

**Zeitschrift:** Bulletin de l'Association suisse des électriciens  
**Herausgeber:** Association suisse des électriciens  
**Band:** 27 (1936)  
**Heft:** 25

**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:** 14.01.2026

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

Die gewonnenen Beziehungen wurden an einem Installationsselbstschalter nachgeprüft, dessen Charakteristik in Fig. 10 wiedergegeben ist. Das Bimetall war sorgfältig gealtert und hatte die Dimensionen  $0,5 \cdot 2$  mm. Die Schaltzeit bei 1,4- und 6fachem Nennstrom wurde vor und nach einer Anzahl Belastungen mit 360 A gemessen. Es ergab sich folgendes Bild:

Tabelle IV.

Strom	Schaltzeiten		
	vor Belastung s	nach 20 Belastungen s	nach 60 Belastungen s
1,4 $I_n$	28,50	28,53	29,3
6 $I_n$	0,7	0,7	0,7

Rechnerisch ermittelt sich die Kurzschlußstromstärke zu

$$\vartheta_{max} = 236^\circ C; \vartheta_m = 4200^\circ C; \alpha = 4150$$

$$t = 0,0085 \text{ s}; \varrho_{\vartheta max} = 0,95; q = 1 \text{ mm}^2; U = 5 \text{ mm.}$$

$$I_{max} = 328 \text{ A.}$$

Bei einem Bimetall von  $0,5 \cdot 1,6$ , das auf denselben Apparat eingebaut wurde, beträgt der Kurzschlussstrom

$$I_{max} = 267 \text{ A.}$$

Im Gegensatz zum ersten war dieses Bimetall nicht gealtert. Diese Tatsache und der kleinere

Kurzschlußstrom zeigten ihren Einfluss bei der nachfolgenden Versuchsreihe:

Tabelle V.

	vor Belastung s	Schaltzeiten nach Alterung während des Be- triebes mit Normalstrom s	nach 40 Belastungen mit 360 A
bei $1,30 I_n$	40	54	schaltet nicht aus

Wird der Wärmeübergang nicht berücksichtigt, so vereinfacht sich die Rechnung des Stromes zu

$$I = q \sqrt{\frac{c \vartheta_{max}}{\varrho \vartheta_{max} t}} \quad (39)$$

Diese Gleichung ergibt aber, wie zu erwarten ist, tiefere Werte.

Bei indirekter Heizung gestaltet sich die mathematische Erfassung der thermischen Vorgänge schwieriger. Das von der Wärmeleitung erzeugte Temperaturgefälle gestattet eine Erhöhung von  $\vartheta_m$  bzw. von  $I$ , es scheint also, dass diese Lösung kurzschlußsicherer ist.

Alle Unterlagen über die physikalischen Materialeigenschaften sind von der Société Anonyme Commentry Fourchambault et Decazeville Paris zur Verfügung gestellt worden, was hier bestens verdankt sei.

## Technische Mitteilungen. — Communications de nature technique.

### Hochspannungsprüfung durch Registrierung der dielektrischen Verluste.

621.317.384 : 621.315.61

Vor der Uebersteigerung der Prüfbedingungen bei Hochspannungsapparaten, beispielsweise vor der Wahl sehr hoher Prüfspannungen, die das Prüfungsobjekt beschädigen können, ist zu warnen. Schon frühzeitig vermied man in der Kabeltechnik derartige Auswüchse, indem man versuchte, die Güte der Isolation durch Messung der dielektrischen Verluste in Funktion der Spannung und der Prüfzeit mit einer Scheringbrücke zu bestimmen. Diese Prüfmethode stammt von J. C. van Staveren. Die von  $U$  abhängige Verlustkurve gibt den sog. Ionisierungsknick, der im Betrieb nicht erreicht werden darf, während die zeitabhängige Messung eher den erlittenen Schaden des Prüfobjektes kennzeichnet (die Verluste müssen konstant bleiben). Der  $\operatorname{tg}\delta$ , für kleine Werte angenähert das Verhältnis der Wirk- zur Blindleistung darstellend, ist nebst der öfters temperaturabhängigen Kapazität  $C$  die bedeutungsvollste Messgröße. Beide Charakteristiken müssen für die Beurteilung der Dielektrika gemessen werden, da die Verlustleistung das Produkt  $C(s) \cdot \operatorname{tg}\delta$  enthält. Bekannt ist, dass die Verlustleistung steigen kann, trotzdem  $\operatorname{tg}\delta = \text{const.}$  auf stabile Verhältnisse hindeutet. Der Verlustfaktor allein gäbe also kein richtiges Bild. Um beide Messwerte möglichst rationell für alle Prüfobjekte der Hochspannungstechnik zu ermitteln, entwickelte Siemens & Halske zwei neue Methoden nebst den hiezu nötigen registrierenden Instrumenten.

Das eine Verfahren berücksichtigt die Tatsache, dass Gleichstrominstrumente einen geringen Eigenverbrauch aufweisen. Man misst dabei nicht die Leistung, sondern nur die gleichgerichtete Wirkkomponente des Stromes. Zweckmäßig wird dazu ein «schaltungsgesteuerter», mechanischer Gleichrichter verwendet. Das zweite Gerät, der Lichtkoordinatenschreiber,

ist in Fig. 1 veranschaulicht. Man registriert den Wirkstrom in Funktion der Prüfspannung  $U_p$  oder der Zeit (indem Galvanometer I mit einem proportional wachsenden Strom gespeist wird). Die ganze Vorrichtung ist in einem tragbaren, viereckigen Kasten zusammengebaut.

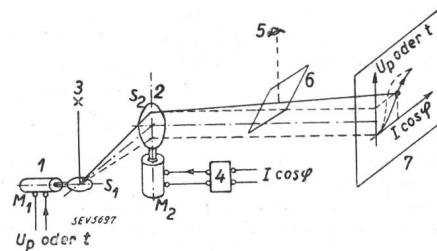


Fig. 1.  
Lichtkoordinatenschreiber, grundsätzlicher Aufbau.

- 1 Galvanometer I mit Spiegel.
- 2 Galvanometer II mit Spiegel.
- 3 Lichtquelle.
- 4 Gleichtrichter.
- 5 Direkte Beobachtung.
- 6 Glasscheibe.
- 7 Registrierfläche (Mattscheibe oder Film).

Die zweite Methode, mit Kompensationsverstärker und Doppel-Potentiometerschreiber, stellt im Prinzip eine automatisch sich einstellende,  $\Delta C$  und  $\operatorname{tg}\delta$  direkt aufzeichnende Scheringbrücke dar. Um die nötige Ausgleichenergie für die ihr entsprechende Betätigung der Potentiometer zu erhalten, ist in der Brückendiagonale ein Verstärker eingebaut (Fig. 2). Verstärkerintensität und messtechnische Eigenschaften des Zählmotors sind ohne Einfluss auf die Ergebnisse; höchstens wird die Geschwindigkeit der Einstellung durch den

Verstärker beeinflusst. Das Induktionszählwerk dreht sich so lange, bis die Schleifkontakte  $K_1K_2$  das Brückengleichgewicht hergestellt haben.  $\Delta C$  und  $\operatorname{tg}\delta$  werden in Funktion von  $U_p$  oder der Zeit  $t$  auf einem Registrierstreifen sofort aufgezeichnet, was für das Versuchskanal eine wesentliche Zeiterparnis bedeutet.

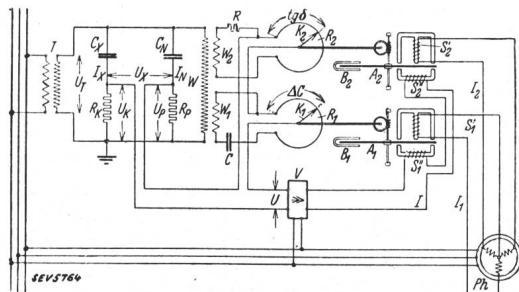


Fig. 2.

Kondensatorprüfeinrichtung mit einer Hochspannungs-Brückenschaltung, die durch zwei als phasenabhängige Nullmotoren wirkende Induktionszähler-Messwerke selbsttätig abgeglichen wird.

$T$  Transformator.  $U_T$  Betriebsspannung.  $C_x$  zu prüfender Kondensator.  $C_N$  Normalkondensator.  $R_k$ ,  $R_p$  Brückewiderstände.  $U_K$ ,  $U_p$  Spannungen an diesen.  $U_X$  Spannung an der Brückendiagonale.  $I_X$ ,  $I_N$  Ströme in  $C_x$  und  $C_N$ ;  $W$ ,  $W_1$ ,  $W_2$  Normalwandler.  $R$  Widerstand.  $C$  Kondensator,  $R_1$ ,  $R_2$  Schleifdrahtpotentiometer.  $K_1$ ,  $K_2$  Schleifkontakte, die durch die Induktionszähler-Messwerke  $S_1'$ ,  $S_1''$ ,  $A_1$ ,  $B_1$  und  $S_2'$ ,  $S_2''$ ,  $A_2$ ,  $B_2$  verschoben werden.  $U$  resultierende Diagonalenspannung.  $\operatorname{tg}\delta$  abgegriffenes Schleifdrahtstück proportional dem Verlustfaktor.  $\Delta C$  abgegriffenes Schleifdrahtstück proportional der Kapazitätsänderung (für  $U=0$ ).  $V$  Verstärker.  $Ph$  Phasenregler.  $I$  Ausgangsstrom des Verstärkers.  $I_1$ ,  $I_2$  Ströme von Phasenreglern.

Bei der Messung mit Schwinggleichrichter werden die Oberwellen des Verluststromes in der Messung erfasst, im Gegensatz zum Vibrationsgalvanometer. Es lässt sich zeigen, dass die Ergebnisse der beiden Verfahren bis zum Ionisationsknick die gleichen sind, dass aber dann der Gleichrichter etwas höhere Werte hervorbringt, weil er die mit dem Sprühen der Proben einsetzenden Oberwellen mit erfasst. Die Einrichtung mit Verstärker arbeitet hingegen grundwellenselektiv. Durch besondere Schaltung ist es möglich, den «Oberwellenschlamm» zu messen und zu registrieren. Mit Klarheit sieht man bei jeder dieser Messung, wie beim Knie der  $\operatorname{tg}\delta$ -Kurve plötzlich auch Oberwellen auftreten.

Um die Messgeräte bei der Kabelprüfung vorteilhaft verwenden zu können (beispielsweise nach der Biegeprobe), wird vorgeschlagen, die Spannung nicht wie üblich bis zum Durchschlag zu steigern. Man bleibe mit der Spannung unter der Durchschlagsspannung, heize das Kabel, um den Temperatureinfluss mit einzubeziehen, langsam auf und messe dabei den Verlustfaktor. Ebenfalls bei der sog. Stabilitätsprobe (abwechselndes Erwärmen und Abkühlen) ist die Messvorrichtung sehr zweckmäßig. Für die Beurteilung der Isolation von Transformatoren bei Abnahmever suchen und Betriebskontrollen müssen die dielektrischen Charakteristiken der Durchführungen zuerst aufgenommen werden, da sie meistens höhere  $\operatorname{tg}\delta$ -Werte aufweisen als die Wicklungen und das Gesamtergebnis somit wesentlich beeinflussen. Empfohlen wird für die Vornahme von Betriebskontrollen ein Zeitintervall von ca. 2 Jahren. Dank dieser Messungen ist es auch gelungen, die bestmögliche Konstruktion von trockenisolierten Strom- oder Spannungswandlern zu finden, denn bei diesen Typen war es sehr schwer, an Hand der alten Prüfmethoden die Isolationsgüte richtig zu beurteilen.

Um Messungen bei Generatoren vornehmen zu können, wird eine Hilfsspannung von 10 V und 10 Per./s auf den Sternpunkt der Maschine gedrückt. Registriert wird  $\operatorname{tg}\delta$  mit dem gleichen, beim Kabel verwendeten Instrument. Deutlich zeigt sich das anfängliche Sinken der Verluste, bis die Verdampfung der Isolierlacklösung beendet ist. Hierauf steigt  $\operatorname{tg}\delta$ , infolge des Erhärrens und des durch die thermische Bewegung verursachten Brüchigwerdens der Wicklung. Bei einem Vorschub des Kontrollstreifens von 5 mm/h konnte

der  $\operatorname{tg}\delta$ -Verlauf über einen ganzen Monat aufgezeichnet werden.

Gegen die zu harte Prüfung der Kondensatoren spricht sich Keinath deutlich aus, denn zu oft erfahren die Prüfobjekte wegen der zu hohen Spannung bleibende Schäden. Zweckmäßig erscheint die Durchführung der Typen- und Stückprobe, die sich bei uns auch eingebürgert hat.

Bedeutung soll dieses Messverfahren auch für die Prüfung von Niederspannungsgeräten erhalten. — (Gg. Kleinath, E. u. M. Bd. 54 (1936), H. 25 und 26.) J. M.

### Der übliche Fäulnisschutz bei Tannen- und Fichtenmasten und das neue Osmoseverfahren.

621.315.668.1.0044

Bei der Deckung des laufenden Bedarfs an Holzmasten wurde seit Aufgabe der Boucherie-Tränkung auf Tannen- und Fichtenstämmen trotz ihrer guten Eignung im allgemeinen nur dann zurückgegriffen, wenn Kiefern nicht zur Verfügung standen, weil sich diese Holzart tränkungstechnisch am günstigsten verhielt. Das neue Osmoseverfahren ermöglicht nun, allen drei Holzarten eine verhältnismäßig grosse Menge an wirksamen Salzen bei guter Verteilung im Stammquerschnitt einzuverleiben.

In Deutschland sollen insgesamt etwa 15 Millionen hölzerne Leitungsmasten stehen. Bei einer mittlern Lebensdauer von 25 Jahren der Telegraphenstangen und einer solchen von 17,5 Jahren der Starkstromstangen beträgt der jährliche Abgang infolge Fäulnis und Larvenfrass etwa 725 000 Stück, deren Ersatz knapp gerechnet jährlich 15,4 Millionen Reichsmark erfordert.

Es ist daher verständlich, wenn man zur Verringerung dieses Teiles der gesamten Unterhaltungskosten jeden Fortschritt in der Fäulnisbekämpfung begrüßt. Die *Teeröltränkung* nach *Rüping* wird nach dreissigjähriger Erfahrung als das erfolgreichste Verfahren bezeichnet, allerdings unter der Voraussetzung, dass die zu tränkenden Hölzer völlig lufttrocken sind und dass die eingedrückte Teerölmenge auch ausreicht, den Splint in seiner ganzen Ausdehnung bis zum Kern durchzutragen. Leider eignen sich nur Kiefern-(Föhre-) und Lärchenmaste zur *Teeröltränkung* (*Kesseldruckverfahren*). Da in grossen Teilen Deutschlands Kiefer und Lärche kaum in ausreichender Menge vorhanden sind, ist man gezwungen, bei der Mastenbeschaffung auch auf die Tanne und Fichte zurückzugreifen. Fichten- und Tannenmaste werden daher in der Hauptsache einer Oberflächenbehandlung unterzogen (*Kyanisierung* mit *Quecksilbersublimat*).

Die Tränkung der Stangen mit Kupfersulfat, die sog. *Boucheriesierung* (in der Schweiz weitaus am meisten verbreitet) wurde früher in Deutschland im grossen angewendet, kam dann aber *unverdientermaßen* in den Ruf ungenügender Wirkung. Eigentümlicherweise hat man dieses Verfahren hauptsächlich deshalb aufgegeben, weil es immer schwieriger wurde, nur wenigen Grossbetrieben saftfrische Stangen in genügender Menge und zu bestimmten Zeiten zuzuführen. Gegenwärtig sind Grossversuche im Gang, die zeigen sollen, ob es möglich ist, arsenhaltige Salzgemische in ausreichender Menge mittels des Boucherieverfahrens in das Holz einzuführen. Alle Schwierigkeiten, die mit diesem Verfahren selbst und mit dem Einbringen der Lösung verknüpft sind, scheinen beim neuen *Osmoseverfahren* beseitigt zu sein.

Bringt man auf eine entrindete, bastfreie Stange einen kristalloiden Körper in hoher Konzentration, etwa in Form einer Paste, so tritt infolge des osmotischen Druckes das Wasser (Saft) aus dem Holz heraus, löst den kristalloiden Körper, dem, um ein Abtropfen zu verhindern, ein kolloider Körper (etwa 5 %) zugesetzt ist. Der mit den Salzbestandteilen vermischt Saft gelangt dann durch Diffusion und Kapillarwirkung wieder in die tiefern Schichten des Holzes zurück. Der Vorgang wiederholt sich, solange Flüssigkeit im Holz und Past auf dem Holz vorhanden sind. Sorgt man dafür, dass die Verdunstung an der Oberfläche gehemmt wird, so durchdringen die Salzmoleküle den ganzen Splint, ja bei Kiefern nach genügend langer Zeit sogar den ganzen Stamm.

Beim Osmoseverfahren werden keine neuen, in ihrer Wirkung noch nicht erprobten Tränkungsmittel verwendet. Man kann die Hölzer mit Kupfersulfat und selbst mit Quecksilber-sublimat behandeln.

Das für die Behandlung der von der Deutschen Reichspost in Auftrag gegebenen Stangen vorgeschriebene arsenhaltige Salzgemisch hat die Zusammensetzung 27,5 % Fluornatrium, 37,5 % Kaliumbichromat, 25,0 % Natriumsenat und 10,0 % Dinitrophenol. Es ist unter den Handelsbezeichnungen Thanalith U und Basilit UA bekannt. Durch Beigabe der 5 % kolloidalen Stoffe in die für das Osmoseverfahren geeignete Form gebracht, wird es als Osmolit U/Arsen bezeichnet.

Die Ausübung des Osmoseverfahrens setzt keinerlei Einrichtungen voraus und kann ungelerten Arbeitern übertragen werden. Die Stämme werden nach dem Ablängen und Zuschneiden des Zopfendes weiss geschält. Die so zugerichteten Stangen gelangen vom Schälböck zu den Osmotierern, die sie unverzüglich mit einer Auftragbüste gleichmäßig mit Osmosepaste streichen. Die Dicke des Auftrags entspricht etwa der eines gut deckenden Oelfarbenanstrichs. Nach dem Anstreichen werden die Hölzer gestapelt, und zwar am besten in Dreiecksform, damit nach der Abdeckung das Regenwasser von den Stapeln gut ablaufen kann und sich keine Wassersäcke bilden. Die fertigen Stapel sind, damit die

Stangen nicht zu lange der Sonnenbestrahlung oder überhaupt dem Luftzug ausgesetzt sind, unverzüglich mit wasserdrücktem Papier in der Stapelrichtung mit handbreiter Überlappung zu bedecken. Auf die Schnittflächen am Stamm- und Zopfende trägt man zwecks Verhütung der Verdunstung der Holzfeuchtigkeit einen wasserdrückten Anstrich (Teer) auf. Nach Verlauf von drei bis vier Monaten ist das aufgetragene Salz vollständig von dem Holze aufgenommen. Damit hat die Imprägnierung ihr Ende gefunden.

Da der Saftgehalt der Nadelhölzer im Verlaufe des Jahres nur wenig (höchstens um 10 %) schwankt, so ist die Ausführung des Osmoseverfahrens eigentlich von der Jahreszeit unabhängig. Vorzuziehen sind im allgemeinen die Monate vom zeitigen Frühjahr bis zum Spätherbst.

Über die Lebensdauer der Osmosestangen lässt sich jetzt natürlich noch nichts Bestimmtes aussagen, weil das Verfahren erst in den Jahren 1933/34 in größerem Umfang angewendet worden ist.

*Bemerkung:* Trocknet die Oberfläche aus irgendeinem Grunde (Sonne, Wind) etwas an, bevor die Paste aufgetragen wird, so findet offenbar keine oder eine nur ungenügende Imprägnierung des Holzes statt. — (K. Winnig, ETZ Bd. 56 [1935], Nr. 31.)

W. L.

## Hochfrequenztechnik und Radiowesen — Haute fréquence et radiocommunications

### Neuere Entwicklung der Trägerstromtelephonie.

621.395.44

Bei der sog. Trägerstromtelephonie wird hochfrequenter Leistungsstrom als Träger benutzt und mit Sprechstrom niedrfrequent amplitudenmoduliert. Sie hat zur Mehrfachausnutzung von Fernsprechleitungen in den letzten Jahren grosse Bedeutung erlangt. So war es beispielsweise möglich, bei dem 216paarigen, schwach pupinisierten Fernkabel Berlin-Hannover neben den 185 Niederfrequenzwegen noch 144 hochwertige Hochfrequenzverbindungen zu schaffen. Dabei ist es billiger, auf einer bestehenden Kabelleitung eine Anzahl zusätzlicher hochfrequenter Sprechwege zu schaffen, als ein entsprechendes Kabel neu zu verlegen.

Eine solche zusätzliche Trägerstromtelephonie kommt grundsätzlich sowohl für Freileitungen als auch für Kabel in Betracht. Aber nicht jedes normalpupinisierte Kabel kann verwendet werden, und zwar deshalb nicht, weil diese Kabel eine Grenzfrequenz besitzen, die viel zu niedrig liegt (ca. 3,5 kHz). Man kann daher nur Kabelleitungen mit leichter Pupinisierung, sog. leicht belastete Kabel, deren Grenzfrequenzen bedeutend höher liegen (bis 20 kHz), für Trägerstromtelephonie ausnutzen. Im Gegensatz zum pupinisierten Kabel besitzt eine Freileitung keine Grenzfrequenz, wodurch der Uebertragungsbereich an sich sozusagen unbegrenzt wäre. Praktisch geht man aber auch bei Freileitungen nicht über 40 kHz hinaus; es ist so schon möglich, eine beträchtliche Anzahl von Hochfrequenzsprechkanälen einzurichten.

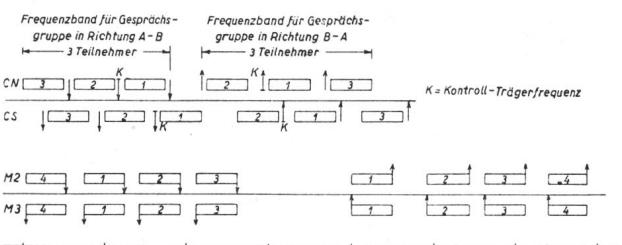


Fig. 1.  
Frequenzverteilung beim C- und M-System.

Das Wort «Trägerstromtelephonie» ist eigentlich nicht mehr ganz sachgemäß. Die neuere Tendenz der technischen Realisierung geht nämlich dahin, den Träger zu unterdrücken und ihn gar nicht oder höchstens sehr stark geschwächt zu übertragen. Es handelt sich also bei den modernen Appa-

taturen mehr um eine «Einseitenbandtelephonie» auf Leitungen.

Im Prinzip gelangen die vom Teilnehmer ausgehenden Sprechströme über einen sog. Ausgleichübertrager zum Modulator. Ein besonders stabil arbeitender Oszillator erzeugt die Trägerfrequenz  $f_h$ ; durch Amplitudenmodulation mit der Niederfrequenz  $f_n$  bilden sich neben dem Träger die beiden Seitenbänder  $f_h + f_n$  und  $f_h - f_n$ . Für die Nachrichtenübermittlung genügt die Ausnutzung eines einzigen Seitenbandes vollständig. Vom übertragungstechnischen Standpunkt aus

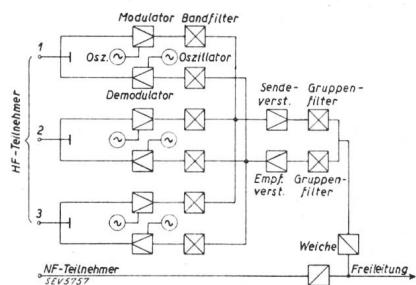


Fig. 2.  
Schematischer Gesamtaufbau des C-Systems.

ist es sogar zweckmässiger, nur ein Seitenband auszusenden. Einerseits kann der dadurch ersparte Frequenzbereich schon für ein weiteres Gespräch ausgenutzt werden, und anderseits fällt dann jegliche Kombinationstombildung der Seitenbänder fort, die durch das nicht lineare Verhalten der Leitung verursacht würde. Der Modulator arbeitet auf einen Bandpass von entsprechendem Durchlassbereich, dessen Dämpfungscharakteristik aber eine ausreichende Flankensteilheit aufweisen muss. Man kommt so praktisch zu einer Frequenzverteilung, wie sie in Fig. 1 beispielweise für das amerikanische CN/CS-System und das deutsche M2/M3-System dargestellt ist. Die Ausgänge der drei (C) bzw. vier (M) Bandfilter sind parallel geschaltet und liegen am Eingang eines gemeinsamen Sendeverstärkers. Aus dem schematischen Gesamtaufbau des C-Systems Fig. 2 kann man entnehmen, dass die gemeinsam verstärkten Seitenbänder und die Kontrollfrequenzen über ein Gruppenfilter (das die Sende- und Empfangskanäle voneinander trennt) und eine Kondensatorleitung (zur Trennung der Hochfrequenzgespräche von den direkt niedrfrequenten) auf die Fernleitung gegeben werden, die in diesem Falle eine Freileitung ist.

Vom Verstärker muss ein hinreichend kleiner Klirrfaktor verlangt werden. Würde man den Trägerstrom voll übertragen, so wäre es wegen der starken Belastung durch die Trägeramplituden nicht möglich, mehrere Kanäle gemeinsam linear genug zu verstärken. Man kann aber auf die Übertragung des Trägers ganz gut verzichten, wurde er doch früher hauptsächlich zur Wahrung der Frequenztreue mit übertragen, ein Grund, der heute hinfällig ist, da Röhrengeneratoren gebaut werden können, deren Frequenzstabilität vollständig ausreicht ( $0,1\%$ ). Die Unterdrückung des Trägers erleichtert also die Lösung des Verstärkerproblems, das nun keine besonderen Schwierigkeiten mehr macht. Zur Linearisierung werden die in der Verstärkertechnik üblichen Methoden verwendet.

Die Nichtübertragung des Trägers hat aber noch eine weitere günstige Auswirkung. Durch die gemeinsame Verstärkung mehrerer Frequenzkanäle sind lediglich zwei Gruppenfilter nötig; ihre Kennwiderstände lassen sich im Durchlässigkeitsbereich recht gut an den Wellenwiderstand der Leitung anpassen, wodurch sich sehr kleine Reflexionsfaktoren und hohe Dämpfungswerte für das Nebensprechen ergeben.

Die Leitungsdämpfung ist nach Fig. 3 frequenzabhängig und nimmt mit wachsender Frequenz zu. Bei Ausnutzung des unteren Seitenbandes liegen die hohen Sprechfrequenzen absolut genommen im tieferen Frequenzbereich (Fig. 3); sie werden dementsprechend weniger gedämpft als die tiefen Töne, d. h. die übertragene Sprache würde zu hoch, zu hell klingen. Beim oberen Band wäre die Sprache im Klang zu dumpf. Dem hilft man durch Einschalten eines besonderen Vierpoles ab, dessen Dämpfungskurve mit zunehmender Frequenz fällt; ein solcher Vierpol ist unter dem Namen «Leitungsentzerrer» bekannt.

Auf der Empfangsseite werden die anfallenden hochfrequenten Seitenbänder durch die «Weiche» (Fig. 2) von der Leitung abgezweigt; sie gelangen dann über das zweite Gruppenfilter und über den Empfangsverstärker an die Bandpässe, denen die Aufgabe zufällt, die Gesprächsgruppe zur Demodulation in die einzelnen Kanäle aufzuteilen.

Bei den Kabeln brachten es die Umstände mit sich, dass zuerst Seekabel mit Trägerstromkanälen belegt wurden; erstens sind Seekabel sehr teuer und zweitens sind sie leichter pupinisiert als Landkabel.

1930 wurde zwischen den USA und der Insel Kuba ein Seekabel verlegt, das sogar ausschließlich für Fernsprechverkehr mit Trägerströmen bestimmt war. Die verwendete Schaltung entspricht dem C-System (Fig. 2); das Kabel ist natürlich nicht pupinisiert.

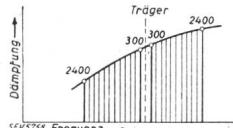


Fig. 3.  
Dämpfung der beiden Seitenbänder  
einer Trägerfrequenz.

Aber auch auf nichtpupinisierten Landkabeln haben die Versuche befriedigt. Ein System, das den Frequenzbereich bis 40 kHz für 9 Frequenzbänder ausnutzt, wurde von den Bell Telephone Laboratories entwickelt. Es ist gelungen, eine Kabellänge von 14 000 km mit einer Gesamtdämpfung von 1380 Neper zu überbrücken. Die Übertragungsgeschwindigkeit von etwa 175 000 km/s ergab über diese Strecke eine Laufzeit von nur 80 ms, während 250 ms noch zulässig wären. Bei dem neuen System ist somit die Fortpflanzungsgeschwindigkeit praktisch für die Reichweite des Fernsprechens auf Kabeln kein Hindernis mehr. Zum ersten Male wurde hier für jede Gesprächsrichtung eine besondere Leitung, aber für jede Teilnehmerverbindung ein und dasselbe Frequenzband vorgesehen; beide Leitungen sind gegeneinander elektrostatisch abgeschirmt.

Für leicht und sehr leicht belastete Erdfernleitungen liegen ebenfalls bereits brauchbare Systeme vor. An ihrer Vervollkommenung wird zielbewusst gearbeitet. Einige Schwierigkeiten macht noch die automatische Pegelregulierung des Empfanges (Lautstärke).

Die englische Post hat ein besonders einfaches Einkanal-Trägerstromsystem entwickelt, dessen Schaltung Fig. 4 dar-

stellt. Es ist für Freileitungen (auch mit unpupinisierten Kabelzwischenstücken) bestimmt und kann jederzeit dort eingesetzt werden, wo nur vorübergehend ein erhöhter Bedarf an Fernsprechverbindungen vorliegt. Das Gerät arbeitet mit einem unterdrückten Träger von 6,5 kHz, von dem in der

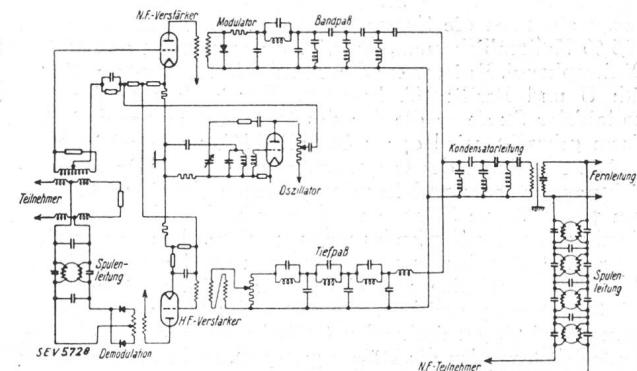


Fig. 4.  
Principalschaltung  
eines vereinfachten Einkanal-Trägerstromsystems.

einen Richtung das untere, in der anderen das obere Seitenband auf die Leitung gegeben wird. Als Modulator wird erstmals ein Trockengleichrichter verwendet; gegenüber einer Röhre hat er den Vorteil eines geringen Raumbedarfs und einer praktisch unbegrenzten Lebensdauer. Auch die Demodulation erfolgt mit einem Metallgleichrichter, und zwar in Doppelwegschaltung. Mit wenigen und einfachsten Mitteln ist hier ein leistungsfähiges Gerät geschaffen worden, das schon auf kürzere Strecken ( $> 100$  km) einen wirtschaftlichen Betrieb ergibt und durch seine Anpassungsfähigkeit gute Dienste leistet. — (H. Budzinski, Z. f. Hochfrequenztechnik u. Elektroakustik, Bd. 45 [Febr. 1935], H. 2, S. 42.)

H. B.

### Technische Einrichtung zum Messen der Verzerrungen elektroakustischer Geräte und zur spektralen Analyse.

534.612

Zur Beurteilung der linearen Verzerrungen eines elektroakustischen Apparates hat man das Übertragungsmass als Funktion der Frequenz zu untersuchen. Ein Mikrophon sei einer ebenen fortschreitenden Welle von bestimmtem Schalldruck ausgesetzt; dann ist das Übertragungsmass das Verhältnis der EMK, die das Gerät abgibt, zu diesem Schalldruck. Wird ein Lautsprecher an eine bestimmte Klemmenspannung angeschlossen, so ist das Übertragungsmass das Verhältnis des Schalldruckes, den das Gerät erzeugt, zu dieser Klemmenspannung. Die Bestimmung des Übertragungsmasses setzt also voraus, dass man sowohl hörfrequente Wechselspannungen als auch hörfrequente Schalldrücke mit Sicherheit messen kann.

Steht ein Schalldruckmesser beliebiger Form im Schallfeld, so verzerrt er dieses durch seine Anwesenheit und misst im allgemeinen nicht den Schalldruck, der ohne ihn an der Meßstelle vorhanden wäre. Jedoch ist man in der Lage, für Kugeln von bekanntem Durchmesser die Wirkung der Reflexion als Funktion der Frequenz zu berechnen; am kugelförmigen Schalldruckmesser kann daher aus dem Druck an der Membran auf den Druck geschlossen werden, der im freien Schallfeld bei abwesendem Druckmesser vorhanden sein würde. Praktisch gibt man der Kugel einen Durchmesser von beispielsweise 20 cm und setzt ein Spezialmikrophon so ein, dass seine Membran ( $\varnothing 2$  cm) als Teiloberfläche der Kugel gelten kann. Durch Messung derjenigen Wechselspannung, die erforderlich ist, um die Bewegung der Membran unter dem Einfluss des Schalldruckes zu kompensieren, wird rechnerisch der Druck des Schallfeldes ermittelt. Damit gestattet diese Einrichtung auch, bestimmte Schalldrücke einzustellen.

Das bildet die Grundlage einer modernen technischen Einrichtung zur Messung des Uebertragungsmassen. Im einzelnen besteht die Messapparatur einerseits aus einer Einrichtung zur Erzeugung konstanter Spannungen und Schalldrücke, und andererseits aus einer Einrichtung zur selektiven Aufzeichnung der elektroakustisch erzeugten Schalldrücke und Spannungen.

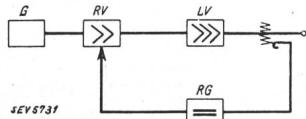


Fig. 1.  
Automatische Spannungsregelung.

Der Apparat zur Erzeugung konstanter elektrischer Spannung besteht nach Fig. 1 aus einem Ueberlagerungssummen G und einem Wechselstromverstärker LV, von dessen Ausgangsleistung ein Teil dazu dient, den Regelverstärker RV so zu steuern, dass die Spannung am Ausgang bis auf wenige Prozent von der Frequenz unabhängig wird. Im Detail enthält der Regelverstärker (Fig. 2) zwei in Kaskade geschaltete Exponentialröhren E<sub>1</sub> und E<sub>2</sub>, deren Steuerspannung über eine Gleichstromverstärkerröhre G einem Gleichrichter entnommen wird, an dessen Eingang die steuernde Wechselspannung liegt.

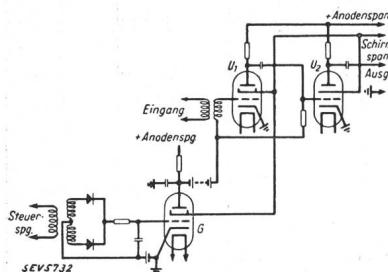


Fig. 2.  
Regelverstärker.

Um konstante Schalldrücke zu erzeugen, schliesst man, wie Fig. 3 zeigt, an den Ausgang des Leistungsverstärkers LV einen Lautsprecher Lsp an und entnimmt die Steuerspannung einem vor dem Lautsprecher hängenden Druckmesser DM über den dazugehörigen Verstärker DMV. Dabei darf die Distanz zwischen Lautsprecher und Druckmikrophon eine gewisse Grösse nicht überschreiten, weil sonst infolge der Laufzeit des Schalles der Regler auf Druckschwankungen zu spät reagiert, was zu längeren Einschwingvorgängen führt. Praktisch soll der Abstand nicht mehr als 30 cm betragen, entsprechend einer Laufzeit von 1 ms. Ferner ist es praktisch unmöglich, im ganzen Hörfrequenzband von 50 bis 10 000 Hz mit einem einzigen Lautsprecher auszukommen (Klirrfaktor); man muss vielmehr zwei Lautsprecher benutzen, und zwar einen mit grösserer Membran für die tiefen Frequenzen und einen zweiten mit kleinerer Membran für hohe Frequenzen.

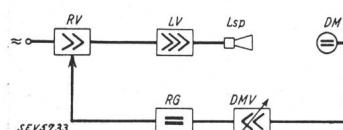


Fig. 3.  
Schalldruckregelung.

Die Einrichtung zur selektiven Aufzeichnung hat das Problem zu lösen, aus einem Frequenzgemisch heraus eine einzelne Frequenzkomponente aufzuzeichnen. Dabei dürfen nur Spannungen oder Schalldrücke von Messfrequenz angezeigt werden, und nicht etwa auch die Störspannungen und Oberschwingungen. Diese Aufgabe löst eine Anordnung nach Fig. 4. Die Meßspannung entsteht aus der Ueberlagerung zweier Spannungen, von denen die erste eine konstante Frequenz von 12 kHz hat (G 12 kHz), die zweite dagegen im Intervall 12 bis 22 kHz veränderlich ist (G 12/22 kHz). Die

im Ueberlagerer  $\bar{U}_1$  entstehende Differenzfrequenz liegt also zwischen 0 und 10 kHz und stellt die Messfrequenz dar. Die Spannung von der Frequenz 12 bis 22 kHz wird überdies dem Ueberlagerer  $\bar{U}_2$  unmittelbar zugeführt, so dass hinter  $\bar{U}_2$  immer die Frequenz 12 kHz des festen Generators als Differenzfrequenz auftritt. Es ist demnach nur noch nötig,

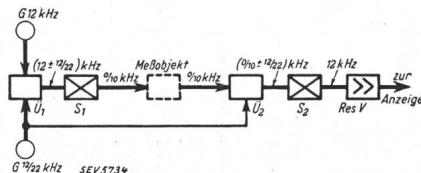


Fig. 4.  
Selektive  
Aufzeichnung der  
Mess-Spannung.

das Sieb S<sub>2</sub> hinter dem Ueberlagerer  $\bar{U}_2$  auf die Frequenz 12 kHz abzustimmen und man erhält Ausschläge am Anzeigegerät, die ausschliesslich Spannungen von Messfrequenz anzeigen.

Allerdings muss das Filter S<sub>2</sub> punkto Flankensteilheit und Durchlassbereich ganz besonderen Anforderungen genügen.

Sein Durchlassbereich muss so schmal gemacht werden, dass mindestens die zweite Harmonische auch bei den tiefsten Frequenzen schon hinreichend unterdrückt wird. Das realisiert man mit einem entdämpften Sieb, wie es in Fig. 5 dargestellt ist. Der hochohmige Widerstand R<sub>1</sub> bildet mit dem Schwingungskreis LC einen Spannungsteiler; durch Rückkopplung über den Widerstand R<sub>2</sub> kann der Schwingungskreis LC bequem gerade vollständig entdämpft werden. Die Flankensteilheit der Dämpfung über und unter der Resonanz hängt dann lediglich noch von der Grösse des Widerstandes R<sub>1</sub> ab und ist durch ihn regulierbar.

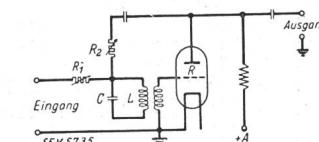


Fig. 5.  
Entdämpftes Sieb.

Einen Ueberblick über die ganze Apparatur vermittelt Fig. 6, in der RI das Registrierinstrument bedeutet. Der Apparat zeichnet beispielsweise die Frequenzkurve eines Mikrophones in 1 bis 2 Minuten auf. Es ist mit ihm aber auch möglich, beliebige Spannungen oder Geräusche zu analysieren. So wurden z. B. mit dem Druckmesser Geräuschspektren von Elektromotoren aufgenommen. Da keine Spulen-

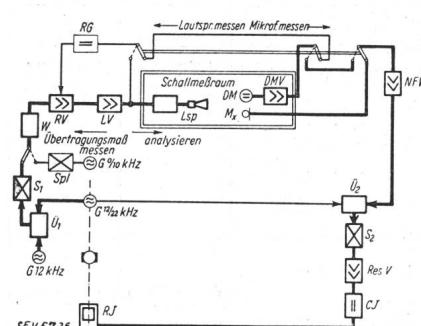


Fig. 6.  
Vollständiges  
Schaltbild der  
Messapparatur.

leitung, sondern ein Bandfilter verwendet wird, treten die einzelnen Frequenzkomponenten im Spektrum als Spitzen sehr deutlich hervor, wodurch die Ursachen der Geräusche leichter zu erkennen sind.

Abgesehen von dem Vorteil der grossen Analyseschwindigkeit und der hohen Trennschärfe von 9 kHz zeichnet sich die ganze Apparatur gegenüber den Verfahren mit doppelter Ueberlagerung durch ihre Einfachheit und klare Aufzeichnung aus. — (C. A. Hartmann u. H. Jacobi, Elektr. Nachrichtentechn., Bd. 12 [1935], H. 6, S. 163.) H. B.

## 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.)

	E. W. Olten-Aarburg Olten		Wasser- und E. W. Romanshorn		E. W. Wil Wil (St. G.)		E. W. der Dorfkorporation Flawil (St. G.)	
	1935	1934	1935	1934	1935	1934	1936	1935
1. Production d'énergie . . . kWh	?	?	—	—	—	—	—	—
2. Achat d'énergie . . . kWh	?	?	2 222 310	2 204 500	2 201 150	2 259 300	1 782 150	2 099 750
3. Energie distribuée . . . kWh	700 000 000	661 000 000	1 841 227	1 822 160	2 068 552	2 130 658	1 660 000	1 945 906
4. Par rapp. à l'ex. préc. %	+ 5,9	+ 20	+ 1,0	+ 2,9	- 2,5	- 2,0	- 14	—
5. Dont énergie à prix de déchet . . . . . kWh	?	?	—	—	—	—	—	—
11. Charge maximum . . . kW	?	?	640	750	?	498	?	?
12. Puissance installée totale kW	?	?	5 023	4 876	5 697	5 545	4 998	?
13. Lampes . . . . . { nombre	1)	1)	27 804	27 188	28 065	27 760	19 666	?
{ kW	1)	1)	1 130	1 105	1 465	1 449	ca. 800	?
14. Cuisinières . . . . . { nombre	1)	1)	172	163	12	?	45	?
{ kW	1)	1)	258	238	51	?	217	?
15. Chauffe-eau . . . . . { nombre	1)	1)	236	211	70	?	163	?
{ kW	1)	1)	245	240	88	?	182	?
16. Moteurs industriels . . . { nombre	1)	1)	633	611	1 062	1 011	533	?
{ kW	1)	1)	1 454	1 417	2 401	2 327	1 383	?
21. Nombre d'abonnements . . .	1)	1)	3 403	3 300	2 394	2 361	2 649	2 586
22. Recette moyenne par kWh cts.			14,4	14,4	15,95	16,15	11,78	?
<i>Du bilan:</i>								
31. Capital social . . . . fr.	35 000 000	35 000 000	—	—	—	—	—	—
32. Emprunts à terme . . . »	30 000 000	30 000 000	—	—	—	—	—	—
33. Fortune coopérative . . . »	—	—	—	—	—	—	—	—
34. Capital de dotation . . . »	—	—	—	—	472 841	533 488	—	—
35. Valeur comptable des inst. »	39 758 118	39 464 857	2	2	526 000	579 000	1	1
36. Portefeuille et participat. »	13 375 660	16 570 800	95 701	1 201	—	—	95 000	75 000
<i>Du Compte Profits et Pertes:</i>								
41. Recettes d'exploitation . . fr.	7 076 097 <sup>2)</sup>	7 172 319 <sup>2)</sup>	264 440	262 673	319 756	326 007	195 611	232 318
42. Revenu du portefeuille et des participations . . . »	1 039 319	955 984	—	—	—	—	4 164	3 955
43. Autres recettes . . . . »	85 171	85 010	106 884	101 857	—	—	5 389	/
44. Intérêts débiteurs . . . . »	1 275 000	1 275 000	20 869	15 282	30 090	31 105	—	—
45. Charges fiscales . . . . »	1 039 642	1 012 657	5 242	4 781	—	—	—	—
46. Frais d'administration . . . »	977 136	966 218	36 310	35 632	31 383	29 752	18 305	/
47. Frais d'exploitation . . . . »	—	—	97 329	84 408	16 651	35 272	28 318	/
48. Achats d'énergie . . . . »	—	—	95 797	97 089	103 064	113 643	90 673	117 939
49. Amortissements et réserves »	1 647 260	1 621 845	25 903	61 390	102 168	88 322	32 232	20 956
50. Dividende . . . . . »	2 800 000	2 800 000	—	—	—	—	—	—
51. En % . . . . . %	8	8	—	—	—	—	—	—
52. Versements aux caisses publiques . . . . fr.	—	—	87 992	63 819	35 756	28 431	54 000	55 000
<i>Investissements et amortissements:</i>								
61. Investissements jusqu'à fin de l'exercice . . . . fr.	52 753 791	51 760 530	?	?	1 826 594	1 796 812	587 932	557 611
62. Amortissements jusqu'à fin de l'exercice . . . . »	12 995 673	12 295 672	?	?	1 300 594	1 217 812	587 931	557 610
63. Valeur comptable . . . . »	39 758 118	39 464 857	2	2	526 000	579 000	1	1
64. Soit en % des investissements . . . . .	75	76	0	0	28,8	32,2	0	0

<sup>1)</sup> Producteurs en gros, peu de vente en détail.<sup>2)</sup> Produit net de la vente d'énergie.

## Données économiques suisses.

(Extrait de «La Vie économique», supplément de la Feuille Officielle Suisse du commerce).

No.		Octobre	
		1935	1936
1.	Importations . . . . . (janvier-octobre)	116,6 (1045,0)	128,0 (949,6)
	Exportations . . . . . (janvier-octobre)	74,2 (643,9)	84,6 (691,1)
2.	Marché du travail: demandes de places . . . . .	82 386	86 866
3.	Index du coût de la vie Index du commerce de gros	129 $\begin{cases} \text{Juillet 1914} \\ = 100 \end{cases}$	132 93 103
	Prix-courant de détail (moyenne de 34 villes)		
	Eclairage électrique cts/kWh	38 (76)	37,4 (75)
	Gaz cts/m <sup>3</sup>	27 (127)	27 (127)
	Coke d'usine à gaz frs/100 kg	5,85 (119)	6,09 (124)
4.	Permis délivrés pour logements à construire dans 28 villes . . . . . (janvier-octobre)	361 (4464)	390 (2485)
5.	Taux d'escompte officiel %	2,5	2,0
6.	Banque Nationale (p. ultimo)		
	Billets en circulation 10 <sup>6</sup> frs	1325	1412
	Autres engagements à vue 10 <sup>6</sup> frs	327	1232
	Encaisse or et devises or <sup>1)</sup> 10 <sup>6</sup> frs	1409	2456
	Couverture en or des billets en circulation et des autres engagements à vue . . . %	85,27	91,07
7.	Indices des bourses suisses (le 25 du mois)		
	Obligations . . . . .	88	118
	Actions . . . . .	98	146
	Actions industrielles . . . . .	166	229
8.	Faillites . . . . . (janvier-octobre)	79 (780)	65 (825)
	Concordats . . . . . (janvier-octobre)	39 (333)	34 (360)
9.	Statistique hôtelière: Moyenne des lits occupés sur 100 lits disponibles (au milieu du mois) . . . . .	27,8	32,6
10.	Recettes d'exploitation de tous les chemins de fer, y compris les CFF	Pour le 2 <sup>e</sup> trimestre 1935	1936
	Marchandises . . . . . (janvier-juin)	43 776 (82 858)	37 107 (72 137)
	Voyageurs . . . . . (janvier-juin)	32 938 (59 901)	30 847 (56 812)

<sup>1)</sup> Depuis le 23 septembre 1936 devises en dollars.Prix moyens (sans garantie)  
le 20 du mois.

	Nov.	Mois précédent	Année précéd.
Cuivre (Wire bars) . . .	Lst./1016 kg	48/15/0	46/5/0
Etain (Banka) . . . . .	Lst./1016 kg	234/10/0	201/0/0
Zinc . . . . .	Lst./1016 kg	16'2/6	15/3/9
Plomb . . . . .	Lst./1016 kg	21/17/6	18/11/3
Fers profilés . . . . .	fr. s/t	121.60	120.—
Fers barres . . . . .	fr. s/t	133.25	131.50
Charbon de la Ruhr II 30/50 .	fr. s/t	1 <sup>1)</sup>	1 <sup>1)</sup>
Charbon de la Saar I 35/50 .	fr. s/t	42.20	1 <sup>1)</sup>
Anthracite belge . . .	fr. s/t	70.50	1 <sup>1)</sup>
Briquettes (Union) . . .	fr. s/t	46.55	1 <sup>1)</sup>
Huile p. moteurs Diesel (en wagon-citerne)	fr. s/t	95.50	79.50
Benzine . . . . .	fr. s/t	144.—	144.—
Caoutchouc brut . . .	d/lb	8 3/4	7 15/16

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

<sup>1)</sup> Prix du charbon pas encore fixés.

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

Ueber ein praktisches absolutes System, welches einen reibungslosen Uebergang von den bisherigen internationalen Einheiten zu den absoluten Einheiten gewährleistet.

Von H. König, Bern.

Bull. SEV 1936, Nr. 22, S. 621.

Von Herrn Dir. Th. Boveri, Baden, erhalten wir folgende Zuschrift:

Der sehr interessante Aufsatz von Herrn Dr. König legt die Frage nahe, wie sich der praktische Berechnungsingenieur zu dem vorgeschlagenen Maßsystem stellt, da dessen Stimme beim Entscheid über die Frage indirekt sicher ein bedeutendes Gewicht haben wird. In früheren Jahren stand man allgemein auf dem Boden des elektromagnetischen Maßsystems, und es schien als fast selbstverständlich, dass die Permeabilität des leeren Raumes  $\mu_0$  gleich eins sein müsse. Deshalb war in diesem Medium dann auch  $B = H$ . Daneben hat sich aber doch in den letzten Jahren teilweise die Gewohnheit eingebürgert  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-6}$  Henry oder, unter der ja jetzt beschlossenen Zugrundelegung des Meters  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$  Henry  $= 1,256 \cdot 10^{-6}$  Henry zu setzen und in Verbindung damit für die Dielektrizitätskonstante

$$\varepsilon_0 = \frac{10^7}{4\pi c^2} \frac{\text{Farad}}{\text{m}} = 0,886 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Farad}}{\text{m}}$$

Dann wird  $A^2 = c^2 \varepsilon_0 \mu_0 = 1$ .

Die Unterscheidung von  $B$  und  $H$  im leeren Raum erleichtert die Entscheidung von Fragen wie derjenigen, ob es bei der Kraftwirkung zwischen Magnetfeld und Strom auf  $B$  oder  $H$  ankomme. Sodann gestattet das erwähnte System, direkt mit den gesetzlichen Einheiten, ohne Verwendung des Faktors  $4\pi$  zu rechnen, der nur noch im Coulombschen Gesetze auftritt, welches man praktisch aber kaum braucht. Herr Dr. König bemerkt zwar mit Recht, dass die Frage der Wegschaffung des Faktors  $4\pi$  mit seinem System nichts zu tun habe, aber die Tatsache, dass manche Ingenieure mit dem irrationalen Wert  $\mu_0 = 1,256 \cdot 10^{-6}$  Henry rechnen, erleichtert doch bedeutend die Einführung eines Systems, bei dem  $\mu_0$  nicht gleich der unbenannten Zahl eins ist. Nennen wir, ohne einen dahingehenden Vorschlag machen zu wollen, der Kürze halber die Einheit der Permeabilität ein Perm, so haben wir neben der bekannten Gleichung

$$1 \text{ Volt mal 1 Amp.} = 1 \text{ Watt}$$

noch die weitere, die aus der Beziehung  $B = \mu_0 \cdot H$  fließt

$$1 \frac{\text{Voltsekunde}}{\text{m}^2} = 1 \text{ Perm mal 2} \frac{\text{Amp.}}{\text{m}}$$

oder

$$1 \frac{\text{Volt}}{\text{Amp.}} \cdot \frac{\text{Sekunde}}{\text{m}} = 1 \frac{\text{Ohm} \cdot \text{Sekunde}}{\text{m}} = 1 \frac{\text{Henry}}{\text{m}} = 1 \text{ Perm.}$$

Aus der letzten Gleichung sieht man besonders gut, wie man durch passende Wahl der Permeabilitätseinheit irgend eine Ohm-Einheit unterbringen kann. Der genaue Wert des in der Permeabilitätseinheit steckenden Faktors  $p$  kann dem praktischen Rechner tatsächlich gleichgültig sein.

Th. Boveri.

Der Autor erwidert folgendes:

Die Praktiker sind, wie Herr Dir. Boveri bemerkt, in der Tat durch das Arbeiten mit der Zahl 1,256000  $\cdot 10^{-6}$  gewissermassen vorbereitet auf die Einführung einer Einheit, die dem

Prinzip der reinen Zehnerpotenzen widerspricht. Ich bin auch von Herrn Prof. Landolt darauf hingewiesen worden, dass ein der genannten Zahl entsprechender Faktor

$$p = \frac{4 \pi}{1,256 \cdot 10^{-6}} = 1,000\,507 \cdot 10^7$$

allen Anforderungen genügen würde.

In meiner Arbeit habe ich absichtlich davon abgesehen, diese besondere Zahl zu nennen, um mich möglichst von jeder, einer speziellen Geschmacksrichtung entspringenden Zahl fernzuhalten, weil ich glaubte, nur auf diese Art zum Ausdruck bringen zu können, dass in diesem Stadium, wo

die Gegensätze so gross sind, nur solche Vorschläge einige Aussicht auf allgemeine Billigung haben, welche genügend allgemein gehalten sind. Ich habe aus diesem Grund auch nicht die experimentell näherliegende Zahl  $1,000\,480 \cdot 10^7$  gewählt, sondern  $1,000\,500 \cdot 10^7$ , um das Grundsätzliche herauszuheben.

Ich wäre restlos befriedigt, wenn eine Diskussion über die spezielle Grösse dieser Zahl entbrennen würde und die Elektrotechniker darob vergessen würden, dass sie die Permeabilität als Einheit nicht recht leiden mögen und die Absolutisten dabei ihren Standpunkt (1,000000) fahren lassen würden.

H. König.

## Miscellanea.

### In memoriam.

**Albert Uttinger** †. Dem am 5. Oktober 1936 in Zug infolge eines Schlaganfalles im 81. Lebensjahr verstorbenen Direktor Albert Uttinger-Speck fällt das grosse Verdienst zu, neben andern gleichgesinnten Männern in dem im Jahre 1889 gegründeten SEV, desgleichen dann auch im VSE während vieler Jahre anregend und fördernd gewirkt zu haben.

Mit lebhaftem Geist und offenem Blick ausgestattet, interessierte sich der laut Mitteilungen aus Zug ursprünglich für das Hotelfach bestimmte, sprachlich gut ausgebildete Albert Uttinger schon früh für die technischen Unternehmungen, die der Entwicklung seiner Vaterstadt und deren wirtschaftlichem Einzugsgebiet von Nutzen sein konnten. Zu diesem Zwecke erwarb er sich die ihm in Ermangelung einer besondern Vorbildung fehlenden Kenntnisse auf dem Gebiete des Wasserbaus und der Elektrotechnik durch eifriges Selbststudium. So ergab sich seine Tätigkeit als Mitglied des Verwaltungsrates und der Baukommission der Wasserversorgung Zug mit Ausnutzung der Quellen im Lorzetobel und in den



Albert Uttinger  
1855—1936

Jahren 1891/93 die Erstellung des Elektrizitätswerkes mit Kraftstation an der Lorze, dem er, wie auch der Wasserversorgung, während einer Reihe von Jahren als Direktor vorstand; während dieser Zeit wurde dem Unternehmen noch das Gaswerk Zug angegliedert. Im Jahre 1904 übernahm Albert Uttinger die Leitung der Schweizerischen Glühlampenfabrik in Zug, gleichzeitig Direktionsmitglied der A.-G. Wasserwerke Zug bleibend; Direktor der Glühlampenfabrik war er bis zu deren Liquidation im Jahre 1925.

Mit seinem Eintritt in den SEV im Jahre 1891 als Einzelmitglied und mit der Zuführung des Elektrizitätswerkes Zug als Kollektivmitglied im Jahre 1892 bekundete Uttinger frühzeitig sein Interesse für die Bestrebungen des SEV und vom Jahre 1895 an, nach dessen Gründung, auch für diejenigen des VSE, in den er das Elektrizitätswerk Zug als Gründermitglied aufnehmen liess. Die von ihm geleitete Glühlampenfabrik Zug trat im Jahre 1904 dem SEV als Kollektivmitglied bei.

Wir konnten den Verstorbenen bis in sein vorgerücktes Alter an unseren Generalversammlungen als regelmässigen

Teilnehmer, der stets mit lebhaftem Interesse den Verhandlungen folgte, begrüssen. Und wenn wir heute die Jahrbücher des SEV bis Ende 1909 und daran anschliessend bis in das zweite Dezennium des laufenden Jahrhunderts die Bulletins des SEV durchgehen, konstatieren wir, dass Uttinger von unsrern Verbänden nicht nur empfing, sondern ihnen auch bereitwillig seine Erfahrungen und sein Wissen zur Verfügung stellte. Dem VSE diente er mehrmals als Protokollführer von Generalversammlungen und als Mitglied einer Redaktionskommission für die Statuten. Im Geschäftsjahre 1901/02 leitete er als Direktor des Elektrizitätswerkes Zug den VSE als Vorort. In diesen Jahren und nachher noch bis zu seiner Wahl als Direktor der Glühlampenfabrik Zug beschäftigten ihn besonders Glühlampenfragen, worüber er wiederholt an Generalversammlungen des VSE als Mitglied der Spezialkommission über stromsparende Lampen berichtete. Es war damals die Zeit, da die Gaswerke anfingen, mit dem Gasglühlicht (Pressgas) der Kohlenfadenlampe, deren weitere technische Entwicklung sich als beschränkt erwies, fühlbare Konkurrenz zu machen und die Elektrizitätswerke sich für leistungsfähigere Lampen interessieren mussten. Ein Ausdruck dieser Bemühungen ist der Bericht der «Nernstlampenkommission», den Uttinger an der Generalversammlung des VSE vom 15. August 1903 in Lausanne vortrug und wo er über die Nernstlampe und die ersten Metallfadenlampen, über kleine Bogenlampen und die Quecksilberdampflampe von Cooper Hewitt sprach. In der Folge musste dann, wie bekannt, in der Schweiz namentlich für Innenbeleuchtung die Gasbeleuchtung zugunsten der elektrischen Beleuchtung ganz zurücktreten.

Die Ausgestaltung der Statistik der Elektrizitätswerke, die Behandlung der Unfallfragen, die Eichung von Gleichstromzählern in der damaligen Zählerfabrik Theiler & Cie. in Zug, als die Eichstätte des SEV noch nicht in Funktion war, liessen ihn an Generalversammlungen ebenfalls zum Wort kommen. Im Jahre 1907 wurde Albert Uttinger Mitglied der Kommission des SEV für Normalien für Sicherungen und Leitungsmaterial, der er bis zum Jahre 1911 angehörte. Die Generalversammlung des VSE von 1903 wählte ihn neben dem verstorbenen Direktor Allemann, Olten, als Mitglied der Schweiz. Studienkommission für elektrischen Bahnbetrieb, der er, wie auch Herr Allemann, bis zu ihrer Schlussitzung vom 8. Juli 1916 in Brig angehörte. Als im Jahre 1905 der SEV und der VSE eine gemeinsame Kommission bestellten zur Beratung der Entwürfe für das Eidg. Wasserrrechtsgesetz, das dann als «Bundesgesetz über die Nutzbarmachung der Wasserkräfte» am 22. Dezember 1916 von der Bundesversammlung zum Beschluss erhoben und auf 1. Januar 1918 in Kraft gesetzt wurde, war es gegeben, dass auch Direktor Uttinger in sie gewählt wurde. Ueber die Tätigkeit dieser zwei letztgenannten Kommissionen berichtete er mehrmals an Generalversammlungen.

So war Uttinger in allen Angelegenheiten, zu denen der SEV und der VSE ihn zur Mitarbeit riefen, mit lebhaftem Interesse dabei und es kann wohl gesagt werden, dass eine Darstellung dieses Wirkens ein Spiegelbild der Entwicklung des SEV und VSE von deren Gründung an bis in das zweite Dezennium des laufenden Jahrhunderts ist. Beide Verbände danken ihm für seine hingebende Mitwirkung, der SEV namentlich dafür, dass ihm der Verstorbene bis zu seinem Lebensende die Treue hielt; beide werden ihm stets ein ehrendes Andenken bewahren.

Aus den in der Tagespresse von Zug enthaltenen Nachrichten geht im weitern hervor, dass es in dieser Stadt und im Kanton Zug kaum eine Angelegenheit öffentlicher Natur gab, der Albert Uttinger, stets gesundem Fortschritt huldigend, nicht von jugendlichen Jahren an seine Mitwirkung lieh (Militär, Feuerwehr, allgemeine Verkehrsbestrebungen, Strassenbahnen, Politik, Schulwesen usw.). Darauf näher einzutreten, müssen wir uns an dieser Stelle leider versagen.

F. L.

### Kleine Mitteilungen.

**Einstellung einer SBB-Linie.** Der Bundesrat ermächtigte am 24. November 1936 die Schweizerischen Bundesbahnen, den Betrieb auf der Strecke Oetelfingen-Niederglatt einzustellen. Die Linie wurde am 1. Oktober 1877 mit einer Betrieblänge von 19 km eröffnet. Sie bedient nur zwei Haltestellen, Buchs, das einen Bahnhof an der Linie Seebach-Wettingen hat, und Oberhasli, das nicht weit von der Station Obergлатt entfernt ist. Der gegenwärtige Fahrplan weist

täglich fünf Zugsverbindungen in der einen und vier in der andern Richtung auf. In der Neuen Zürcher Zeitung Nr. 2031 vom 25. November 1936 ist die Geschichte dieser Linie kurz skizziert, deren Entstehung in die unglückliche Nationalbahnzeit fällt.

**Kurs für gewerblichen Atemschutz und Rettungsgasschutz.** Das Hygiene-Institut und das Betriebswissenschaftliche Institut der Eidg. Technischen Hochschule veranstalten vom 11. bis 12. Dezember 1936 im Hygiene-Institut der ETH, Clausiusstrasse 25, einen Kurs für gewerblichen Atemschutz und Rettungsgasschutz. Das Kursgeld beträgt für Mitglieder der Förderungsgesellschaft des Betriebswissenschaftlichen Institutes an der ETH Fr. 38.—, für alle übrigen Teilnehmer Fr. 48.—. Für die praktischen Übungen stehen den Kursteilnehmern Ueberkleider zur Verfügung. Der Kurs wird geleitet von Herrn Dr. chem. K. Steck. Programm und Auskunft sind beim Betriebswissenschaftlichen Institut der ETH erhältlich.

## Marque de qualité de l'ASE et estampille 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 aux maisons ci-dessous pour les produits mentionnés:

#### Conducteurs isolés.

A partir du 15 octobre 1936.

Howag S. A., Wohlen (Arg.).

Fil distinctif de firme: rouge.

Cordon rond, élastique, exécution spéciale, GRg toroné, cond. double et triple, 0,75 et 1 mm<sup>2</sup> (construction selon les §§ 22 et 27 des normes de l'ASE pour conducteurs isolés).

#### Interrupteurs.

A partir du 1<sup>er</sup> novembre 1936.

Société Anonyme des Produits Electrotechniques Siemens, Dép.: Siemens-Schuckert, Zurich (Repr.: de Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin).

Marque de fabrique:



Interrupteurs à bascule pour 250 V, 6 A.

Utilisation: sur crépi, dans locaux secs.

Exécution: socle en matière céramique; cape en résine synthétique moulée brune (b) ou crème (wi).

No. K 6/7 nb, nwi: interrupteur de croisement, unipol., schéma VI.

Utilisation: sous crépi, dans locaux secs.

Exécution: socle en matière céramique; plaque protectrice ronde ou carrée en résine synthétique moulée brune ou crème ou en verre et disque rond en résine synthétique moulée brune ou crème.

No. K 6 n ... \*): interrupteur ord., unipol., schéma 0

» K 6/5 n ... \*): interrupt. à gradat., unipol., » I

» K 6/6 n ... \*): inverseur, unipolaire, » III

» K 6/7 n ... \*): interv. de croisement, unipol., » VI

\*) bs, wis, gbs, gws, bes, wes, gbes, gwes (fixation par étrier à vis).

\*) bk, wlk, gbk, gwk, bek, wek, gbek, gwek (fixation par étrier à griffes).

### Retrait du droit à la marque de qualité de l'ASE.

En base de l'article 14 du contrat, le droit à la marque de qualité de l'ASE a été retiré à la firme

Busch-Jaeger,

Lüdenscheider Metallwerke Aktiengesellschaft,  
Lüdenscheid (Westphalie)

(Repr.: Remy Armbruster jun., Holbeinstr. 27, Bâle)

Marque de fabrique:



pour les interrupteurs mentionnés ci-après:

Interrupteurs de chauffage (interr. de réglage, unipol.)

250 V = 380 V ~ 15 A No. 404/8 J

Interrupteurs de chauffage (interr. à gradat., unipol.)

250 V = 380 V ~ 15 A No. 404/18 J

### III. Signe «antiparasite» de l'ASE.



A la suite de l'épreuve d'admission, subie avec succès selon le § 5 du Règlement pour l'octroi du signe «antiparasite» de l'ASE (voir Bulletin ASE, Nos. 23 et 26 de 1934), le droit à ce signe a été accordé à la firme ci-dessous, pour l'appareil suivant:

A partir du 15 septembre 1936.

Fabrique d'appareils Solis, Zurich.

Marque de fabrique: plaquette de firme.

Douche à air chaud, Nos. du catalogue 101 et 102,  
500 W, pour les tensions 110—130, 140—160 et 210—240 V.

Douche à air chaud avec moteur à collecteur série, No.  
du catalogue 105,

550 W, pour les tensions 110—130, 140—160 et 210—240 V.

Douche à air chaud avec moteur asynchrone monophasé,  
500 W, pour les tensions 110—130 et 210—240 V.

## Communications des organes des Associations.

### Inspectorat des installations à courant fort.

#### Suppression du bureau de Berne.

Le 31 octobre, le bureau de Berne de l'inspectorat des installations à courant fort, installé en son temps à titre provisoire et domicilié en dernier lieu Bubenbergplatz 8, a été supprimé.

### Fondation Denzler.

#### Appel aux membres.

La commission de la Fondation Denzler invite tous les membres de l'ASE à indiquer au secrétariat général des thèmes qui selon les statuts de la Fondation, seraient susceptibles de former des sujets de concours. (Voir à la page 713 du dernier numéro.)

Attendu que bien des ingénieurs suisses sont dans une situation précaire, il y a lieu de formuler le thème de façon à ce qu'un grand nombre d'ingénieurs et techniciens électriques puissent participer au concours et que l'on puisse plus particulièrement récompenser des travaux émanant de candidats qui ne disposent pas des laboratoires d'essai et des expériences directes d'une grande entreprise.

La commission de la Fondation Denzler espère recevoir de nombreuses suggestions, ce qui lui permettra de formuler le sujet le plus favorable et, partant, d'utiliser au mieux le Fonds dont la gestion lui est confiée.

### Soyez prudents lorsqu'on vous demande des renseignements.

Le Département militaire fédéral communique que, ces derniers temps, certains individus essayent de toute manière de se procurer des informations au sujet des exploitations vitales, des chemins de fer, des usines électriques, etc. Ces jours par exemple, un éditeur étranger distribue en Suisse un questionnaire sur la distribution d'électricité dans différentes localités.

La population devrait se rendre compte que chaque renseignement donné à un tiers, en particulier à un étranger, oralement ou par écrit, nuit aux intérêts du pays. Elle est donc priée de refuser strictement toute information sur des entreprises militaires ou vitales, installations et institutions du pays.

### Service de défense aérienne passive.

1. Vu l'arrêté du Conseil fédéral du 29 septembre 1934 concernant la défense aérienne passive de la population civile contre les attaques aériennes et l'arrêté de l'Assemblée fédérale du 6 octobre 1936 sur la nouvelle organisation des troupes, art. 10, le Conseil fédéral a décidé le 10 novembre 1936 la création d'un nouveau Service pour la défense aérienne passive. Il autorisa simultanément le Département militaire fédéral à organiser le nouveau Service et à prendre toutes les dispositions nécessaires s'y rapportant.

2. Dans sa séance du 10 novembre 1936, le Conseil fédéral confia la direction du nouveau service à Monsieur le Professeur Dr von Waldkirch, né en 1890, de Schaffhouse, à Berne, Président de la Commission fédérale pour la défense aérienne passive, à qui la charge de Chef d'un Service du Département militaire fédéral a été assignée par contrat.

3. Le Département militaire fédéral a émis, en même temps que le décret du 10 novembre, les dispositions nécessaires de prime abord au nouveau Service.

4. Les tâches du Service sont: la défense aérienne passive  
a) de la population civile,  
b) des bâtiments et établissements de l'administration fédérale.

5. La Commission fédérale pour la défense aérienne passive assiste le Service en qualité d'organe consultatif. Elle conserve la dénomination de «Commission fédérale pour la défense aérienne passive».

6. L'Office fédéral pour la défense aérienne passive est englobé dans le nouveau Service. En l'occurrence la dénomination «Office fédéral pour la défense aérienne passive» tombe.

7. Monsieur Max Koenig, ing. dipl., jusqu'ici Directeur de l'Office fédéral pour la défense aérienne passive, fonc-

tionne comme Chef de Section du Service et simultanément comme suppléant du Chef de Service.

8. Le Service a son siège Waisenhausplatz 27, à Berne. L'installation dans ces bureaux se fait le mercredi 2 décembre 1936.

9. Toutes les lettres et requêtes sont à adresser exclusivement au «Service de défense aérienne passive, Waisenhausplatz 27, Berne», sans mention d'adresses personnelles.

10. Le Service garde provisoirement le numéro de téléphone de l'ancien Office fédéral pour la défense aérienne passive, N° 36.295.

### Nouvelle réglementation des prix d'achat et de vente des vieux métaux et déchets de métaux neufs, ainsi que l'approvisionnement du pays dans ces matières.

Le Service fédéral du contrôle des prix nous communique les prescriptions suivantes:

1<sup>o</sup> Sont considérés comme métaux dans le sens des présentes prescriptions, tous les métaux, y compris le fer, à l'exception cependant des métaux précieux. Pour tous les vieux métaux et les déchets de métaux neufs cités ci-dessous, sont valables, à partir du 7 novembre 1936, les prix et conditions suivants:

#### I. Cuivre:

Vieux cuivre comme: fils de cuivre nus de plus de 3 mm;	Prix maxima à payer par coupons, tournures, lamelles, tuyaux; non étamés et sans soudure . . . . .	fr. par 100 kg
	62—64	69—71

#### II. Laiton:

##### 1<sup>o</sup> Déchets de laiton neufs:

a) bouts de barres, coupons et déchets de fils de laiton . . . . .	43—44	47—48
b) tournures (teneur en étain ne dépassant pas 0,5 %) . . . . .	33—34	37—38

##### 2<sup>o</sup> Vieux laiton.

a) laiton léger . . . . .	25—27	32—33
b) laiton lourd . . . . .	35—36	42—43

##### 3<sup>o</sup> Douilles de cartouches, vides

48—49	54—55
-------	-------

#### III. Zinc.

1 <sup>o</sup> Zinc dur . . . . .	19—20	22—23
2 <sup>o</sup> Vieux zinc . . . . .	14—15	20—21

#### IV. Plomb (vieux plomb doux)

23—24

#### V. Vieux bronze

63—65

71—73

VI. Déchet de maillechort } suivant la teneur en étain ou Tombac } l'alliage aux taux correspondant aux autres métaux.

#### VII. Aluminium.

Vieil aluminium et déchets d'aluminium neufs } prix pratiqués à la veille de la dévaluation.

#### VIII. Fer et acier.

1 <sup>o</sup> Chutes de fer jusqu'à 60 cm de longueur, prêt au four, sans admixtion de paquets de fils ou de tôles . . . . .	marges effect. (non pourcentages) jusqu'ici en vigueur,	4.30
	marges correspondant aux prix à l'usine.	

2 <sup>o</sup> Fers à cheval et autres fers accessoires (jusqu'à 40 cm de longueur) . . . . .	»	5.50
---	---	------

3 <sup>o</sup> Tournures de fer et d'acier . . . . .	»	2.—
--	---	-----

4 <sup>o</sup> Tournures de fonte grise pour fonderie . . . . .	»	2.60
---	---	------

5 <sup>o</sup> Tournure de fonte grise pour l'industrie chimique . . . . .	»	3.50
--	---	------

6 <sup>o</sup> Fonte de vieilles machines, prêté au four . . . . .	»	5.50
--	---	------

En ce qui concerne l'établissement des prix des vieux métaux et des déchets de métaux neufs non mentionnés ci-dessus, on procédera par analogie.

2<sup>o</sup> Les prix cités sous chiffre 1 «Prix payés par le commerce» sont ceux que les grossistes payent directement aux fournisseurs, aux intermédiaires ou aux collecteurs. Ces prix s'entendent au départ de la station du fournisseur ou du centre collecteur.

Quant aux collecteurs et petits marchands, on leur assurera pour le moins les marges jusqu'ici en vigueur.

Par «prix payés par les usines» on entend les prix des grossistes faits aux usines travaillant ces métaux (fonderies), prix franco station de l'usine.

*Tous les prix indiqués ci-dessus sont des prix maximums pour marchandises de première qualité, aux 100 kg, qui ne peuvent être dépassés ni par les marchands ni par les usines.* Pour le fer et l'acier seulement et exceptionnellement des autorisations spéciales et écrites pourront être délivrées sur requête présentée au service du contrôle des prix, lorsqu'elles sont motivées par des frais de transport supérieurs ou qu'il s'agit de pièces spéciales, de même pour des importations nouvelles.

Lorsqu'il s'agit de qualités inférieures ou de petites quantités ou de frais de transport élevés, on procédera aux déductions usitées dans la branche.

3<sup>o</sup> Les contrats suisses en cours entre le commerce et les usines travaillant ces métaux, doivent être exécutés aux conditions jusqu'ici en vigueur.

4<sup>o</sup> Les deux prix, pour le commerce et les usines, figurant ci-dessus doivent être interprétés dans ce sens que le commerce est tenu de livrer les vieux métaux et les déchets de métaux neufs aux usines dans les proportions habituelles, et que les usines, de leur côté, sont autorisées à acheter directement sur le marché libre, en quantités ordinaires, et sans passer par le commerce, des vieux métaux ou des déchets de métaux neufs. Les marchands ont l'obligation de n'accepter de fournir de nouveaux clients qu'après avoir approvisionné la clientèle ordinaire en quantités ordinaires de vieux métaux et de déchets de métaux neufs. Il est interdit aux usines d'acheter directement sur le marché libre des quantités supérieures à leurs besoins normaux.

*Les usines ont l'obligation de tenir compte dans leur calcul de tous leurs achats de vieux métaux et de déchets de métaux neufs de manière à contribuer ainsi au maintien des prix suisses à un niveau aussi bas que possible.*

Les chiffres d'affaires trimestriels moyens de l'année 1935 en métaux vendus ou écoulés en qualité d'intermédiaires serviront de base pour la fixation des achats auxquels ont droit les intéressés.

5<sup>o</sup> Dans les 5 jours suivant la réception des présentes prescriptions, les usines fourniront au service fédéral du contrôle des prix les renseignements suivants:

- a) Les quantités de vieux métaux et de déchets de métaux neufs achetées en 1935 sur le marché libre, dénombrées d'après les genres de métaux, en spécifiant si elles ont été livrées par le commerce ou directement par les fournisseurs (sont réputés fournisseurs les vendeurs *immédiats* tels que usines électriques, chemins de fer, usines de produits métallurgiques).
- b) Les quantités de vieux métaux et de déchets de métaux neufs achetées dans la période allant du 26 septembre au 31 octobre 1936, détaillées par genres de métaux et avec indication du nom du commerçant qui les a livrées ou du fournisseur immédiat.
- c) On nous informera dans les 3 jours suivant le 15 et le dernier jour de chaque mois des quantités de vieux métaux et de déchets de métaux neufs achetées sur le marché libre, détaillées d'après les genres de métaux et en spécifiant si ces marchandises ont été livrées par le commerce ou directement par le fournisseur. Devra être indiqué également le nom du vendeur.
- 6<sup>o</sup> Les marchands fourniront les renseignements suivants:
- a) dans les 5 jours dès la réception de la présente: les stocks en présence à la mi-octobre 1936, pour autant que ce renseignement n'ait pas déjà été donné;
- b) les quantités exportées depuis le 26 septembre 1936;
- c) les livraisons effectuées aux usines dans la période allant du 26 septembre au 31 octobre 1936, détaillées d'après les

genres de métaux, en indiquant les quantités et le nom de l'usine;

- d) dans les 3 jours suivant le 15 et le dernier jour de chaque mois, les marchands nous communiqueront leurs achats et leurs ventes de vieux métaux et de déchets de métaux neufs.

Les marchands sont tenus de vendre aux usines les 50 pour-cent de leurs stocks en présence le 26 septembre 1936, aux prix cités sous chiffre 1 des présentes prescriptions.

7<sup>o</sup> Au cas où on disposerait de quantités de déchets supérieures aux moyennes trimestrielles de 1935, les marchands ont l'obligation de demander une autorisation spéciale avant de vendre ce surplus aux usines. De leur côté, les usines sont tenues de nous demander une autorisation spéciale si elles désirent acheter directement sur le marché libre des quantités supérieures aux moyennes trimestrielles de 1935.

Ces autorisations ne seront délivrées qu'au moment où l'on pourra se rendre exactement compte de la situation du marché.

8<sup>o</sup> Après examen des pièces justificatives par le service fédéral du contrôle des prix, les maisons qui jusqu'ici ont exporté des vieux métaux et des déchets de métaux neufs pourront obtenir une autorisation générale pour l'exécution d'anciens contrats d'exportation aux conditions de l'ancien régime. Pour ce qui concerne de nouvelles affaires d'exportation, pour lesquelles une réduction ou la suppression des droits de douane est requise, l'exportateur devra nous demander une autorisation écrite. Celle-ci ne sera délivrée que si la maison en question a suffi à ses obligations relatives à l'approvisionnement des usines suisses, conformément aux présentes dispositions. Toutefois les autorisations relatives à de nouvelles exportations ne seront délivrées d'une manière générale et dans l'intérêt de l'approvisionnement du pays, contre paiement d'une taxe administrative, que pour les métaux qui ne sont pas ou peu utilisés en Suisse. Les droits de sortie pourront, le cas échéant, être réduits ou supprimés pour les déchets de métaux neufs dans les cas où ces déchets proviennent de métaux importés après le 26 septembre 1936. Toutes les demandes y relatives devront être adressées au service du contrôle des prix du département fédéral de l'économie publique, Bernastrasse, 21, à Berne.

9<sup>o</sup> Les déchets de métaux neufs ayant fait l'objet de contrats de livraison avec les entreprises métallurgiques, ne tombent pas sous ces prescriptions; ces déchets devront être livrés aux entreprises en question conformément aux contrats.

#### *Concerne Association métallurgique S.A.*

Les entreprises affiliées à la dite association devront acquitter également les bonifications de reprises correspondantes pour les déchets des produits semi-ouvrés neufs livrés conformément au prix-courant d'exportation du 28 septembre 1936.

10<sup>o</sup> Sauf autorisation préalable, donnée expressément et par écrit par le service du contrôle des prix du département fédéral de l'économie publique, il est interdit aux marchands, intermédiaires et usines, ainsi qu'à toute personne physique ou juridique en général, s'occupant régulièrement ou occasionnellement du commerce ou de la fabrication de métaux neufs ou vieux, d'acheter aux particuliers des métaux neufs de tout genre et de toute forme; il leur est de même interdit de prêter leur concours à des particuliers pour l'écoulement de métaux neufs appartenant à ces derniers.

Sont considérés comme particuliers au sens des présentes prescriptions les personnes physiques et juridiques qui ne s'occupent pas professionnellement, d'une manière évidente, soit régulièrement ou occasionnellement, du commerce, du travail, etc. de métaux neufs. En conséquence seront notamment réputés particuliers, les personnes qui ont constitué des stocks de métaux dans un but d'accaparement ou de spéulation.

Pour le cas où des stocks de métaux neufs auraient été achetés à des particuliers depuis le 26 septembre 1936, le service fédéral du contrôle des prix devra en être avisé.

11<sup>o</sup> Les contrevenants aux présentes prescriptions sont passibles des peines prévues aux articles 11 et suivants de l'ordonnance I du département fédéral de l'économie publique, du 27 septembre 1936, et des ordonnances ultérieures édictées par le dit département. En cas d'infraction, on pourra

notamment refuser les autorisations spéciales mentionnées sous chiffres 7 et 8 ci-contre.

12<sup>e</sup> Les présentes prescriptions entrent immédiatement en vigueur, pour une période indéterminée. En principe, elles seront maintenues durant l'année 1937 dans l'intérêt de l'approvisionnement du pays.

Département fédéral de l'Economie publique.  
Service du contrôle des prix.

### Comité des interrupteurs de la CIGRE.

On sait que le Comité des interrupteurs de la Conférence Internationale des Grands Réseaux Électriques à haute tension (CIGRE) est présidé par M. le professeur Juillard et que les Suisses ont apporté déjà d'importantes contributions à l'étude des problèmes qui se posent dans ce domaine. En particulier et en vue de la session 1937 de la CIGRE, le sous-comité suisse a entrepris des essais systématiques sur les phénomènes qui accompagnent la coupure des courts-circuits de réseau par les interrupteurs à haute tension. Le 27 octobre, quelques spécialistes de ces questions ont assisté aux Ateliers de construction Oerlikon à quelques essais préliminaires, ou plus exactement au relevé de la courbe de rétablissement de la tension aux bornes de l'interrupteur au moyen de l'oscillographe cathodique. Cette démonstration a été suivie à Zurich d'un échange de vues introduit par le président, M. Juillard, ayant trait à l'expression mathématique approchée du phénomène de rupture et à l'interprétation des écarts entre la courbe théorique et la courbe réelle. Le programme des travaux, expérimentaux et théoriques, a poursuivi immédiatement pour mettre au point à temps le rapport que le Comité se propose de soumettre à la prochaine session de Paris, a été précisé et leur exécution confiée aux spécialistes de Zurich, Oerlikon et Lausanne, qui forment la cheville ouvrière du Comité des interrupteurs.

### Commission des perturbations téléphoniques.

Après une interruption de plus de 6 ans et demi, le groupe a (téléphonie et télégraphie) de la commission pour l'étude des perturbations du courant faible par le courant fort a repris son activité. Dans sa séance du 27 novembre à Zurich, présidée par le professeur Kummer, il a pris connaissance d'un rapport d'ensemble de M. Keller, chef de la section des essais à la division des télégraphes et des téléphones des PTT à Berne, intitulé «Telephonstörungen durch Starkstrom». Après une discussion générale des divers chapitres de ce rapport et considérant l'actualité des manifestations nouvelles par lesquelles l'influence perturbatrice du courant fort se fait sentir sur le courant faible, la commission a décidé :

- 1<sup>e</sup> de demeurer en fonctions, les motifs invoqués il y a quelques années de mettre en doute sa raison d'être ayant cessé d'être valables aujourd'hui;
- 2<sup>e</sup> de créer un comité de travail, que présidera le professeur Forrer, ayant pour tâche de formuler et d'ordonner par rang d'urgence les problèmes à envisager, puis d'examiner ceux-ci avec la collaboration des spécialistes, membres de la commission, représentant les installations perturbatrices considérées, pour que la commission plénière n'ait plus qu'à tirer les conclusions.

M. le professeur Forrer avait été invité à prendre part à la séance, en sa qualité de prédécesseur de M. Keller comme représentant des PTT dans la commission, et parce que cette dernière désirait ne pas se séparer de lui. La commission d'administration de l'ASE et de l'UCS va sanctionner prochainement le choix de M. Forrer comme membre indépendant des PTT dans la commission des perturbations électriques.

### Commission des perturbations radioélectriques.

Pour donner suite à un vœu émis à l'issue de la séance du Comité technique pour le CISPR, tenue le matin du 5 novembre (voir Bull. ASE No. 23, p. 684), on a constitué d'abord, au début de l'après-midi, en présence des sous-commissions I et III de la commission des perturbations radioélectriques, un comité restreint, formé de quelques membres

de cette commission, qui a pour tâche d'établir un tableau des frais que nécessiterait dans toute la Suisse un déparasitage général jusqu'à la limite tolérée par l'ordonnance fédérale et par la proposition du CISPR.

*Sous-commission I (appareils):* Depuis le mois de juin 1934, cette sous-commission ne s'était pas réunie, sa tâche principale ayant pris fin avec la publication de l'*«Ordonnance du Département fédéral des postes et des chemins de fer sur la protection des installations radioréceptrices contre les perturbations radioélectriques causées par les installations à courant fort et à courant faible»* du 29 janvier 1935. Dans sa 7<sup>e</sup> séance, le 5 novembre 1936 à Zurich, cette sous-commission avait à se prononcer sur quelques questions actuelles. Elle a d'abord pris connaissance d'une communication de la Station d'essai des matériaux de l'ASE sur l'épreuve des condensateurs antiparasites, ce qui donna l'occasion de souligner les inconvénients d'une trop grande diversité de types, mais aussi la difficulté pour les fabricants d'en restreindre le nombre sans mécontenter les clients. Le président, M. Roesgen, fit ensuite une communication relative à des mesures de tensions perturbatrices effectuées sur les petits moteurs et appareils électriques du village de Cartigny (Genève), montrant l'efficacité du déparasitage<sup>1)</sup>. M. Roesgen a parlé en outre de la campagne antiparasite entreprise à Genève en automne 1936 par l'Association *«Pro Radio»*, et qui prouve qu'avec de la bonne volonté, à condition de préparer le public, si possible avec le concours bénévole du service électrique, on arrive facilement et sans grands frais à éliminer la plus grande partie des perturbations radioélectriques ayant leur source dans les maisons. Pour terminer, l'Administration des PTT a été chargée d'établir une liste des appareils électro-domestiques qui devraient être déparasités de prime abord (c'est-à-dire avant d'être mis en vente), en tenant compte non seulement de l'intensité, mais de la fréquence des parasites, les plus bruyants n'étant pas nécessairement les plus répandus. Cette liste servira de base à une discussion ultérieure.

*Sous-commission III (lignes):* C'est le 5 novembre également que la sous-commission III a tenu sa 5<sup>e</sup> séance. Elle avait à prendre connaissance d'un certain nombre de procès-verbaux d'essai distribués depuis la dernière séance (juin 1935), émanant la plupart de la Station d'essai des matériaux de l'ASE, en partie aussi de l'Administration des PTT, et qui ont pour objet les propriétés radioperturbatrices de différents types d'isolateurs; on a relevé à cet égard l'amélioration due à l'emploi de vernis semi-conducteurs, moyen qu'il convient toutefois d'appliquer avec circonspection et discernement. M. Dick, de la Station d'essai de l'ASE, a rendu compte ensuite de mesures d'isolement et de courants dérivés sur une ligne à haute tension, exécutées en présence du président de la sous-commission, M. Leuch, qui donnent des indications sur l'effet perturbateur des lignes aériennes. Enfin, M. Gerber des PTT a fait une communication sur les résultats de mesures de la tension perturbatrice, obtenus au moyen de l'équipement ambulant des PTT, sur une ligne à 18 000 V du service de Genève, à Jussy.

### Comité Technique 8 du CES.

#### Tensions normales, courants normaux, isolateurs.

Lors de sa 3<sup>e</sup> séance qui eut lieu le 27 novembre à Aarau sous la présidence de monsieur Roth, le CT 8 examina à titre définitif les propositions et avis du CES à remettre à la CEI à propos des courants normaux, des essais de choc, de l'essai de résistance aux chocs des isolateurs, des règles générales pour l'essai des isolateurs et des conditions techniques pour transformateurs d'essai. Il liquida également la proposition de fonder un comité de coordination de l'isolement des installations électriques dans le cadre de la CEI, de sorte que celle-ci peut être approuvée par le CES et transmise plus loin. Un projet de la CEI pour les isolateurs fit l'objet d'un échange général d'idées; il pourra être examiné en détail à la prochaine séance. La discussion d'un programme d'essai pour isolateurs, élaboré par la Station d'essai des matériaux de l'ASE sur la base des règles de la CEI, a également été renvoyée à la prochaine séance qui aura lieu probablement en février 1937.

<sup>1)</sup> Voir Bull. ASE 1936, No. 24, p. 708.