

**Zeitschrift:** Bulletin de l'Association suisse des électriciens  
**Herausgeber:** Association suisse des électriciens  
**Band:** 28 (1937)  
**Heft:** 21

**Rubrik:** Communications ASE

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 25.12.2024

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

Stützer und Kontaktarme sind hohl, und diese tragen an ihrem Ende je eine Isolierdüse. Beim Auseinanderdrehen der Kontaktarme wird gleichzeitig Druckluft durch die Düsen ausgeblasen, so dass der Ausschaltlichtbogen in der freien Luft gelöscht wird. Diese Anordnung unterscheidet sich grundsätzlich von allen bisherigen Ausführungen, bei denen der Lichtbogen in einer Kammer gelöscht wird und die Druckluft erst nach Durchströmen eines Schalldämpfers ins Freie tritt.

Durch die konstruktive Verbindung der aktiven Trennstelle mit dem Trenner wird der Aufbau recht einfach. Aus dem gleichen Grunde dürfte aber auch die Ausschaltzeit wesentlich grösser werden als bei einem Schalter, bei dem Trenner und aktive Unterbrechungsstelle konstruktiv getrennt sind. Denn beim neuen Schalter sind nicht unbeträchtliche Massen auf ziemlich langen Hebelarmen in Bewegung zu setzen, bevor der Strom unterbrochen werden kann. Leider machte der Referent keine Angaben über die Ausschaltzeit.

Rambold berichtete über die *Kondensatorbatterie* von 15 000 kVA, die im Netz des Bayernwerkes aufgestellt und direkt an die Spannung von 100 kV angeschlossen ist. Es handelt sich um ein technisch sehr interessantes Problem. Im Rahmen dieser Berichterstattung kann jedoch nicht auf Einzelfragen eingetreten werden. Es sei daher nur erwähnt, dass die Notwendigkeit, die Ein- und Ausschaltung der Batterie über Widerstände vorzunehmen, zur Ausbildung einer sehr sinnreichen Schaltapparatur Veranlassung gegeben hat. Leider verunmöglicht diese Kondensatorbatterie die Anwendung eines sehr raschen Selektivschutzes im Netz. Bei einem Kurzschluss oder Doppelerdschluss werden sofort die Schutzwiderstände eingeschaltet und erst, nachdem dies geschehen ist, darf der Selektivschutz den vom Fehler betroffenen Netzteil abschalten.

Rambold erwähnte als Vorteil der Höchstspannungskondensatoren vor rotierenden Blindleistungserzeugern, dass jene nicht an das Vorhandensein von Transformatoren gebunden seien und daher gerade an der Stelle eingebaut werden können, wo die Blindleistung verbraucht werde. Dem Berichterstatter scheint allerdings, dass die induktive Blindleistung immer in der Nieder- oder Mittelspannung verbraucht wird. Es ist ihm daher nicht recht klar, wieso ein Bedürfnis bestehen soll, die Kondensatoren zur Kompensation von induktiver Blindleistung an die Höchstspannung anzuschliessen. Was nun, ganz abgesehen von der Spannung, die Vor- und Nachteile der Kondensatoren und Phasenschieber betrifft, sind jene in bezug auf Preis, Wirkungsgrad und

Wartung sehr überlegen. Dabei muss allerdings vorausgesetzt werden, dass es sich nur um die Entlastung der Leitungen von Blindstrom und nicht um die Verbesserung der dynamischen Stabilität des Netzes handelt.

Thauer sprach über *Spannungsprüfungen an Freileitungen*. Er empfahl, die Leitungen vor Inbetriebnahme, insbesondere nach Ausführung von Reparaturen, einer Spannungsprüfung mit etwa verketteter Spannung gegen Erde zu unterziehen. Um mit kleinen Leistungen auszukommen, regte er an, die Prüfung mit Gleichstrom auszuführen. Es wurde ihm entgegengehalten, dass es mit bloss  $\sqrt{3}$ facher Phasenspannung wohl nicht gelingen werde, teilweise defekte Isolatorketten auffindig zu machen, und dass es zweckmässiger wäre, die Freileitung mit einer Stoßspannung genügender Höhe zu prüfen. Immerhin liess die ausgiebig benützte Diskussion darauf schliessen, dass bei Freileitungen tatsächlich das Bedürfnis nach einer Spannungsprüfung besteht. Bei Maschinen, Transformatoren und Hochspannungsgeräten ist diese ja heute eine Selbstverständlichkeit.

Lehmann berichtete über *Gewitterstörungen an Erdkabeln*. Man war bisher allgemein der Ansicht, dass Erdkabel durch Blitzeinwirkungen nicht gefährdet seien. Tatsächlich wurden aber auch an Kabeln, die in der Erde verlegt sind, besonders bei schlecht leitendem Erdreich, Gewitterstörungen festgestellt. Bei Durchsicht der Kabelstörungsstatistik fällt auf, dass von den Elektrizitätswerken für eine grössere Zahl von Störungen unbekannte Ursachen angegeben werden. Der Referent hat eine grosse Zahl von Blitzstörungen an Starkstrom- und Schwachstromkabeln untersucht und dabei festgestellt, dass viele dieser Gewitterstörungen auf das Konto «unbekannte Ursache» gebucht wurden.

In gewitterreichen Gegenden ist es daher erforderlich, auch in der Erde verlegte Kabel gegen Blitzstörungen besonders zu schützen. Man kann zu diesem Zwecke einen Entlastungsleiter parallel zum Kabel verlegen, der in kurzen Abständen mit dem Bleimantel des Kabels verbunden wird. Bedeutend besser ist es aber, das Kabel in einem Rohr von gut leitendem Material (womöglich Kupferrohr) zu verlegen.

In der Diskussion wurde darauf aufmerksam gemacht, dass durch die Blitzeinwirkung nicht alle unbekannteten Ursachen erklärt werden können. Insbesondere in den Städten seien Kabeldefekte durch atmosphärische Ueberspannungen sehr selten zu erwarten, so dass für eine grössere Zahl Defekte nach wie vor die Ursache unbekannt bleibe.

W. Wanger, Baden.

## Technische Mitteilungen. — Communications de nature technique.

### Selbsterregte Speicherwechselrichter zur Umformung von Gleichstrom in einphasigen Wechselstrom.

621.314.57

Das Prinzip der hier beschriebenen Wechselrichterschaltung besteht darin, dass ein Speicher für elektrische Energie abwechselnd über den Verbraucherwiderstand geladen und entladen wird. Im Verbraucher, der entweder direkt oder über einen Transformator in die Leitung zum Energiespeicher eingeschaltet ist, fliesst somit bei periodischer Steuerung ein Wechselstrom. Als Schaltorgane, die abwechselnd die Ladung und Entladung des Energiespeichers veranlassen, werden gittergesteuerte dampf- oder gasgefüllte Entladungsgefässe mit Glühkathode verwendet. Dabei wird ein Wechselrichter dann als selbsterregt bezeichnet, wenn er die Wechselspannung nach Grösse, Frequenz und zeitlichem Verlauf ohne fremde Steuerung aus sich heraus erzeugt.

Für eine bestimmte Anodenspannung «zündet» das Entladungsgefäss bei einem bestimmten Wert der Gitterspannung, wenn die Gitterspannung von Negativ gegen Positiv läuft; man kann also den Zeitpunkt des Einsetzens der Entladung im Gefäss durch die Gitterspannung festlegen. Es ist jedoch unmöglich, die gezündete Entladung durch das Steuergitter zu beeinflussen oder gar zu unterbrechen. Die Unterbrechung des Stromes im Gefäss kann vielmehr nur

dadurch erfolgen, dass der durch das Rohr fliessende Strom verschwindet, was dann der Fall ist, wenn das Potential der Anode, bezogen auf die Glühkathode, Null oder negativ wird. Um das Gitter wieder steuerfähig zu machen, muss dann aber die Röhre zunächst noch «entionisiert» werden, was ca.  $10^{-4}$  s beansprucht. Der Brennspannungsabfall eines

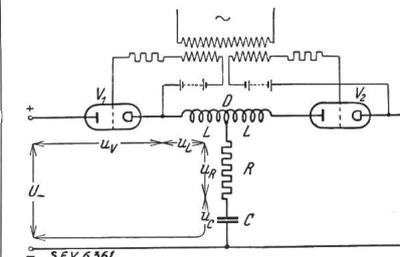


Fig. 1.

Prinzipialschaltbild des Speicherwechselrichters.

solchen Entladungsgefässes ist unabhängig von der Grösse des Anodenstromes und beträgt im Mittel 12 bis 20 V.

In Fig. 1 ist das Schaltbild eines einfachen Speicherwechselrichters mit rein ohmschem Verbraucher R dargestellt.

Wird links die Netzspannung  $U_-$  eingeschaltet, so lädt sich der Kondensator C über das Ventil  $V_1$  auf, sobald die

ses zündet. Der Ladestromkreis ist aber ein nicht aperiodischer Schwingkreis, bestehend aus der Induktivität  $L$ , dem Verbraucherwiderstand  $R$  und dem Speicherkondensator  $C$ , der nun zu schwingen anfängt. Wegen der Ventilwirkung von  $V_1$  kann jedoch nur die erste Halbwelle des Wechselstromes

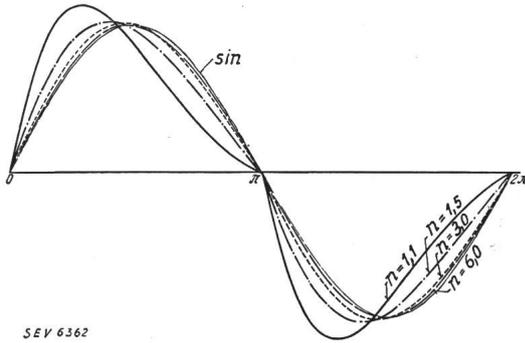


Fig. 2.  
Verlauf des erzeugten Wechselstromes.

fließen; aus dem gleichen Grunde kann der Speicherkondensator an das Netz keine Energie zurückliefern, sondern behält eine Spannung  $u_c = n \cdot U_-$ , die grösser ist als die Netzspannung ( $n > 1$ ).

Jetzt soll das Ventil  $V_2$  zünden. Dann setzt die periodische Entladung des Kondensators  $C$  im Schwingkreis  $C, R, L, V_2$  ein. Aber auch von dieser Entladung fliesst wegen der Ventileigenschaft von  $V_2$  nur die erste Halbwelle, und zwar in entgegengesetztem Sinn. Sie bildet die zweite Halbwelle, die durch den Verbraucher  $R$  fliesst.

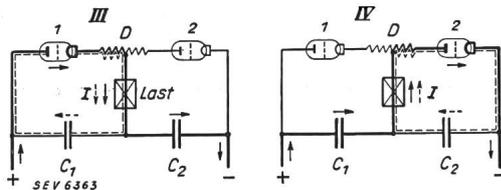


Fig. 3.  
Einfachschtung und Doppelschtung.

Die nunmehr periodisch wiederholte Ladung und Entladung von  $C$  liefert nach einem Einschwingvorgang im Verbraucher  $R$  einen stationären Wechselstrom. Mit kleinerer Dämpfung wird  $n$  grösser. Fig. 2 zeigt den Verlauf des erzeugten Wechselstromes für verschiedene  $n$ ; mit wachsendem  $n$  schmiegt sich der Stromverlauf einem Sinus an.

Es ist gegeben, zwei Einfachschtungen dieser Art zu einer Doppelschtung nach Fig. 3 zu vereinigen. Dieser Wechselrichter belastet das Gleichstromnetz während jeder Halbwelle.

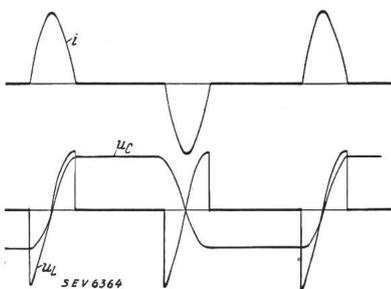


Fig. 4.  
Kurvenverlauf eines Wechselrichter-elementes.

Die zur Entionisierung der Entladungsgefässe erforderliche Zeit legt für den normalen Speicherwechselrichter eine obere Frequenzgrenze fest; sie liegt bei etwa 2000 Hz. Es gelingt aber trotzdem, auch höhere Frequenzen zu erzeugen, und zwar dadurch, dass die Leistungskreis-Eigenfrequenz grösser gewählt wird als die Steuerfrequenz. Die Spannun-

gen an  $L$  und  $C$  und der Strom  $i$  haben dann etwa den Verlauf Fig. 4. Kombiniert man drei einzelne Wechselrichter gemäss Fig. 5 und lässt die Steuerspannungen mit einer Phasenverschiebung von  $120^\circ$  wirken, so kann beispielsweise die dreifache Frequenz erzeugt werden. Ist die gewünschte Frequenz  $p$  mal so gross wie die grösste Frequenz des normalen Speicherwechselrichters ( $p$  eine ganze, ungerade Zahl), so sind  $p$  normale Speicherwechselrichter nötig, deren Leistungskreis-Eigenfrequenzen gleich der zu erzeugenden Frequenz sein müssen. Die Phasenverschiebung der Steuerspannungen hat dann  $360^\circ/p$  zu betragen, ihre Frequenz  $1/p$  der gewünschten Frequenz.

Für Fig. 5 ist  $p = 3$  und die Ventile müssen in der Reihenfolge 1, 4, 5, 2, 3, 6, 1... zünden.

Wird die Steuerfrequenz grösser als die Leistungskreis-Eigenfrequenz, so bedeutet das, dass der Strom im zweiten Schwingkreis schon einsetzt, bevor der Strom im ersten

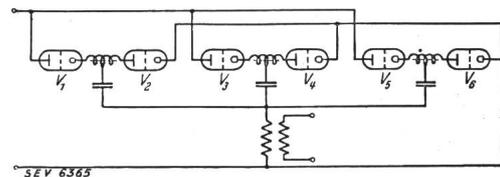


Fig. 5.  
Speicherwechselrichter für hohe Frequenzen.

Schwingkreis Null geworden ist; der Wechselrichter «kippt». Die Drosselspule verhindert jedoch in diesem Falle einen Kurzschluss des Gleichstromnetzes, indem sie beim Zünden des zweiten Entladungsgefässes das erste zum Verlöschen bringt.

Der ohmisch-induktiv belastete Speicherwechselrichter verhält sich etwas komplizierter, aber er hat sich ebenfalls als praktisch brauchbar erwiesen.

Fig. 6 zeigt als Beispiel eine Steuerschaltung, bei der die Erregung des Steuerkreises durch Gitterströme erfolgt. Zündet durch einen Spannungsschoss im Steuerkreis eines der Entladungsgefässe, so beginnt infolge der Vorspannungsbatterie in seinem Gitterkreis ein Strom zu fließen. Dieser

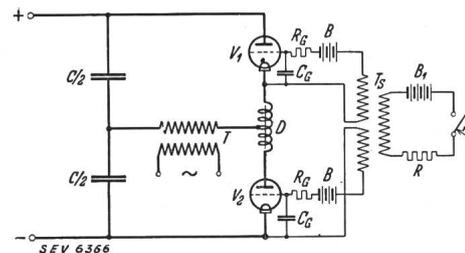


Fig. 6.  
Steuereinschaltung.

Gitterstrom verschwindet aber sehr schnell, wenn die Spannung am Speicherkondensator den Anodenstrom zu Null macht. Die schnelle Änderung des Gitterstromes bewirkt eine grosse positive Spannungsspitze in der am anderen Gefäss liegenden Sekundärwicklung des Steuertransformators, die nun das zweite Gefäss zündet, worauf sich der Vorgang wiederholt. Durch Kurzschliessen der Primärwicklung des Steuertransformators kann die Kopplung der Sekundärwicklungen aufgehoben werden, was den Wechselrichter abschaltet. Bei dieser Steuerung ist die Frequenz der erzeugten Wechselspannung immer etwas kleiner als die Eigenfrequenz des Leistungskreises. Die Anordnung ist einfach und zuverlässig. Anfahren und Abschalten des Wechselrichters sind durch einfaches Öffnen und Schliessen der Taste  $S$  zu bewirken. — (F. Hauffe, Arch. Elektrotechnik, Bd. 29 (1935), H. 6, S. 395.) H. B.

## Hochfrequenztechnik und Radiowesen — Haute fréquence et radiocommunications

### Kann man die Güte von Rundfunkempfängern messen?

621.396.62.0014

Bei der Gütebeurteilung eines Rundfunkempfängers spielen eine ganze Reihe von Faktoren eine Rolle. Es erhebt sich die Frage, ob sich durch Angabe von Messdaten die Güte eines Empfängers so darstellen lässt, dass dadurch der Käufer ein Mittel in die Hand bekommt, um den für ihn zweckmässigsten Empfänger auf Grund dieser Daten selbst technisch einwandfrei auswählen zu können. Diese Frage muss dahingehend beantwortet werden, dass messtechnische Unterlagen wohl dem technisch Gebildeten sehr viel sagen können, dass sie aber in der Hand von Laien leicht zu falschen Schlüssen verleiten können. Es ist wohl möglich, dass mit der Zeit eine Gütebeurteilung in Form von Kurven gefunden werden kann, die auch in der Hand eines Nichtfachmannes zu richtigen Resultaten führen. Die Gesamtbeurteilung eines Rundfunkempfängers muss etwa von den folgenden Gesichtspunkten ausgehen: 1. Frequenzkurve des Niederfrequenzteiles, 2. Frequenzkurve des gesamten Empfängers für alle Senderfrequenzen, 3. Empfindlichkeit, 4. Trennschärfe, 5. Ausgangsschalleistung und nichtlineare Verzerrung des Niederfrequenzteiles, 6. Ausgangsschalleistung und nichtlineare Verzerrung des ganzen Empfängers, 7. Schwundregelung, 8. Rauschen und Brummen, 9. Pfeiftöne beim Ueberlagerungsempfang, 10. Abschirmung gegen äussere Störfelder und gegen Störspannungen auf dem Netz, 11. Einstellung des Empfängers auf die Senderfrequenz, 12. Einstellung der Rückkopplung, 13. Einstellung der Bandbreite, 14. Einstellung der Klangfarbe, 15. Einstellung der Lautstärke. — (R. Feldtkeller u. E. Steidle, Veröff. Geb. Nachr. Techn. Bd. 6, zweite Folge [1936].) K. B.

### Ueber einen magnetischen Netzspannungs-Gleichhalter.

621.316.722

Der von einer gesättigten Drosselspule aufgenommene Blindstrom ändert sich im Sättigungsgebiet sehr stark bei kleinen Aenderungen der Spannung. Diese Eigenschaft wird in vielen Schaltungen zur Spannungsregelung ausgenutzt. Eine vom Verfasser angegebene Anordnung benutzt im Längsweig der zu regelnden Leitung eine Luftspaltdrosselspule mit Kompensationswicklung und im Querweig eine gesättigte Drosselspule mit Parallelkapazität. Durch geeignete Dimensionierung der beiden Drosselspulen und des zur gesättigten Drosselspule parallel liegenden Kondensators

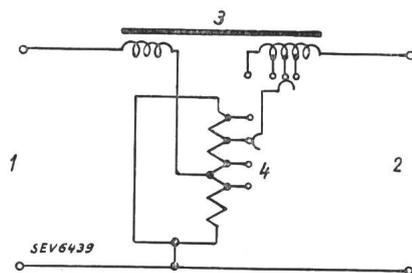


Fig. 1.  
Schaltbild des magnetischen Gleichhalters.

1 Netz 175 bis 250 V, 50 Hz. 2 Verbraucher 220 V  $\pm$  1%. 3 Luftspaltdrosselspule. 4 gesättigter Transformator.

kann man erreichen, dass sich bei kleinen Aenderungen der Querspannung die Phase des Querstromes stark ändert und die geometrische Summe der Querspannung und der Spannung über der Kompensationswicklung der Längsdrosselspule konstant bleibt. Der Parallelkondensator kompensiert ausserdem die Blindleistung im Querkreis und vermindert die Kurvenverzerrung. Die Querdrosselspule wird zweckmässig als Autotransformator ausgebildet, so dass die Nennspannung, um die herum reguliert werden soll, einfach eingestellt werden kann. Mit dieser Schaltung kann man bei richtiger Dimensionierung erreichen, dass die Verbraucherspannung bei Netzspannungsschwankungen von  $\pm 15\%$  und Wirkennlast auf mindestens  $\pm 0,5\%$ , und bei einer gemischten Last ( $\cos \varphi = 0,8$ ) auf mindestens  $\pm 1\%$  konstant bleibt. Bei rein ohmscher Last ist der Einfluss der Belastung sehr gering, zwischen Leerlauf und Vollast nur etwa  $1\%$ . Bei gemischter

Last ist die Abhängigkeit etwas grösser. Die Regelzeiten sind sehr klein (weniger als  $\frac{1}{100}$  s). Der Wirkungsgrad bei Nennlast liegt etwa zwischen 70 und 85%. — (R. Greiner, Veröff. Geb. Nachr. Techn. Bd. 6, zweite Folge [1936]; ETZ Bd. 57 [1936] S. 489.) K. B.

### Trägerfrequente Rundfunkübertragung über Freileitungen.

621.395.97

Das menschliche Ohr umfasst einen Frequenzbereich von 20...20 000 Hz und vermag einen Amplitudenbereich von 1 : 10<sup>6</sup> zu verarbeiten. Mit genügendem Aufwand lassen sich diese äussersten Forderungen in einem Uebertragungssystem erfüllen. Der hörbare Frequenzbereich wird aber von den bekannten Musikinstrumenten, ihre die Klangfarbe bestimmenden Obertöne mit unbegriffen, nicht vollständig überstrichen, so dass bloss ein Bereich von etwa 30...15 000 Hz für die Uebertragung von Musik berücksichtigt werden muss. Eine Beschneidung der obern Grenze bis herab zu etwa 8000 Hz beeinträchtigt die Güte der Uebertragung kaum. Die untere Grenze darf allerdings nicht erhöht werden, ohne dass eine Entstellung des Klangbildes eintritt. Innerhalb dieses Frequenzgebietes muss der Frequenzgang des Uebertragungsweges gut ausgeglichen sein. Die Dynamik der Musik nutzt auch bei weitem nicht die Möglichkeiten des Ohres aus. Die Schwankung der Spitzenwerte der Amplituden ist nicht grösser als etwa 1 : 2500. Durch im Uebertragungssystem vorhandene nichtlineare Glieder treten Obertöne und Kombinationstöne auf. Diese nichtlinearen Verzerrungen sind dem Ohr aber erst bemerkbar, wenn der Klirrfaktor 4% überschreitet.

Eine wichtige Rolle spielen bei der Festlegung der Dynamik einer Uebertragung die unvermeidlichen Leitungsgläusche. Bei Kabeln lassen sich diese durch äussere Ursachen erzeugten Störschwingungen bei richtiger Schirmung und Symmetrisierung weitgehend eliminieren. Anders liegen die Verhältnisse aber bei Freileitungen. Die Hauptstörer haben die grössten Amplituden gerade im Hörbereich. Bei der hochfrequenten Rundfunkübertragung über Freileitungen verlagert man nun das Nutzfrequenzband nach höheren Frequenzen, d. h. aus dem Bereich der Hauptstörungen heraus. Es wird zwar dadurch die Dämpfung der Leitung auch grösser. Da man aber die Oberwellen der Störer durch Massnahmen am Störer viel leichter beseitigen kann als die Grundschwingungen, kann die hochfrequente Uebertragung viel störungsfreier gestaltet werden als die niederfrequente. Benützt man zur Uebertragung eine Trägerfrequenz von etwa 40 kHz, so kann bei einer gut aufgebauten Leitung bei Benutzung einer maximalen Hochfrequenzleistung am Eingang und unter Berücksichtigung, dass die leisesten Empfangsspitzen mindestens 10mal grösser sein müssen als die Leitungsgläusch-Amplituden, die ausnutzbare Dynamik 240 : 1 betragen. Schon eine Dynamik von 100 : 1 bei der Uebertragung muss aber als sehr gut bezeichnet werden.

Bei der trägerfrequenten Uebertragung über Freileitungen wird ein Träger von 42,5 kHz mit dem Programm moduliert. Wegen der Abhängigkeit der Laufzeiten von der Frequenz ist eine normale Amplitudenmodulation mit zwei Seitenbändern aber nicht zulässig. Sie würde durch teilweise Unterdrückung der Grundfrequenzen infolge der Phasenverschiebungen der Seitenbänder gegen den Träger und Bevorzugung der doppelten Frequenz bei der Demodulation zu untragbaren Verzerrungen führen. Man könnte sich dadurch helfen, dass man ein Seitenband unterdrückt. Es tritt aber auch hier die Schwierigkeit auf, dass die Verzerrungen nur dann unmerklich klein sind, wenn der Modulationsgrad kleiner als etwa 10% ist. Um die Dynamik bei dieser kleinen maximalen Modulationstiefe noch ausreichend zu gestalten, müsste man auf der Sendeseite erheblich mehr Leistung aufwenden. Um diese Schwierigkeit zu umgehen, unterdrückt man daher neben dem einen Seitenband auch noch den Träger und setzt ihn am Empfangsort wieder zu. Der Träger muss aber am Empfänger im richtigen Frequenzabstand zum Seitenband zugesetzt werden, da sonst bei der Demodulation eine starke

Frequenzverzerrung eintritt, die sich hauptsächlich bei den tiefen Tönen bemerkbar macht. Bei einem Träger von 42,5 kHz sind schon Unterschiede zwischen dem ursprünglichen und dem zugesetzten Träger von 1 Hz unzulässig. Um diese Genauigkeit und Konstanz zu erreichen, erzeugt man den Träger auf der Sendeseite durch einen von einem Steuer-generator gesteuerten Trägergenerator und überträgt gleichzeitig die Frequenz des Steuergenerators zusammen mit dem einen ausgesiebten Seitenband über die Leitung. Am Empfänger wird die Steuerfrequenz ausgesiebt und zur Steuerung des Zusatzträger-Generators verwendet. Der so synchronisierte Zusatzträger wird dann mit dem einen übertragene Seitenband im Demodulator gemischt und erzeugt ein frequenzgetreues Abbild der ursprünglichen Modulation. So erreicht man einen zwangsläufig richtigen Zusatz des Trägers.

Zur Unterdrückung des Trägers auf der Sendeseite verwendet man einen Ringmodulator. Fig. 1 zeigt die Prinzipschaltung eines solchen Ringmodulators. Bei  $N$  wird über einen Transformator die Niederfrequenz auf die Anordnung gegeben; auf die Mitte der Sekundärseite des Eingangstransformators, bzw. die Mitte der Primärseite des Ausgangstrans-

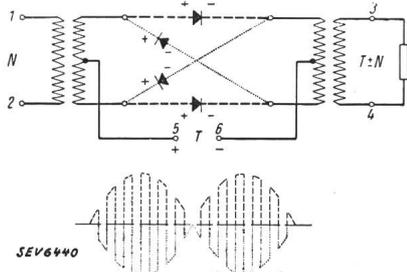


Fig. 1.  
Modulationsvorgang  
im Ringmodulator.

formators der Anordnung gibt man den hochfrequenten Träger. Der Träger hebt sich im Ausgangstransformator auf, während beide Seitenbänder die Anordnung passieren. Als Gleichrichter kann man gewöhnliche Kupferoxydul-Zellen verwenden. Sollte infolge von Unsymmetrien im Ausgang noch ein Trägerrest vorhanden sein, so lässt sich dieser durch eine vom Trägergenerator abgeleitete und im Ausgang amplituden- und phasenrichtig zugesetzte Spannung kompensieren. Hat nun der ursprüngliche Träger eine Frequenz von 42,5 kHz und überträgt man bloss Modulationsfrequenzen von 30...8000 Hz, so sind nach dem Ringmodulator die Frequenzbänder 34,5...42,47 kHz und 42,53...50,5 kHz besetzt. Das obere Seitenband von 42,53...50,5 kHz soll nun unterdrückt werden. Das untere Seitenband von 42,47...34,5 kHz und die Steuerfrequenz, die z. B. 34 kHz betragen soll, müssen durch das Filter durchgelassen werden. Wichtig ist, dass die Dämpfung des Filters in der Lücke zwischen dem untern und dem obern Seitenband, also in einem Bereich von nur 60 Hz steil ansteigt. Die erforderliche Flankensteilheit erreicht man mühelos mit einem Quarzfilter. Durch Einschaltung eines entsprechend dimensionierten Quarzes in das Längsglied eines aus ohmschen Widerständen bestehenden  $\Pi$ -Filters kann man die gewünschte Filterkurve erreichen.

Der Steuerfrequenzgenerator, der durch Mitnahme den Trägergenerator steuert, muss eine hohe Frequenz- und Amplitudenkonstanz haben. Die hohe Frequenzkonstanz ist nötig, weil sich die Lage der Seitenbänder gegen die Flanke des Kristallfilters nicht verschieben darf. Die Steuerfrequenz benutzt man ausserdem zur Ueberwachung der Leitungsdämpfung, so dass sie auch in ihrer Amplitude sehr konstant sein muss. Amplituden- und Frequenzkonstanz hängen in weitem Masse von der Konstanz der Betriebsspannung ab. Für deren Konstanthaltung müssen Mittel vorgesehen sein. Die frequenzbestimmenden Einzelteile des Steuergenerators müssen auch gegen Temperaturschwankungen kompensiert werden. Die Steuerung des Trägergenerators beruht auf dem Prinzip der Mitnahme. Es lässt sich nämlich Mitnahme, bzw. genaue Synchronisierung zwischen zwei Röhrengeneratoren nicht nur erzielen, wenn ihre Frequenzen ursprünglich annähernd gleich sind, sondern auch wenn sie ein ganzzahliges Verhältnis bilden, also z. B. 5 : 4.

Damit sind die prinzipiellen Teile der Anlage beschrieben. Es bleibt nun noch die Ueberwachung der Leitung und der Dynamik. Die Gesamtdämpfung und der Frequenzgang der Dämpfung einer Leitung sind von der Witterung abhängig. Man muss daher Mittel vorsehen, die sowohl eine Entzerrung der Gesamtdämpfung als auch des Frequenzganges gestatten. Die Leitungsdämpfung wird während des Betriebes ständig durch den Pegel der Steuerfrequenz, deren Amplitude, wie oben ausgeführt wurde, sehr konstant gehalten wird, überwacht. Die Dynamik wird durch Messung der Höchst- und Mindestwerte kontrolliert.

Die beschriebene Anlage wurde zum ersten Male in Norwegen gebaut und hat sich sehr gut bewährt. — (H. Werrmann, Veröff. Geb. Nachr. Techn. Bd. 6, zweite Folge [1936]; ETZ Bd. 57 [1936], Nr. 25 u. 26.) K. B.

### Einfluss des innern Widerstandes beim Trocken-Element.

621.352.7

Der innere Widerstand des Zink-Kohle-Braunstein-Elementes nimmt bekanntlich mit der entnommenen Stromstärke ab. Der innere Widerstand setzt sich aus zwei Teilen zusammen: dem reinen Leitungswiderstand und dem Polarisationswiderstand. Der Polarisationswiderstand sollte aber normalerweise auch mit der Belastung zunehmen. Den in Wirklichkeit gerade umgekehrten Effekt versucht man durch die in den Poren des Depolarisationskörpers entstehende Stromwärme zu erklären. Versuche, die zeigen, dass sich die Stromstärke beim Einschalten selbst in kürzester Zeit sprunghaft ändert, lassen starke Zweifel an der Wärmethorie aufkommen, da sich nach dieser der Strom wenigstens in den ersten Millisekunden stetig ändern müsste. Der Einfluss der Aussentemperatur auf den innern Widerstand hängt in weiten Grenzen von der Zusammensetzung des Elektrolytes ab, ebenso der Einfluss der Entladezeit auf innern Widerstand und Spannung. — (K. Schenkel, Veröff. Geb. Nachr. Techn. Bd. 6, zweite Folge [1936].) K. B.

## Wirtschaftliche Mitteilungen. — Communications de nature économique.

### Die Abteilung Telegraph und Telephon der PTT im Jahre 1936.

Wir entnehmen folgendes dem Geschäftsbericht 1936 des Eidg. Post- und Eisenbahndepartementes:

#### 1. Allgemeines.

Im *Telegraphenverkehr* ist die Zahl der Inlandtelegramme um 6,7 % gegen 6,9 % im Vorjahr zurückgegangen. Dagegen hat die Abwertung des Schweizerfrankens eine Belegung des Auslandverkehrs ausgelöst. Er ist um 2,8 % gestiegen, während das Vorjahr eine Einbusse von 5,6 % brachte. Der telegraphische Transitverkehr jedoch weist einen neuerdings verschärften Rückgang auf, 24 % gegen 12 % im Vorjahr. Der Personalbestand ist entsprechend vermindert worden.

Einem Betriebsertragnis von 2,8 Millionen Fr. (Vorjahr 3,4) stehen Betriebskosten von 3,4 (4,0) Millionen Fr. gegen-

über. Dieses unbefriedigende Ergebnis ist neben dem Verkehrsrückgang den Währungsverlusten wegen der Abwertung des Schweizerfrankens zuzuschreiben.

Der *Telephonverkehr* ist durch die zu 50 % schlecht beschäftigte Industrie, durch geringen Fremdenverkehr und vor allem durch die um 50...60 % kleinere Bautätigkeit beeinträchtigt worden, hat aber seit der Frankanbewertung Ende September wieder eine so starke Zunahme erfahren, dass das Endresultat im Gesamtverkehr nur um 1/2 % kleiner ist als im Vorjahr. Die Einbusse liegt beim Ortsverkehr und bei den Auslandgesprächen, während der Fernverkehr noch um 1/2 % gewachsen ist.

Der für die ganze Entwicklung des Unternehmens und für die Arbeitsbeschaffung im Lande nötige Neuzuwachs von Teilnehmern konnte auf einer für die heutigen Verhältnisse befriedigenden Höhe gehalten werden. Die Bruttozunahme neuer Teilnehmer beträgt 20 973 (Vorjahr 22 594), diejenige

der Sprechstellen 36 550 (38 423). Es stehen ihr Rücktritte von 14 959 (13 457) Teilnehmern mit 23 457 (22 024) Sprechstellen gegenüber. Der Telephonrundspruch hat 7000 (9000) neue Hörer gewonnen.

Die Telephoneinnahmen sind dank der erreichten Sprechstellenvermehrung noch um 0,6 Millionen Fr. grösser als im Vorjahr und betragen 91,8 Millionen Fr. Andererseits konnten die Personal- und Sachausgaben von 40 auf 36,8 Millionen Fr. gesenkt werden bei einem um 109 Einheiten geringern Personalbestand.

## 2. Bautätigkeit.

*a) Organisation.* Die industrielle und finanzielle Verantwortung und Geschäftslast der 8 Telephondirektionen und 10 Bauämter schwankt heute zwischen einem Anlagekapital von 5...10 Millionen Fr. für die Bauämter und von 17 (Olten) bis 73 Millionen Fr. (Zürich) für die Direktionen.

*b) Bautätigkeit.* Der etwas geringern Bautätigkeit entsprechend weist 1936 eine kleinere Beanspruchung der Unternehmer und Konzessionäre auf; auch wurden Abgänge im Baupersonal nicht ersetzt. Die Regie beschäftigte 1338 Handwerker (1376), von denen 490 (501) auf Linien- und Kabelbau, 504 (504) auf Zentralen und Störungsdienst, 118 (118) auf Hausinstallationen und 226 (253) auf Material- und Transportdienst sowie zeitweilige Ortshilfskräfte entfallen. Die noch nicht abgeschlossene Automatisierung erfordert immer noch neue geschulte männliche Arbeitskräfte im Betrieb.

Infolge des verminderten Gesamtbestandes und der Lohnkürzungen konnten die Ausgaben der Regie für Löhne für produktive Arbeit von 6,4 auf 6,1 Millionen Fr. herabgesetzt werden. Mit Leitungsbauunternehmern sind zusammen 146 (178) Bauverträge im Kostenbetrag von 1,3 Millionen Fr. (1,5) abgeschlossen worden, wovon 0,3 Millionen Fr. auf Abbrucharbeiten fallen. Dem privaten Installationsgewerbe konnten wieder 79 (80) % der Installationen bei Abonnenten und die meisten Steigrohranlagen übertragen werden. Die Zahl der Inhaber von Konzessionen zur Ausführung von Hausleitungen für staatliche Telephonanlagen beziffert sich auf 1034 (1039); davon besitzen 535 (419) die Konzession für die ganze Schweiz.

*c) Baubedarf.* Der schweizerischen Wirtschaft sind aus den Materialankäufen rund 22,2 (27,5) Millionen Fr. zugeflossen. Der durchschnittliche Lagerwert betrug 9,1 Millionen, der Jahresumsatz 30,2 (35,3) Millionen Fr. Dieser konnte bei einer mittleren Lagerdauer von 109 Tagen mit einem Personalbestand von 92 (94) Köpfen bewältigt werden.

In der Reparaturwerkstätte sind mit 29 Arbeitskräften Aufträge im Umfang von 0,9 Millionen Fr. ausgeführt worden.

*d) Laboratorien.* Es sind neue Feldstärkepläne der Rundspruchsender Sottens, Genf und Bern ausgearbeitet und die Feldstärkenverteilung sämtlicher schweizerischen Rundspruchsender statistisch ausgewertet worden. Im Zusammenhang mit der Neugestaltung der Sendeantenne in Beromünster wurden Strahlungs- und Schwunduntersuchungen durchgeführt. Im Ultrakurzwellengebiet sind Vorbereitungen zur Durchführung von Feldstärkemessungen getroffen worden.

Auf dem Gebiete der Telephonie ist die Anpassung der Telephonzentralen an das Bezirks- und Fernleitungsnetz weitergeführt worden. An 91 automatischen Zentralen und in einem Fernamte wurden Kontroll- und Abnahmemessungen vorgenommen. Zur Verminderung der Geräuschspannungen auf Leitungen und Zentraleinrichtungen sind weitere Versuche im Gange.

Im Hinblick auf die Entwicklung des Telephonrundspruchs und zur Verbesserung der Sprechverständigung wurden 30 Pupinisierungen und Umpupinisierungen älterer Kabelanlagen durchgeführt.

*e) Starkstromkontrolle.* In Ausübung ihrer Kontrollpflicht hatten die Organe der Verwaltung 517 (561) Vorlagen für Hochspannungsanlagen und im Benehmen mit dem Starkstrominspektorat und dem eidgenössischen Amt für Verkehr neue Niederspannungsnetze, 594 (808) Projektanzeigen für Aenderungen und Erweiterungen und 20 (19) Vorlagen von elektrischen Bahnen zu begutachten.

Kontrolliert wurden 2691 (2393) Kreuzungen von Schwachstromleitungen mit Hochspannungsleitungen und 38 185 (31 034) Niederspannungskreuzungen. In 183 (184) Kraft-

werkstationen wurden die staatlichen Telephonanlagen inspiziert.

## Betriebsanlagen.

*1. Telegraphen- und Telephonlinien.* Infolge des geringen Teilnehmerzuwachses und des in den letzten Jahren im Zusammenhang mit der Automatisierung geförderten unterirdischen Netzausbaues konnte in der weitem Entwicklung der Betriebsanlagen etwas zurückgehalten werden. Während die oberirdische Linienlänge wieder um 424 (494) km zurückging, haben die Orts- und Fernkabelnlinien noch um 708 (783) km zugenommen. Heute entfallen 27,4 % der Linienanlagen auf Kabel- und 72,6 % auf Luftlinien; 35 % des ganzen Telephonliniennetzes sind Fernleitungen.

Der Anlagewert beträgt 64,4 Millionen Fr. für die ober- und 304,1 Millionen Fr. für die unterirdischen Linien; zusammen wie im Vorjahr 368,5 Millionen Fr.

*2. Luftkabel.* Es ist ein einziges neues Luftkabel (1,8 km) ausgelegt worden zwischen Roveredo und Grono. Der Bestand beträgt 82,6 km.

*3. Fernleitungen.* Das oberirdische Fernleitungsnetz musste durch eine Anzahl neuer Leitungen in verschiedenen Landesgegenden ergänzt werden, so z. B. auf den Linienstrecken Thusis-Andeer-Splügen, Disentis-Tschamutt, Freiburg-Tafers-Giffers-Plaffeien-Schwarzsee und einigen kürzeren Strecken. — Wegen Verkabelung wurden die Telephonlinien Thun-Zweisimmen, Basel-Delsberg, Court-Delémont, die Traversental- und verschiedene kürzere Linien abgebrochen. — Die Drahtlänge der oberirdischen Ortsleitungen ist infolge der Automatisierung grosser Landnetze um 1743 km zurückgegangen und beträgt 124 791 km oder durchschnittlich 226 m oberirdische Hauptanschlusslänge.

*4. Erdkabel. a) Ortskabel.* Im laufenden Jahr wurden 229 Ortskabelnetze erweitert und 12 bisher oberirdisch bediente Netze verkabelt sowie 236 (285) Bau- und Kreditvorlagen im Kostenbetrag von rund 6,3 Millionen Fr. behandelt.

— Die Kabelausbauten wurden in der Hauptsache durch die Teilnehmervermehrung und die Automatisierung von Landzentralen mit den damit zusammenhängenden Netzumgruppierungen nötig. Besonders zu erwähnen bleibt der Zusammenschluss der Teilnehmer von Praz (Vully) mit dem Netz Murten unter Legung eines 2,7 km langen 100×2adrigen Seekabels<sup>1)</sup>. — Auf Jahresende bestehen nur noch 12 kleine Ortsnetze ohne Kabelanlage und 38,5 % aller Teilnehmer sind vollständig unterirdisch angeschlossen. Die Länge der unterirdischen Ortstelephonleitungen betrug 1,4 Millionen km oder 92 % der gesamten Länge der Teilnehmerleitungen, deren mittlere Anschlusslänge infolge der Netzzusammenlegungen auf 2,8 km (1930 2,3 km) gestiegen ist.

*b) Bezirkskabel.* Die Automatisierung weiterer Telephonzentralen, der bauliche Zustand oberirdischer Linien sowie Strassenkorrekturen und ähnliche Gründe machten die Auslegung weiterer 28 Bezirkskabel bedingt nötig, worunter diejenigen von Neuenburg-Les Bayards, Thun-Lenk, Delsberg-Boncourt, Basel-Kleinlützel, Andermatt-Oberalp-Tschamutt und Buchs-Sargans besonders erwähnt seien.

*c) Fernkabel.* Es wurden folgende 2 Kabelanlagen gebaut:

1. Delsberg-Basel. Die Auslegung eines 68paarigen Kabels auf dieser Strecke vervollständigt den Fernkabelstrang Biel-Delsberg bis Basel, entlastet die Fernkabel Basel-Olten und Basel-Olten-Biel und erhöht die Verkehrssicherheit zwischen Basel und den Gebieten südlich des Jura.

2. Frauenfeld-Weinfelden. Die Automatisierung der Zentralen Müllheim und Märstetten erforderte weitere Verbindungen im bereits stark belasteten Kabel zu 63×2 Adern zwischen Frauenfeld und Weinfelden, so dass die Auslegung eines neuen Kabels zu 43×2 Adern nötig wurde.

Die Länge der Bezirks- und Fernkabelnlinien beträgt 3478 (3147) km mit 794 000 (760 628) km Aderlänge. — Auf Jahresende sind 95 % der Gesamtdrahtlänge des ganzen Fernleitungsnetzes unterirdisch geführt und erreichen einen Anlagewert von 131,9 Millionen Fr.

*5. Private Leitungen.* Für den Betrieb von Telephonapparaten, Läuteeinrichtungen, Uhren und Wasserstandsanzeigern bestehen 2356 (2229) Konzessionen mit 1607 km Linienlänge

<sup>1)</sup> Bull. SEV 1937, Nr. 4, S. 73.

und 7639 km Drahtlänge. Ausserdem werden, hauptsächlich von Gemeinden und Elektrizitätswerken, 3525 km Drahtlänge auf Linien der Verwaltung mietweise benützt.

6. *Stadtröhropost.* In Genf wurden die pneumatischen Rohrleitungen infolge Umbaus um 654 m verlängert. — Die 17 km Rohranlagen, die zur Beförderung der Telegramme und Eilbriefe zwischen den Haupttelegraphen- und Postämtern einerseits und ihren Stadtfilialen und 25 angeschlossenen Rohrpostabonnenten andererseits dienen, stellen einen Anlagewert von 1,65 Millionen Fr. dar.

7. *Telegraphenapparate.* Durch Zusammenlegung räumlich getrennter Dienstzweige und Verwendung mechanischer Fördererinnenrichtungen konnte der Telegraphenbetrieb in Basel vereinfacht werden. — Im neuen Völkerbundsgebäude in Genf ist ein Telegraphenbureau mit Fernschreibapparaten eingerichtet worden. — Zur Verbesserung des Fernschreibdienstes zwischen 30 privaten Teilnehmern erhielten die Zentralen Zürich, Bern und Basel automatische Wählerausrüstungen.

8. *Zentralausrüstungen.* Der Anlagewert der Zentralen beträgt 86,4 Millionen Fr. für automatische und 22,6 Millionen Franken für Handzentralen oder 395 Fr. auf einen Teilnehmer. — Der Zentralunterhalt erfordert 1,6 % ihres Anlagewertes. — Auf Ende 1936 waren 73,8 % der Teilnehmeranschlüsse automatisiert.

a) *Automatische Hauptzentralen.* Im November konnte als Ersatz der im Jahre 1911 erstellten ZB-Zentrale in Lugano ein automatisches Orts- und Netzgruppenhauptamt für 4000 Anschlüsse dem Betrieb übergeben werden. Die ganze Anlage wurde vollständig in der Schweiz hergestellt.

b) *Automatische Landzentralen.* Vevey erhielt im Laufe des Frühjahrs den vollautomatischen Betrieb. Die neue automatische Zentrale, die vorläufig für 3000 Teilnehmeranschlüsse ausgerüstet ist, wurde im Postgebäude am Bahnhof untergebracht. — In der Umgebung von Bern und Biel wurde eine Anzahl Landnetze auf vollautomatischen Betrieb umgebaut. — In der Netzgruppe Basel, wo die Automatisierung fortgesetzt wurde, konnten folgende Zentralen dem Betrieb übergeben werden: das Knotenamt Rheinfelden mit den daran angeschlossenen Endämtern Magden, Maisprach, Möhlin, Wallbach und Zuzgen, mit einer Aufnahmefähigkeit von insgesamt 1040 Teilnehmeranschlüssen, und das Knotenamt Laufen mit den Endämtern Breitenbach und Kleinfühl, ausgebaut für zusammen 700 Anschlüsse. Ausserdem wurden an das bereits automatisierte Knotenamt Therwil die zwei Endämter Hofstetten und Metzleren, dieses für 50, jenes für 100 Teilnehmer, angegliedert. — Der automatische Betrieb in der Netzgruppe Luzern wurde auf die Zentralen Hergiswil b. W., Hofstatt und Zell, alle drei angeschlossenen an das Knotenamt Willisau, ausgedehnt. Ferner wurden automatisiert die Zentralen Arth, Hitzkirch und das Knotenamt Hochdorf. Alle genannten Zentralen zusammen bieten im Erstausbau die Möglichkeit zum Anschluss von 1600 Teilnehmeranschlüssen. — Als Ersatz der vor 10 Jahren erstellten, nicht mehr ausbaufähigen automatischen Unterzentrale Zürich-Tiefenbrunn<sup>2)</sup> wurde in der angrenzenden Gemeinde Zollikon eine neue, grössere Unterzentrale, im Erstausbau für 1400 Anschlüsse, erstellt. Ferner musste die Unterzentrale Oerlikon um 800 Anschlüsse erweitert werden. — Der automatische Betrieb in der Netzgruppe Zürich wurde auf die Netze Wädenswil, Richterswil und Schönenberg ausgedehnt. An diese drei Aemter können im Erstausbau zusammen 1800 Teilnehmer angeschossen werden. Die bereits automatisierten Landzentralen Birmensdorf, Bonstetten, Glattbrugg, Herrliberg, Langnau a. A., Meilen und Regensdorf mussten erweitert werden. — Die Automatisierung der Netzgruppe Winterthur wurde auf das Knotenamt Turbenthal und die Endämter Bauma, Rikon, Weisslingen und Illnau ausgedehnt. In der Netzgruppe Rapperswil ist das Knotenamt Uznach mit den Endämtern Kaltbrunn und Tuggen auf automatischen Betrieb umgestellt worden. Auf Ende des Jahres waren mit Ausnahme von Degersheim alle Endämter der Knotenamtsgruppe Herisau eröffnet. In Langenthal konnte das im neuen PTT-Gebäude untergebrachte Fernendamt für 1400 Teilnehmeranschlüsse dem Betrieb übergeben werden. Ausserdem

wurde in verschiedenen andern Netzgruppen der automatische Betrieb ausgedehnt; insgesamt ist er im Berichtsjahr in 69 (82) Landnetzen eingeführt worden. Durch Zusammenlegungen wurden 34 (40) Netze aufgehoben und ihre Teilnehmer an benachbarte automatische Zentralen angeschlossen.

c) *Handzentralen.* Die Zentralen Freiburg, Murten, Langnau, Sursee und Chur wurden erweitert. — In Lausanne konnte ein Schnellamt für beschleunigte und wirtschaftlichere Abwicklung des Fernverkehrs in Betrieb genommen werden. — Das in Vevey untergebrachte Fernamt, das die Knotenamtsabschnitte Vevey und Montreux bediente, wurde aufgehoben. Seither wickelt sich der Verkehr von Vevey mit Lausanne und Montreux und umgekehrt automatisch ab. Die Vermittlung des Fernverkehrs für diese beiden Netze, der sich noch nicht automatisch abwickeln kann, ist dem Fernamt Lausanne übertragen worden. — Bern erhielt eine Schnellverkehrsausrüstung für direkt ausgehenden Fernverkehr nach einer Anzahl Hauptämter benachbarter Netzgruppen. — Im Schnelldienstamt Zürich wurde die Verbindungsmöglichkeit durch den Einbau einer Zusatzausrüstung erhöht.

d) *Automatische Fernverkehrsausrüstungen.* In der Richtung Bern-Basel wurde der Selbstwahlbetrieb eingeführt.

e) *Zeitansage.* Auf Grund der guten Erfahrungen mit der Versuchsanlage in Genf wurden zwei Zeitansageeinrichtungen käuflich übernommen; die eine befindet sich in Genf, die andere in Bern. Ein Verteilnetz führt die Zeitansage allen Hauptämtern zu; in Ortschaften, die in der Nähe der Sprachgrenze liegen, wie Bern und Biel, ist dieses Netz so eingerichtet, dass die Zeitmeldungen abwechselungsweise in beiden Sprachen gegeben werden. Die Zahl der Erkundigungen nach der genauen Zeit hat stark zugenommen.

9. *Verstärkerämter.* Um den Verkehr mit dem Oberwallis besser zu gestalten, wurde in Frutigen ein kleines Verstärkeramt von 8 Zweidrahtverstärkern eingerichtet. Wegen der weiteren Vermehrung des Fernleitungsbestandes mussten insgesamt 168 neue Verstärker installiert werden. In Chur und Niederurnen wurden zur Vermittlung zweier weiterer Rundspruchprogramme an die Telephonrundspruchteilnehmer des Kantons Graubünden neue Rundfunkhauptverstärker dem Betriebe übergeben.

10. *Teilnehmereinrichtungen.* Trotz vieler Kündigungen von Telephonanschlüssen als Folge des wirtschaftlichen Tiefstandes ist es gelungen, die Zahl der Telephonanschlüsse und der Sprechstellen, besonders im 2. Semester, weiter zu vermehren. Wenn auch der effektive Zuwachs der letzten Jahre nicht erreicht werden konnte, so darf das Ergebnis für 1936 doch als befriedigend bezeichnet werden.

Der Bestand der Teilnehmeranschlüsse ist von 270 032 auf 276 046 gestiegen, was einem Nettozuwachs von  $2\frac{1}{4}$  (3,5) % entspricht, wobei noch 15 000 zurückgetretene Teilnehmer durch neue ersetzt werden konnten. Die Hälfte des Neuzuwachses fällt auf Wohnungsanschlüsse.

Die Zahl der Sprechstellen erhöhte sich von 399 532 auf 412 324. Die Bruttozahl neuer Sprechstellen betrug 36 249 (38 423).

Die Zahl der verwaltungseigenen, automatischen Teilnehmeranlagen erhöhte sich von 902 auf 971, die Zahl der angeschlossenen aktiven Stationen von 37 109 auf 41 136.

Die Linienwählerapparate mit einem Hauptanschluss und 1—4 Sprechstellen haben wieder um 15 (20) % zugenommen.

Die für die allgemeine Förderung des Telefons wichtigen, Tag und Nacht zugänglichen öffentlichen Sprechstellen in Glaskabinen oder Plakatsäulen auf Strassen, Plätzen und in Bahnhöfen finden stets grossen Anklang und konnten dank verständnisvollem Entgegenkommen der Stadt- und Ortsbehörden in bezug auf Platzwahl und Anschluss der Kabinen an das öffentliche Lichtnetz stark vermehrt werden. Es sind jetzt 1694 (1573) solche Stationen im Betrieb. — Für Teilnehmeranlagen mit weitverzweigten Nebenstellen ist der Relais-Automat für 1 oder 2 Amtsleitungen mit 4 oder 10 Teilnehmern eingeführt worden. — Als neue selbstkassierende Station für Orts- und allenfalls auch für handvermittelten Fernverkehr wurde ein neues Modell 1936 geschaffen. — In der Netzgruppe Biel wurden versuchsweise vollautomatische Serienanschlüsse in Betrieb genommen, die eine bessere Ausnutzung langer Teilnehmerleitungen ermöglichen.

(Fortsetzung auf Seite 520.)

<sup>2)</sup> Im Vereinsgebäude des SEV

### Statistique de l'énergie électrique des entreprises livrant de l'énergie à des tiers.

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

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

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

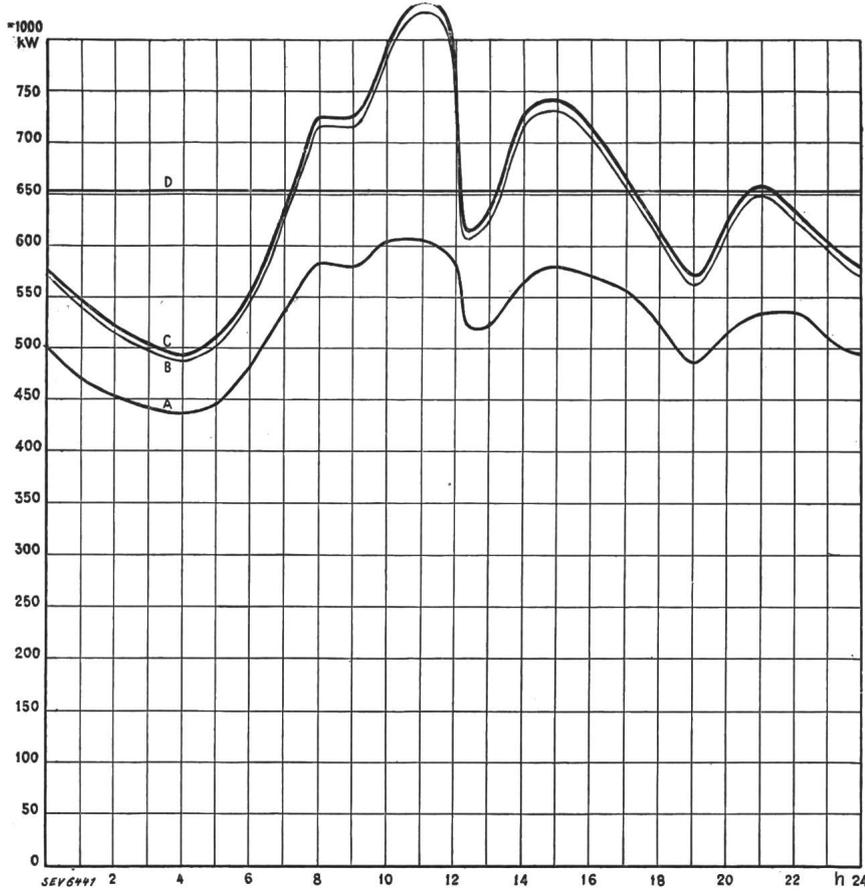
Mois	Production et achat d'énergie											Accumulation d'énergie				Exportation d'énergie	
	Production hydraulique		Production thermique		Energie achetée aux entreprises ferroviaires et industrielles		Energie importée		Energie fournie aux réseaux		Différence par rapport à l'année précédente	Energie emmagasinée dans les bassins d'accumulation à la fin du mois		Différences constatées pendant le mois - vidange + remplissage			
	1935/36	1936/37	1935/36	1936/37	1935/36	1936/37	1935/36	1936/37	1935/36	1936/37		1935/36	1936/37	1935/36	1936/37	1935/36	1936/37
en millions de kWh											%	en millions de kWh					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Octobre . . .	385,4	456,1	0,7	0,2	5,3	2,3	—	—	391,4	458,6	+17,2	598	637	+ 9	- 44	113,7	145,9
Novembre . .	387,2	423,1	1,3	1,2	2,2	2,7	—	1,0	390,7	428,0	+ 9,5	581	585	- 17	- 52	113,6	127,4
Décembre . .	410,2	436,6	1,6	1,5	2,8	3,3	—	1,3	414,6	442,7	+ 6,8	551	507	- 30	- 78	123,4	127,2
Janvier . . .	399,6	406,5	1,3	1,6	3,0	2,6	0,9	4,5	404,8	415,2	+ 2,6	524	406	- 27	- 101	118,8	112,9
Février <sup>6)</sup> . .	374,7	390,3	1,3	1,2	2,7	2,7	1,6	3,1	380,3	397,3	+ 4,5	464	339	- 60	- 67	111,0	110,1
Mars . . . .	383,2	439,7	0,7	0,7	2,4	2,8	1,7	2,3	388,0	445,5	+14,8	401	255	- 63	- 84	113,0	120,2
Avril . . . .	374,9	441,7	0,2	0,2	1,4	1,5	—	0,6	376,5	444,0	+17,9	391	225	- 10	- 30	119,2	128,4
Mai . . . . .	388,5	411,0	0,2	0,2	7,0	1,1	—	—	395,7	412,3	+ 4,2	438	353	+ 47	+ 128	138,6	126,0
Juin . . . . .	368,0	410,3	0,2	0,5	6,7	0,8	—	—	374,9	411,6	+ 9,8	534	545	+ 96	+ 192	129,6	124,1
Juillet . . . .	365,6	432,6	0,3	0,2	7,0	5,4	—	—	372,9	438,2	+17,5	653	642	+119	+ 97	121,1	140,0
Août . . . . .	366,4	434,9	0,2	0,3	6,9	5,6	—	—	373,5	440,8	+18,0	672	665	+ 19	+ 23	125,8	144,5
Septembre . .	399,9		0,2		6,3		—		406,4			681		+ 9		139,3	
Année . . . .	4603,6		8,2		53,7		4,2		4669,7			—				1467,1	
Oct.-Août . .	4203,7	4682,8	8,0	7,8	47,4	30,8	4,2	12,8	4263,3	4734,2	+11,0					1327,8	1406,7

Mois	Distribution d'énergie dans le pays																
	Usages domestiques et artisanat		Industrie		Electrochimie, métallurgie, thermie <sup>1)</sup>		Excédents livrés pour les chaudières électriques <sup>2)</sup>		Traction		Pertes et énergie de pompage <sup>3)</sup>		Consommation en Suisse et pertes				Différence par rapport à l'année précédente <sup>5)</sup>
	1935/36	1936/37	1935/36	1936/37	1935/36	1936/37	1935/36	1936/37	1935/36	1936/37	1935/36	1936/37	1935/36	1936/37	1935/36	1936/37	
en millions de kWh																	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Octobre . . .	110,6	111,4	47,4	49,0	18,9	30,9	28,1	43,6	22,4	22,4	50,3	55,4	243,2	257,1	277,7	312,7	+12,6
Novembre . .	111,3	114,8	45,6	49,7	17,7	27,5	30,5	32,9	21,7	22,9	50,3	52,8	239,5	256,1	277,1	300,6	+ 8,5
Décembre . .	120,8	125,3	45,2	52,7	18,4	26,3	28,6	29,8	24,7	25,8	53,5	55,6	255,0	276,2	291,2	315,5	+ 8,4
Janvier . . .	115,1	121,3	43,8	51,7	20,0	28,5	34,5	24,2	22,7	25,7	49,9	50,9	245,3	271,0	286,0	302,3	+ 5,7
Février <sup>6)</sup> . .	104,9	106,2	42,1	49,0	18,6	33,5	35,1	25,6	21,3	23,4	47,3	49,5	229,9	252,1	269,3	287,2	+ 6,6
Mars . . . .	104,3	113,6	44,5	51,3	20,1	40,0	35,9	41,0	20,9	26,9	49,3	52,5	234,2	275,6	275,0	325,3	+18,3
Avril . . . .	95,7	102,5	43,9	53,2	21,1	45,2	35,6	37,8	16,8	25,0	44,2	51,9	216,6	263,7	257,3	315,6	+22,7
Mai . . . . .	93,6	94,8	43,4	49,3	23,7	37,4	32,6	36,2	16,9	17,1	46,9	51,5	217,8	235,6	257,1	286,3	+11,4
Juin . . . . .	90,3	93,5	42,9	51,4	21,4	34,5	29,3	39,2	16,8	18,4	44,6	50,5	208,3	233,5	245,3	287,5	+17,2
Juillet . . . .	91,5	97,4	44,7	53,0	24,3	37,6	30,7	37,5	18,2	19,2	42,4	53,5	215,0	245,7	251,8	298,2	+18,4
Août . . . . .	91,9	99,9	43,1	52,9	24,6	36,2	25,5	35,6	18,3	19,1	44,3	52,6	216,2	246,7	247,7	296,3	+19,6
Septembre . .	100,5		44,8		25,6		28,4		17,6		50,2		229,8		267,1		
Année . . . .	1230,5		531,4		254,4		374,8		238,3		573,2		2750,8		3202,6		
Oct.-Août . .	1130,0	1180,7	486,6	563,2	228,8	377,6	346,4	383,4	220,7	245,9	523,0	576,7	2521,0	2813,3	2935,5	3327,5	+13,4

1) Les chiffres entre parenthèses indiquent l'énergie fournie sans garantie de continuité de livraison à des prix correspondant aux excédents d'énergie.  
2) Chaudières à électrodes.  
3) Les chiffres entre parenthèses représentent l'énergie employée au remplissage des bassins d'accumulation par pompage.  
4) Les chiffres entre parenthèses indiquent l'énergie fournie sans garantie de continuité de livraison à des prix correspondant aux excédents d'énergie et l'énergie de pompage.  
5) Concerne les colonnes 16 et 17.  
6) Février 1936: 29 jours

Diagramme de charge journalier du mercredi 18 août 1937.



**Légende :**

1. *Puissances disponibles:* 10<sup>9</sup> kW

Usines au fil de l'eau, disponibilités d'après les apports d'eau (O-D) . . .	653
Usines à accumulation saisonnière (au niveau max.) . . . . .	555
Usines thermiques . . . . .	100
<b>Total</b>	<b>1308</b>

2. *Puissances constatées:*

O—A Usines au fil de l'eau (y compris usines à bassin d'accumulation journalière et hebdomadaire)

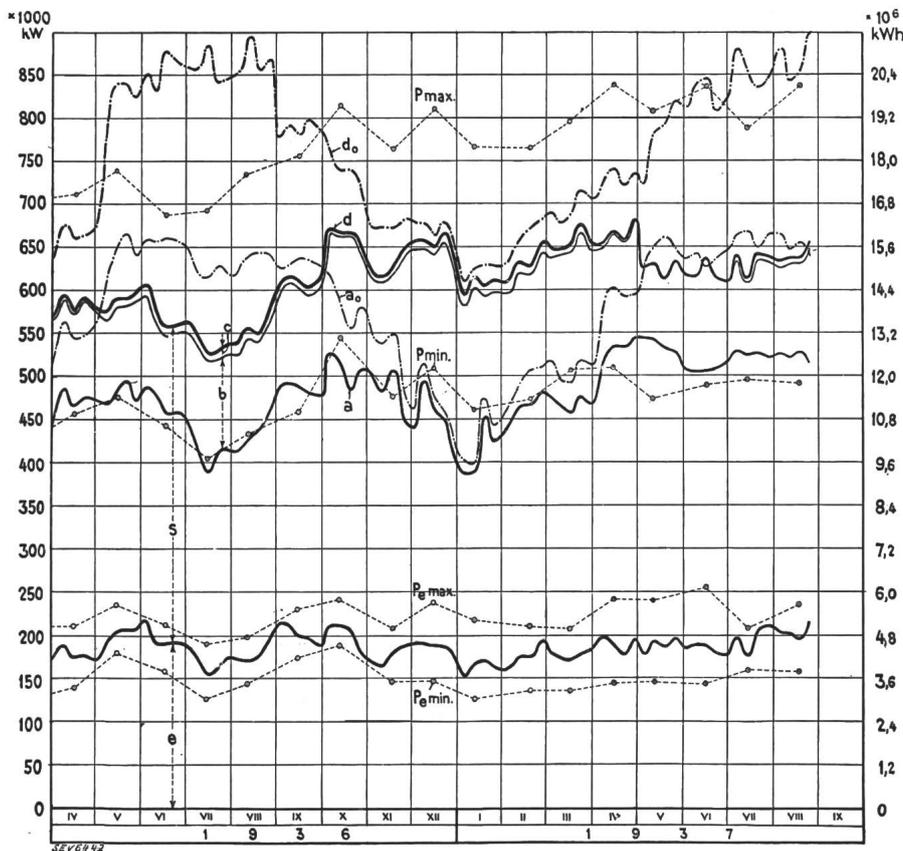
A—B Usines à accumulation saisonnière

B—C Usines thermiques + livraison des usines des CFF, de l'industrie et importation.

3. *Production d'énergie:* 10<sup>6</sup> kWh

Usines au fil de l'eau . . . . .	12,6
Usines à accumulation saisonnière . . . . .	2,5
Usines thermiques . . . . .	—
Production, mercredi le 18 août 1937 . . . . .	15,1
Livraison des usines des CFF, de l'industrie et importation . . . . .	0,2
<b>Total, mercredi le 18 août 1937 . . . . .</b>	<b>15,3</b>
Production, samedi le 21 août 1937 . . . . .	13,2
Production, dimanche le 22 août 1937 . . . . .	10,6

Diagramme annuel des puissances disponibles et utilisées, avril 1936 à août 1937.



**Légende :**

1. *Production possible:* (selon indications des entreprises)
    - a<sub>0</sub> Usines au fil de l'eau
    - d<sub>0</sub> Usines au fil de l'eau et à accumulation en tenant compte des prélèvements et du remplissage des accumulations (y compris 2c).
  2. *Production effective:*
    - a Usines au fil de l'eau
    - b Usines à accumulation saisonnière
    - c Usines thermiques + livraisons des usines des CFF et de l'industrie + importation
    - d production totale + livraisons des usines des CFF et de l'industrie + importation.
  3. *Consommation:*
    - s dans le pays
    - e exportation.
  4. *Puissances max. et min. constatées le mercredi le plus rapproché du milieu du mois:*
    - P<sub>max</sub> puissance max. enregistrée par toutes les entreprises simultanément
    - P<sub>min</sub> puissance min. } de l'exportation.
    - P<sub>e max</sub> puissance max. }
    - P<sub>e min</sub> puissance min. }
- NB. L'échelle de gauche donne pour les indications sous 1 à 3 les puissances moyennes de 24 h, celle de droite la production d'énergie correspondante.

Der Anlagewert der Teilnehmerapparate beträgt 76,2 Millionen Fr. oder 185 Fr. auf eine Sprechstelle, der Apparatenunterhalt 1,5 % des Anlagewertes.

### 3. Betrieb.

Die Dichte der das ganze Jahr geöffneten Telegraphenstellen beträgt 1 Telegraphenstelle auf 1074 Einwohner oder auf 10,8 km<sup>2</sup> Bodenfläche. Ende Jahr gab es 968 Telephonzentralen, wovon 39 Stadtämter und 929 Landzentralen. 667 Zentralen sind automatisch mit 202 285 angeschlossenen Teilnehmern = 73,5 % des Bestandes. Durch die Automatisierung von Landnetzen können nun 90 % aller Teilnehmer Tag und Nacht zuschlagsfrei telephonieren.

**Hauptanschlüsse.** Die taxpflichtigen Hauptanschlüsse verteilen sich auf die verschiedenen Netzgruppen und Taxstufen wie folgt:

bis zu 30 Hauptanschlüssen,	Monatsabonnement Fr. 5.—	4 959 = 1,9 %
von 31 ... 300 Hauptanschlüssen,	Monatsabonnement » 5.65	65 625 = 24,5 %
301 ... 1000 Hauptanschlüssen,	Monatsabonnement » 6.25	41 363 = 15,4 %
1001 ... 5000 Hauptanschlüssen,	Monatsabonnement » 6.90	38 026 = 14,2 %
über 5000 Hauptanschlüsse,	Monatsabonnement » 7.50	117 911 = 44 %
	Zusammen	267 884 = 100 %

Die Gesamtzahl der öffentlichen Sprechstellen ist wieder um 4,3 % (Vorjahr 8,3 %) vermehrt worden und beträgt 5503 (5268). Die Telephondichte, d. h. die Zahl der Sprechstellen auf 100 Einwohner, erreicht heute 10 % und kommt damit nahe an Schweden und Dänemark, die in Europa an erster und zweiter Stelle stehen.

Um den *Telegraphenbetrieb* zu vereinfachen, sind die schwach belasteten Verbindungen Zürich-Genève, Basel-Mailand, Lugano-Como und Basel-Mannheim aufgehoben worden. Das dem privaten Fernschreibbetrieb dienende Verbindungnetz wurde erneuert und zum Teil automatisiert. Die Gesamtlänge der Telegraphenleitungen beträgt 19 979 (21 515) km. Von diesen werden 15 447 (15 751) km für Telegraphie und Telephonie gleichzeitig benützt. Die übrigen Leitungen mit einer Länge von insgesamt 4532 (5764) km dienen als sogenannte Stammleitungen nur dem Telegraphenbetrieb.

Das nationale *Telephonnetz* erreicht Ende des Berichtsjahres 790 429 (758 141) Orts- und 496 168 (505 222) Fernleitungskilometer. Das Netz ist so ausgebaut, dass heute die grösste Zahl der Gespräche im Schnellverkehr oder automatisch, d. h. praktisch ohne Wartezeit, vermittelt werden kann.

**Internationale Telephonie.** Genf erhielt eine zweite Leitung mit Marseille und Rom und eine dritte mit Mailand; Zürich je eine Leitung mit Bologna und Triest; St. Gallen eine zweite Leitung mit Salzburg. Ausserdem wurden die Durchgangsleitungen Leipzig-Mailand, Hamburg-Mailand, Köln-Mailand, Düsseldorf-Mailand und Berlin-Rom II eröffnet.

Der Gesprächsverkehr wurde aufgenommen mit Kenya (Ostafrika), Portorico und der Dominikanischen Republik (Grosse Antillen), den Republiken Honduras und El Salvador (Zentralamerika), der Insel Tasmanien (Australien), den französischen Passagierdampfern, die den Dienst mit Algerien, Marokko und Tunesien besorgen, und dem Zeppelin-Luftschiff «Hindenburg». Mit Griechenland, Britisch Indien, Australien, Paraguay, Spanisch Marokko und der Südafrikanischen Union wurde der Gesprächsverkehr auf weitere Gebiete ausgedehnt. Im Verkehr mit den nord- und zentral-amerikanischen Staaten, den Philippinen, Bahama- und Hawaii-Inseln sind Taxermässigungen eingetreten.

### 4. Verkehrsweige.

**1. Telegraph.** Vom Gesamtverkehr von 2 977 247 (3 046 162) Telegrammen entfallen 17,8 (18,6) % oder 530 044 (568 254) auf das Inland, 2 168 598 (2 110 266) auf das Ausland und 278 605 (367 642) auf den Durchgang. Die starke Einbusse im Durchgangsverkehr betrifft hauptsächlich die Verbindungen Deutschland-Italien.

In diesen Angaben ist der durch die Radio-Schweiz A.-G. vermittelte Verkehr inbegriffen; er umfasst 34 (29,9) % des gesamten Auslandverkehrs. Ausserdem wurden über die Fernschreibzentralen in Zürich, Basel, Bern und Genf 7983 interne und 34 403 internationale Fernschreiben vermittelt.

Seit dem 1. November wird zur Deckung der Währungsverluste auf den Taxen der Auslandstelegramme ein Goldzuschlag von 20 % erhoben.

**2. Telephon.** Vom Gesprächsverkehr von insgesamt 277,6 (278,9) Millionen fallen 182,3 (184,0) Millionen auf Ortsgespräche, 90,2 (89,7) Millionen auf Ferngespräche und 5,1 (5,2) Millionen auf den Auslandsverkehr. Der Gesprächsertrag sank entsprechend von 61,6 auf 61,2 Millionen Fr.

Die Gesprächsdichte, d. h. die auf einen Hauptanschluss fallende durchschnittliche Gesprächszahl beträgt 1006 (1045).

Der Anteil der Inlandferngespräche mit um 40 % reduzierter Taxe in den Stunden von 19—8 Uhr steigt fortwährend und beträgt in der II.—IV. Taxzone bereits 25,3 % des Gesamtverkehrs dieser Taxzonen (Vorjahr 24,7 %).

Seit dem 1. November wird zur Deckung der Währungsverluste auf den Taxen der Auslandsgespräche ein Goldzuschlag von 20 % erhoben.

### 5. Rundspruch.

**1. Programmienst.** Die Konzession für die Benützung der Rundspruchsender, die der schweizerischen Rundspruchgesellschaft den Programmienst überträgt, ist revidiert worden. Dem Generaldirektor der Gesellschaft wird die Oberleitung und Verantwortung für die Darbietungen im Radio-Rundspruch übertragen. Die Mitgliederzahl des Gesellschaftsvorstandes wird auf 15 erhöht, von denen 8 Vertreter durch die Konzessionsbehörde gewählt werden. Für jeden Landessender wird eine Programmkommission bestellt, in die die Radiogenossenschaften des betreffenden Sprachgebietes je ein, die Konzessionsbehörde 3 bis 5 Mitglieder abordnet. Die revidierte Konzession trat am 1. Januar 1937 in Kraft.

Um den Hörern des Telephonrundspruchs (TR) die nötige vollständige Uebersicht aller Darbietungen geben zu können, wird seit Mitte November ein von der TR-Programmleitung redigiertes und auf Jahresende bereits 15 000 Abonnenten zählendes TR-Programmheft herausgegeben.

**2. Technischer Dienst.** Zur Herbeiführung einer technisch besseren Nachrichtenübertragung über die Landessender wurden im Gebäude der schweizerischen Depeschagentur in Bern 3 neue Studioausrüstungen installiert.

Die Länge des schweizerischen Rundspruchkabelnetzes beträgt 12 850 (10 864) km.

Die Zahl der internationalen Uebertragungen ist auf 482 (442) angewachsen mit 1176 (1225) Betriebsstunden.

**3. Radiorundspruch.** a) *Sender.* Die Untersuchungen über die Strahlungsverhältnisse des Landessenders Beromünster haben ergeben, dass sie nur durch eine neue Antennenanlage verbessert werden können. In Aussicht genommen ist der Bau eines neuen Antennenturms von 215 m Höhe auf dem Blosenberg in 1,4 km Entfernung vom Sendegebäude. Die Vorarbeiten sind im Laufe des Jahres so gefördert worden, dass der Bau im Frühjahr 1937 ausgeführt werden kann.

b) *Störungsbekämpfung.* Die Vorarbeiten für den Erlass einer Verordnung über den rechtlichen Schutz der radioelektrischen Empfangsanlagen gegen radioelektrische Störungen wurden weitergeführt. Bei den Telephonämtern sind 10 700 (9168) Klagen über radioelektrische Empfangsstörungen eingegangen und 7600 (6602) Entstörungen angeordnet worden. Die Vereinigung Pro Radio hat in verschiedenen Ortschaften der Ost- und Westschweiz planmässige Entstörungsaktionen durchgeführt und dabei 2500 störende Maschinen und Hausinstallationen entstört. Von den technischen Kommissionen der Société romande de radiodiffusion und der Amis de Radio-Genève wurden 1250 Störfälle behandelt. Bei der Entstörung von Strassenbahnen, Nebenbahnen und Hochspannungsleitungen wirkte der technische Dienst der TT-Abteilung durch Untersuchungen und Messungen mit. An die Entstörung sind Beiträge ausgerichtet worden.

Die Störungsbekämpfung bei Bahnen und Hochspannungsleitungen ist durch verschiedene Entwicklungsarbeiten unter

## Données économiques suisses.

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

No.		Août	
		1936	1937
1.	Importations . . . . .	87,9	134,0
	(janvier-août) . . . . .	(725,2)	(1205,2)
	Exportations . . . . .	68,0	104,0
	(janvier-août) . . . . .	(530,7)	(794,2)
2.	Marché du travail: demandes de places . . . . .	79 281	51 892
3.	Index du coût de la vie	130	137
	Index du commerce de gros	93	111
	Prix-courant de détail (moyenne de 34 villes)		
	Eclairage électrique		
	cts/kWh	37,4 (75)	36,7 (74)
	Gaz cts/m <sup>3</sup>	27 (127)	27 (127)
	Coke d'usine à gaz frs/100 kg	5,88 (120)	7,83 (160)
4.	Permis délivrés pour logements à construire dans 28 villes (janvier-août) . . . . .	214 (1930)	526 (3979)
5.	Taux d'escompte officiel . %	2,5	1,5
6.	Banque Nationale (p. ultimo)		
	Billets en circulation 10 <sup>e</sup> frs	1303	1411
	Autres engagements à vue 10 <sup>e</sup> frs	457	1358
	Encaisse or et devises or <sup>1)</sup> 10 <sup>e</sup> frs	1499	2747
	Couverture en or des billets en circulation et des autres engagements à vue . . . %	85,16	91,86
7.	Indices des bourses suisses (le 25 du mois)		
	Obligations . . . . .	96	132
	Actions . . . . .	109	185
	Actions industrielles . . . .	177	257
8.	Faillites . . . . .	84	42
	(janvier-août) . . . . .	(696)	(438)
	Concordats . . . . .	33	17
	(janvier-août) . . . . .	(294)	(209)
9.	Statistique du tourisme <sup>2)</sup>		
	Occupation moyenne des lits, en % . . . . .	32,5	43,4
10.	Recettes d'exploitation des CFF seuls		
	Marchandises	12 514	16 236
	(janvier-juillet) . . . . .	(84 705)	(109 686)
	Voyageurs	12 376	14 141
	(janvier-juillet) . . . . .	(69 244)	(74 567)

<sup>1)</sup> Depuis le 23 septembre 1936 devises en dollars.<sup>2)</sup> Base nouvelle à partir de février 1937.Prix moyens (sans garantie)  
le 20 du mois.

		Sept.	Mois précédent	Année précéd.
Cuivre (Wire bars) . . . . .	Lst./1016 kg	62/5/0	64/0/0	43/2/6
Etain (Banka) . . . . .	Lst./1016 kg	264/15/0	266/0/0	94/10/0
Plomb . . . . .	Lst./1016 kg	21/7/6	22/10/0	17/18/9
Fers profilés . . . . .	fr. s./t	194.—	194.—	84.50
Fers barres . . . . .	fr. s./t	205.—	205.—	92.50
Charbon de la Ruhr gras <sup>1)</sup> . . . .	fr. s./t	46.80	46.80	34.20
Charbon de la Saar <sup>1)</sup> . . . . .	fr. s./t	41.95	41.95	32.—
Anthracite belge 30/50 . . . . .	fr. s./t	65.80	65.80	50.—
Briquettes (Union) . . . . .	fr. s./t	46.90	46.90	35.25
Huile p. mot. Diesel <sup>2)</sup> 11 030 kcal	fr. s./t	129.50	129.50	79.50
Huile p. chauffage <sup>2)</sup> 10 600 kcal	fr. s./t	128.—	128.—	78.—
Benzine . . . . .	fr. s./t	196.—	196.—	144.—
Caoutchouc brut . . . . .	d/lb	9 1/8	8 7/8	7 11/16

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> Par wagon isolé.<sup>2)</sup> En citernes.

Mitarbeit der Radiostörungskommission des SEV und VSE und des Comité International Spécial des Perturbations Radiophoniques gefördert worden.

4. **Telephonrundspruch.** Der Zuwachs von 6816 (9089) neuen Hörern bewegt sich parallel zur Telephonvermehrung. Entsprechend dieser Hörerzunahme wurden zahlreiche Anlagen vergrössert, 48 (56) neue Orte an das Telephonrundspruchnetz angeschlossen und 39 (28) für Programmwahl umgebaut. Auf Jahresende sind 230 Telephonzentralen, die zusammen 80 % der Telephonabonnenten umfassen, am TR angeschlossen. 90 % aller TR-Hörer geniessen bereits die Vorzüge einer Programmauswahl. Um auch kleineren Orten die Vorteile der Programmwahl bieten zu können, wurden billige Programmwahlausrüstungen mit Relais für 2 Programme geschaffen.

Einen geringern Erfolg weisen die beiden am TR angeschlossenen Gesellschaften Rediffusion und Radibus auf, die das TR-Programm in einigen Städten nach Massgabe einer besondern Konzession an Abonnenten ohne Telephon vermitteln. Ihr Zuwachs ist im Vergleich zum Vorjahr um 1/3 gesunken (3096 gegen 4564).

5. **Hörer.** Die Zahl der Hörer, ihre Zunahme von Jahr zu Jahr und die Hörerdichte ist der folgenden Uebersicht zu entnehmen:

Bestand:	1936	1935	1934	1930
Radiohörer . . . . .	402 077	366 156	318 176	103 808
Telephonrundspruch . . . . .	38 634	31 818	22 729	—
Drahtrundspruchgesellschaften . . . . .	23 621	20 525	15 961	—
Zusammen	464 332	418 499	356 866	103 808

Hörerdichte in % der Bevölkerung . . . . .

	1936	1935	1934	1930
Hörerdichte in % der Bevölkerung . . . . .	11,4	10,3	8,4	

6. **Finanzielles.** Der Ertrag der Hörergebühr von 15...24 Franken beläuft sich auf 6,7 Millionen Fr. Aus diesen Einnahmen werden bestritten: die Betriebskosten (1,6 Millionen Franken), die Verzinsung des Schuldkapitals und die Abschreibungen (2 Millionen Fr.). Von den Betriebskosten entfallen 863 000 Fr. auf das Personal, 123 000 Fr. auf die Diensträume, 443 000 Fr. auf Energiekosten, Unterhalt und Umbau der technischen Anlagen und der Fahrzeuge, 158 000 Fr. auf Gebühren und verschiedene Kosten.

Der schweizerischen Rundspruchgesellschaft sind aus dem Ertrag der Hörergebühren 3,1 Millionen Fr. für den Programmdienst ausbezahlt worden.

## Miscellanea.

## Persönliches und Firmen.

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht.)

H. Geiser. Am Samstag, den 2. Oktober, nahm Herr Direktor H. Geiser von seinen Angestellten und Arbeitern Abschied; er trat am 1. Oktober von seinem Amt als Direktor des Elektrizitätswerkes und der Strassenbahnen Schaffhausen in den wohlverdienten Ruhestand. Während 38 Jahren leitete er die ihm unterstellten Werke in vorbildlicher Weise und stellte sich darüber hinaus grosszügig auch unseren Verbänden zur Verfügung, vor allem als langjähriges, hochgeschätztes Mitglied des Vorstandes des VSE. Möge Herrn Geiser ein ungetrübter Lebensabend beschieden sein.

Universität Bern. Die Philosophische Fakultät II der Universität Bern erteilte Herrn Privatdozent Dr. H. König, Vizedirektor des Eidg. Amtes für Mass und Gewicht in Bern, einen Lehrauftrag lautend auf «Physik, insbesondere technische Physik». — Ferner wird Herr Privatdozent Dr. W. Koestler, Lehrer am Technikum Burgdorf, auf Beginn des Wintersemesters zum Honorarprofessor befördert. Sein Lehrauftrag lautet wie bisher auf «Anwendung der höheren Mathematik auf Mechanik und Naturwissenschaft».

**Kraftwerke Oberhasli A.-G., Innertkirchen.** Als Nachfolger des verstorbenen Herrn Dr. G. Bühler wählte der Verwaltungsrat am 19. Juni d. J. Herrn Dr. E. Moll, Direktionspräsident der Bernischen Kraftwerke A.-G., zum Präsidenten des Verwaltungsrates der Kraftwerke Oberhasli A.-G. Herr Dr. E. Moll war bisher Vizepräsident. Zu seinem Nachfolger in diesem Amt wurde Herr Regierungsrat Dr. W. Bösiger gewählt.

**Maxim A.-G., Aarau.** Wie wir erfahren, nimmt diese initiative Firma zur Zeit grössere Umbauten vor, um den wachsenden Anforderungen, die das Fabrikationsprogramm stellt, zu genügen. Man darf wohl annehmen, dass dies als erfreuliches Zeichen der Besserung der Konjunktur auch auf dem Gebiete der Elektrowärmegeräte gelten darf.

### Kleine Mitteilungen.

**Studienreise zur Pariser Weltausstellung.** Die Elektrowirtschaft veranstaltet vom 30. Oktober bis 4. November eine Studienreise zum Besuch der Weltausstellung. Preis 149 bis 166 Fr. Das Programm ist bei der «Elektro-Wirtschaft», Viktoriahaus, Zürich, zu beziehen.

**Ein Kurs für gewerblichen Atemschutz und Rettungsgasschutz,** veranstaltet vom Hygiene-Institut und vom Betriebswissenschaftlichen Institut an der Eidg. Techn. Hochschule, findet unter Leitung von Dr. K. Steck vom 29. bis 30. Oktober in Zürich, Hygiene-Institut der ETH, Clausiusstrasse 25, statt. Das Kursgeld beträgt 30 bzw. 40 Fr. Anmeldungen sofort an das Betriebswissenschaftliche Institut, bei dem ein Detail-Programm bezogen werden kann.

## Literatur. — Bibliographie.

621.316.935

Nr. 1246

**Das Erdschlussproblem in Hochspannungsnetzen.** Von R. Willheim. 342 S., 18×25 cm, 313 Fig. Verlag: Julius Springer, Berlin 1936. Preis RM. 33.—; geb. RM. 34.80.

Das vorliegende Buch behandelt eingehend alle mit der Nullpunktserdung in direktem oder indirektem Zusammenhang stehenden Fragen. Schon das Inhaltsverzeichnis zeugt für die wohlgedachte Gruppierung des Stoffes und für dessen gründliche Bearbeitung.

Der erste Abschnitt: Ladeströme in Hochspannungsnetzen, macht mit den kapazitiven Eigenschaften der Leitungen und mit dem Wesen des Erdschlusses vertraut. Zwei Abschnitte befassen sich mit den Erdschlussvorgängen, von diesen der erste Abschnitt mit den stationären Erscheinungen, wie Spannungsverlagerung, Stromverteilung, Nullimpedanz der Kreise; der zweite Abschnitt hebt die nicht stationären Erdschlussvorgänge hervor. Die nun folgenden Abschnitte: Theorie und Spezialprobleme der Erdschlusskompensierung, bilden den eigentlichen Kern des Buches. Sie zeigen durch die erschöpfende Behandlung des Stoffes in klarer Weise die ausserordentliche Vielseitigkeit des Erdschlussproblems. Es finden sich hier u. a. Kapitel über die Arbeitsweise der Löschspule, die Zündung und Unterbrechung des Erdschlusslichtbogens, über den Anschluss der Löschspule und über die verschiedensten Bauformen der Löscheinrichtungen. Unter den Spezialproblemen seien noch besonders erwähnt: Grenzen der Erdschlusskompensierung, Ueberspannungen im geerdeten und im kompensierten Netz und der Wert der Erdschlusskompensierung. Anschliessend wird in drei weiteren Abschnitten die praktische Seite der Erdschlusskompensierung hervorgehoben. Dieser Teil umfasst die Projektierung, Konstruktion, Prüfung, Inbetriebsetzung und betriebsmässige Wartung der Löscheinrichtungen, und enthält sowohl für den Projektiongenieur als auch für den Betriebsleiter aufschlussreiche Unterlagen. Im letzten Abschnitt werden die Standpunkte der verschiedenen Länder bezüglich der Erdungsmethode ihrer Hochspannungsnetze erläutert. Ein Anhang mit 5 Seiten Kurventafeln und 14 Seiten Literaturverzeichnis sind eine wertvolle Beigabe.

Der Wert des Buches liegt in der umfassenden Darstellung des Erdschlussproblems; das Buch wird zur Nachschlagequelle, welche jedem, der sich mit diesem Gebiet zu beschäftigen hat, die gewünschte Auskunft gibt. Die Berührung der einst brennenden Streitfrage, ob Resonanz- oder Dissonanzlöschspule (Seite 133), hätte meines Erachtens mit Vorteil weggelassen werden können.

Druck und Ausführung der Figuren lassen nichts zu wünschen übrig.

A. van Gastel.

621.313.3

Nr. 1406

**Theorie der Wechselstrommaschinen in vektorieller Darstellung.** Von Waldemar Michael. 272 S., 16×24 cm, 210 Fig. Verlag: B. G. Teubner, Leipzig und Berlin, 1937. Preis: für die Schweiz geh. RM. 16.50; geb. RM. 18.—.

Im vorliegenden Buche gibt der Verfasser eine einheitliche Darstellung der Theorie aller elektrischen Maschinen, soweit sie auf dem elektromagnetischen Zusammenhange beruhen. An Stelle der häufig verwendeten Ersatzdiagramme, denen er als Nachteil anrechnet, dass sie das Spiel der in einer Maschine auftretenden und sich verkettenenden Flüsse nicht bildlich darstellen, wird mit Raum- und Zeitvektordiagrammen gearbeitet. Das Raumvektordiagramm stellt dabei die in einer Maschine wirksamen Flüsse oder Durchflutungen in ihrer gegenseitigen Lage dar und gestattet so leicht, die sogenannten Grundgleichungen anzuschreiben. Im Gegensatz dazu umfasst das Zeitvektordiagramm das gegenseitige Spiel der Spannungen und Ströme und orientiert als Ortskurve über das Betriebsverhalten. Die Anschrift der Grundgleichungen und deren mathematische Entwicklung wird mit komplexen Zahlen durchgeführt; bei allen behandelten Maschinen ist jeweils ein Zahlenbeispiel beigefügt.

Nach zwei einleitenden Kapiteln, wovon das eine über das Rechnen mit komplexen Zahlen und die Theorie der Ortskurven, das andere über die physikalischen Grundlagen der Elektrotechnik unter besonderer Berücksichtigung der Vorzeichenfragen orientiert, folgt die Behandlung der Transformatoren, die die in der Einleitung angeführten Regeln am stil reinsten anwenden lassen. Die kollektorlosen Maschinen, also Synchron- und Asynchronmaschinen für Ein- und Mehrphasenstrom bilden den Inhalt der folgenden drei Kapitel, an die sich ein weiterer kurzer Abschnitt über die Grundformeln für die in der Ankerwicklung von Kollektormaschinen induzierten EMKE reiht. Damit sind die Grundlagen zur Behandlung der Kollektormaschinen gegeben; sie erfolgt für Ein- und Mehrphasenstrom unter Aufteilung nach Reihen- oder Nebenschlusskennlinie. Dem Umformer und anderen Hilfsmaschinen, wie Frequenzwandler und Phasenschieber ist ein weiteres Kapitel gewidmet. Das Buch schliesst mit der Untersuchung der Kaskadenschaltungen zwischen Induktions- und Kollektormaschinen, deren Betrachtungen sehr glücklich durch parallel geführte Beispiele ergänzt sind.

Dank der konsequenten Anwendung der eingangs gegebenen Grundbetrachtungen und der Beschränkung auf die Hauptfragen gelingt es dem Verfasser, den grossen Stoff auf recht kleinen Raum zusammenzudrängen und dabei überall klar und verständlich zu bleiben. Das treffliche Buch, dem der Verlag Teubner eine mustergültige Ausstattung gegeben hat, darf allen, die sich mit der Theorie elektrischer Maschinen zu befassen haben, auf das angelegentlichste empfohlen werden.

E. Dünner.



**Neue Zeitschrift.** Die Schweizerische Landesausstellung gab soeben die erste Nummer ihres offiziellen *Bulletins* heraus. Das 16seitige, künstlerisch ausgestattete Heft im Format 23,5×31,5 cm gibt einen guten propagandistischen Ueberblick über die kommende Landesschau. Es enthält auch eine Liste der Ausstellungsbehörden und der ständigen Komiteen und Subkomiteen.

## 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:

#### Interrupteurs.

A partir du 15 septembre 1937.

*H. W. Kramer, Zurich* (Représentant de Schoeller et Cie, Fabrique électrotechnique S. à r.l., Francfort sur le Mein-Sud).

Marque de fabrique:



Interrupteurs à bascule pour montage encastré pour 250 V, 6 A.

Utilisation: pour montage encastré dans des appareils; pour locaux secs.

Exécution: Socle en matière céramique.

No. 280: interrupteur ordinaire unipolaire schéma 0

#### Prises de courant.

A partir du 15 septembre 1937.

*Solis-Apparatefabrik, Zurich.*

Marque de fabrique:



Fiches pour 250 V, 6 A.

Utilisation: dans locaux humides.

Exécution: corps de la fiche en résine synthétique moulée noire resp. veinée brune, rouge ou verte.

Fiche bipolaire, ininterchangeable (Norme SNV 24505, Type 1u).

*Electro-Mica A.-G., Isoliermaterial für die Elektrotechnik, Mollis.*

Marque de fabrique:



Fiches bipolaires pour 250 V, 6 A.

Utilisation: pour locaux secs.

Exécution: corps de la fiche plat en résine synthétique moulée noire, brune ou veinée en teintes variées.

No. 743: Type 1  
No. 743b: Type 1u  
No. 743c\*): Type 1 } Norme SNV 24505.

Prises mobiles, bipolaires, pour 250 V, 6 A.

Utilisation: pour locaux secs.

Exécution: corps plat en résine synthétique moulée noire, brune ou veinée en teintes variées.

No. 743a: Type 1, Norme SNV 24505.

\*) tiges avec ressorts en acier.

### Coupe-circuit.

A partir du 1<sup>er</sup> octobre 1937.

*H. Schurter et Cie, Fabrique d'articles électrotechniques, Lucerne.*

Marque de fabrique:



Fusibles type Mignon pour 250 V.

Intensité nominale: 2, 4, 6 et 10 A.

### Conducteurs isolés.

A partir du 1<sup>er</sup> septembre 1937.

*Suhner & Co., Draht-, Kabel- und Gummiwerke, Herisau.*

Fil distinctif de firme: brun, noir, torsadé.

Cordons renforcés pour appareils mobiles, GDw (Exécution spéciale), conducteurs flexibles doubles à quintuples, 1 à 20 mm<sup>2</sup> (selon les §§ 25 et 27 des Normes pour conducteurs isolés).

La construction de cette exécution spéciale se distingue de celle des cordons d'appareils renforcés normaux en ce que la tresse résistante est remplacée par une gaine renforcée de protection en caoutchouc.

Cordon à gaine de caoutchouc résistant à la corrosion, GDc (Exécution spéciale), conducteurs rigide simples à quintuples, 1 à 20 mm<sup>2</sup> (selon les §§ 16 et 27 des Normes pour conducteurs isolés).

La construction de cette exécution spéciale se distingue de celle des câbles sous plomb isolés au caoutchouc et résistant à la corrosion par le manque de gaine de plomb; pour les conducteurs jusqu'à 2,5 mm<sup>2</sup> l'épaisseur minimum de la gaine commune de caoutchouc est plus forte, tandis que pour plus de 2,5 mm<sup>2</sup> jusqu'à 20 mm<sup>2</sup>, la gaine de plomb est remplacée par une gaine de caoutchouc de protection.

### 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, 1934, Nos. 23 et 26, le droit à ce signe a été accordé à la firme mentionnée ci-dessous, pour les appareils suivants:

A partir du 1<sup>er</sup> octobre 1937.

*Koehn-Maeder, Kreuzlingen* (Représentant de Mauz & Pfeiffer, Stuttgart-Botnang).

Marque de fabrique:



Aspirateur de poussière «Progress 8», Type P 8, 280 W pour les tensions de 110, 120/130, 145/150 et 220 V.  
Aspirateur de poussière «Progress 7», Type P 7, 250 W pour les tensions de 110, 120/130, 145/150 et 220 V.  
Aspirateur de poussière «Progress 10», Type P 10, 225 W pour les tensions de 110, 120/130, 145/150 et 220 V.  
Aspirateur de poussière «Progress Minor», Type PM, 200 W pour les tensions de 110, 120/130, 145/150 et 220 V.  
Aspirateur de poussière «Resa 2», 250 W pour les tensions de 110, 120/130, 145/150 et 220 V.

## 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.

### Nécrologie.

Le 2 septembre est décédé à Bienne, à l'âge de 44 ans, Monsieur *Hans Küpfer-Baumann*, chef d'une entreprise d'installations électriques, membre collectif de l'ASE.

Nos sincères condoléances à la famille en deuil.

### Conditions techniques pour appareils de massage ou servant au traitement des cheveux.

L'office de la station d'essai des matériaux pour l'élaboration de programmes d'essai et de conditions techniques pour appareils électro-domestiques a élaboré un projet de «conditions techniques pour appareils de massage ou servant au traitement des cheveux».

Avant de transmettre ce projet à la commission d'administration de l'ASE et de l'UCS pour approbation et mise en vigueur, nous invitons les membres de l'ASE et de l'UCS à se procurer ce projet au secrétariat général de l'ASE et de l'UCS, Seefeldstrasse 301, Zurich 8, et de soumettre leurs observations éventuelles au dit secrétariat, par écrit et en double exemplaire, jusqu'au 30 octobre 1937 au plus tard.

### Journée de discussion de l'ASE.

La journée de discussion annoncée au Bulletin ASE 1937, No. 16, p. 284, sur le thème

#### Technique des câbles électriques

aura lieu le 27 novembre prochain à Bienne.

Les conférences suivantes seront données:

- Monsieur P. E. Schneeberger, Brougg: la technique générale des câbles;
- Monsieur J. Borel, Cortaillod: les câbles à très haute tension;
- Monsieur E. Foretay, Cossonay: la technique des mesures sur les câbles électriques.

En outre, plusieurs exploitants ont déjà assuré leur concours à la discussion.

Comme de coutume, les trois conférences seront imprimées avant l'assemblée et chacun pourra se les procurer au prix coûtant. On peut déjà les commander maintenant.

Nous prions particulièrement les exploitants de câbles, mais aussi tous les autres membres de l'ASE d'étudier la chose pour pouvoir participer à la discussion. Les personnes qui envisagent de produire une intervention d'une certaine longueur sont priées de le faire savoir à temps au secrétariat général, afin qu'on puisse ordonner la discussion.

Le programme définitif sera publié ultérieurement.

### Assemblée de discussion de l'«Electrodifffusion» à Soleure.

L'«Electrodifffusion», Société suisse pour la diffusion de l'énergie électrique, à Zurich, organise pour les 22 et 23 octobre 1937, sous le patronage de l'UCS, sa 8<sup>e</sup> Assemblée de discussion qui aura lieu dans la Salle municipale de concert à Soleure.

Les conférences suivantes ont été prévues:

- 1° Die Abteilung «Elektrizität an der Schweizerischen Landesausstellung 1939 in Zürich — Organisation, Programm, Stand der Vorarbeiten usw. Par M. W. Trüb, Directeur, Zurich.
- 2° Die Deckung des Energiebedarfs im amerikanischen Haushalt. Par M. Rudolf von Miller, Munich.
- 3° Vermehrter Beizug von Hausfrauenorganisationen und Hausfrauenzeitschriften zur Elektrizitätspropaganda. Par Mlle L. Burri, Zurich.
- 4° Les méthodes de propagande en faveur de l'électricité au Comptoir Suisse 1937 à Lausanne. Par M. M. Buezod, OFEL, Lausanne.
- 5° Die Anwendung neuer verkaufstechnischer und verkaufpsychologischer Grundsätze beim Verkauf von Elektrowärmeapparaten — Anregungen für neue Methoden. Par M. Emile Oesch, Amriswil.
- 6° L'utilisation du film étroit pour la propagande en faveur de l'électricité. Par M. A. Berner, Directeur, Noiraigue.
- 7° Das Arbeitsprogramm der neuen Elektrowärme-Kommission. Par M. M. Schiesser, Président de l'ASE, Adm.-Délégué de la S. A. Brown, Boveri & Cie, Baden.
- 8° Die Elektrizitätsanwendungen in Metzgereibetrieben. Par M. H. Dieler, Directeur, Schwanden. (Suivi de brefs

rappports de représentants de différentes entreprises d'électricité.)

- 9° Acquisitonsmethoden bei Grossküchenanlagen. Par M. E. Frei, Directeur, Davos-Platz.
- 10° Die Organisation der Grossküche vom Standpunkt des Küchenfachmanns. Par M. W. Brenneisen, Chef de cuisine, Zurich.

Le programme détaillé sera envoyé aux entreprises et sociétés industrielles d'électricité. On peut l'obtenir également auprès de l'«Electrodifffusion», Place de la Gare 9, Zurich 1.



### Section «Electricité» à l'Exposition Nationale.

Sous la présidence de Monsieur J. Landry, professeur à Lausanne, la Commission de la section «Electricité» de l'Exposition Nationale 1939, s'est réunie à Zurich, le 5 octobre. Plus de 40 personnalités, appartenant à la science et à la technique étaient présentes. Après liquidation des questions administratives, la Commission prit connaissance du plan général de construction de l'Exposition expliqué par Monsieur A. Ernst, chef du secrétariat des Exposants, qui donna une orientation générale. MM. W. Trüb, directeur du service de l'Electricité de la Ville de Zurich, président de la sous-section «Forces hydrauliques et Courant fort», et F. Tank, professeur à l'Ecole Polytechnique Fédérale, président de la sous-section «Courant faible et Haute fréquence», firent un rapport détaillé sur les travaux préparatoires effectués jusqu'à ce jour par ces sous-sections. Les préparatifs et projets de programmes, de même que les plans de construction sur lesquels Monsieur R. Rohn, architecte de la division «Electricité», fit rapport, ont été adoptés à l'unanimité par la Commission.

L'énergie hydraulique, qui forme la base de notre économie électrique, étant une des rares matières premières que possède notre pays, l'Exposition comportera une section spéciale «Electricité» qui occupera une surface de 6500 m<sup>2</sup>. Le sujet principal de l'exposition de l'électricité est de montrer d'une façon très explicite le développement de la production de l'électricité, sa distribution et ses applications. La sous-section «Forces hydrauliques et Courant fort» se compose de 6 groupes: le premier expose un modèle qui explique le problème de l'utilisation de la force hydraulique. Ce modèle en relief, qui utilise à lui seul une surface de 1000 m<sup>2</sup>, montre trois différents types d'usines hydro-électriques en action. Puis vient le groupe de l'industrie où seront montrés les moyens techniques pour l'utilisation des forces hydrauliques et la production de l'électricité. Le troisième groupe comprend une sous-station en action qui fournit l'énergie nécessaire pour l'Exposition. Un quatrième groupe s'occupe de la technique de la transmission et de la distribution de l'énergie. Le cinquième groupe fait ressortir l'importance des recherches pour l'industrie et l'économie électrique et dispose à cet effet d'une salle de cinématographie dans laquelle un diagramme de charge fait comprendre la structure des tarifs d'électricité. L'étage supérieur est réservé aux applications de l'énergie électrique — éclairage, force motrice, chauffage, chimie, médecine, etc.

Une aile du bâtiment comprend la sous-section «Courant faible et Haute fréquence» où seront présentées en particulier les applications futures de l'électricité telles que la télévision. A ce groupe appartient aussi le studio de la radio et la tour d'émission qui sera située aux environs du pavillon, sur le lac. — L'exécution du programme détaillé établi par la susdite Commission fera sans doute de la section «Electricité» une des plus intéressantes de toute l'Exposition Nationale.