître ses recherches et ses constructions les plus récentes, et présenter ses idées au public. La

durée des conférences

ne devra pas dépasser 15 minutes, exceptionnellement 20 minutes. Une *discussion* suivra chaque conférence.

Inscriptions.

Nous prions tous nos membres qui désirent tenir une conférence de nous le faire savoir avant le 15 avril au plus tard, en indiquant brièvement quel sera le contenu de la conférence.

Les inscriptions pour la série de brèves conférences qui était prévue pour l'année passée, mais qui avait dû être renvoyée, ne sont plus valables. *Il faudra au besoin les renouveler.*

Avant la manifestation, ces conférences seront

imprimées à l'avance.

Ces textes imprimés serviront à préparer la discussion. Le texte à imprimer peut être plus détaillé que le texte de la conférence proprement dite.

Nous espérons que les participants seront nombreux et que les résultats seront intéressants.

Commission des perturbations radioélectriques.

La sous-commission I de la Commission des perturbations radioélectriques de l'ASE et de l'UCS a tenu sa 9^e séance à Zurich, le 25 mars 1941, sous la présidence de M. Roesgen. Elle s'est occupée du projet mis au net des «Directives pour la limitation des effets perturbateurs des appareils électriques de faible puissance».

L'Association Pro-Radio a retiré sa proposition de limiter à 0,5 mV, au lieu de 1 mV, les tensions perturbatrices et a accepté le projet et la limite de 1 mV.

Les pourparlers qui eurent lieu avec les fabricants d'appareils électriques perturbateurs ont montré que des modifications devront être apportées à la construction de certains

appareils qui ont droit au signe distinctif antiparasite de l'ASE, pour maintenir à 1 mV la limite de la tension perturbatrice. La commission décida de s'en tenir à cette limite de 1 mV, mais elle modifia le projet en stipulant que les appareils qui maintiennent la limite de 1 mV n'ont pas besoin d'être ultérieurement déparasités et que les autres mesures antiparasites doivent être appliquées aux appareils récepteurs. Il fut en outre décidé que ce projet portera le titre de «Projet d'ordonnance» et non pas de «Directives». La commission approuva alors le projet ainsi mis au net.

A la demande de la commission des normes, qui a élaboré un «projet de normes pour condensateurs», la commission étudia à nouveau la question du courant le contact admissible dans le cas de courant alternatif à 50 Hz et décida de fixer cette valeur à 0,5 mA, conformément aux recommandations du CISPR.

Comité technique du CES pour le CISPR.

Le CT pour le CISPR (Comité International Spécial des Perturbations Radioélectriques) a tenu à Zurich sa 6^e séance, sous la présidence de M. le professeur F. Tank.

Il a examiné s'il était nécessaire et possible de construire un appareil simple pour la mesure de la tension de perturbation, qui permettrait de constater si la limite de 1 mV adoptée pour les appareils électriques de faible puissance est maintenue ou non. Il a constaté que le besoin s'en fait sentir et décidé la mise au point d'un tel appareil.

MM. M. Roesgen et W. Gerber rendirent compte de la dernière session du CISPR qui s'est tenue à Paris, les 3 et 4 juillet 1939. Le CT a pris connaissance du rapport définitif de M. Dünner, professeur à l'EPF, sur le problème du remplacement des moteurs monophasés à collecteur de faible puissance tournant à une vitesse supérieure au synchronisme et susceptibles de provoquer des perturbations, par des moteurs sans collecteur ne causant pas de perturbations.

Commission Suisse des applications électro-thermiques.

Sous-commission B.

A sa 9^e séance, du 28 mars 1941, cette sous-commission s'est occupée d'un rapport sur les expériences d'exploitation faites avec des installations électriques de séchage, rapport destiné à paraître dans le Bulletin ASE¹). En raison de la difficulté d'obtenir des tôles de cuivre et de fer pour la fabrication des chauffe-eau électriques, la sous-commission a décidé de recommander l'usage de petits chauffe-eau de 8 litres, à grande puissance de chauffe (jusqu'à 1200 W), en lieu et place des chauffe-eau de 30 à 50 litres à écoulement libre, utilisés d'ordinaire dans les cuisines. Pour ces petits chauffe-eau, l'aménée d'énergie ne sera pas supprimée durant les pointes de charge des usines ou seulement peu de temps. Ils sont donc aussi puissants que le chauffe-eau de 30 ou 50 litres. La sous-commission a pris note du résultat d'une entrevue qui a eu lieu, au nom de la Commission suisse des applications électro-thermiques, avec l'Office de guerre pour l'industrie et le travail au sujet de la fourniture, aux fabricants d'appareils électro-thermiques, des matières premières indispensables à la fabrication des appareils destinés à notre pays.

¹⁾ Ce rapport est publié dans le présent numéro, page 131.