

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 25 (1934)  
**Heft:** 11  
  
**Rubrik:** Mitteilungen SEV

### **Nutzungsbedingungen**

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

### **Conditions d'utilisation**

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

### **Terms of use**

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

**Download PDF:** 14.01.2026

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

messer. Denn nicht ausgewuchtete Werkzeuge tragen zum unruhigen Gang des Motors und raschen Lagerverschleiss sehr bei.

Hinsichtlich der Werkzeugbefestigung sind verschiedene Ausführungsformen gangbar. Fig. 4 zeigt eine Befestigungsart, die den Vorzug grösster Einfachheit hat. Es wurde nur ein glatter Schaft vorgesehen, auf dem das Werkzeug einfach aufgesteckt und mit Schraube festgehalten wird. Fig. 5 veranschaulicht eine grundsätzlich andere Lösung. Hier wird der Fräsdorn, also jener Teil, der das Werkzeug aufzunehmen hat, in die Motorwelle, welche mit einem Innenkonus ausgestattet ist, eingeführt und mit einer durchlaufenden Spindel, die ein Gewinde besitzt, festgezogen. Die Rotorwelle ist axial durchbohrt. Die Morsekegelverbindung hat den Vorteil, dass eine Beschädigung des Wellenstumpfes, welche die Motorwelle bzw. den ganzen Anker unbrauchbar machen kann, vermieden ist. Der Konus wird geschliffen, um einen einwandfreien Sitz über die ganze Länge zu gewährleisten. Auch lassen sich dadurch Tiefenabweichungen

auf das kleinstmögliche Mass herabdrücken. Bei der geringsten Ungleichmässigkeit in der konischen Wellenbohrung ist eine unveränderte Höhenlage der verschiedenen Fräser nicht mehr zu erzielen. Es muss dann durch entsprechende Einstellung des Motorschlittens immer wieder die richtige Lage des Werkzeuges erreicht werden.

Die Fräsmotoren sind im Bau sehr gedrängt gehalten, um ein leichtes Unterbringen zu ermöglichen. Zur Befestigung ist eine Anbaufläche vorgesehen. Gebräuchlich sind auch Einspannhälse für einen rohrschellenartigen Einbau (Fig. 6). Es kann der Fräsmotor auch mit Führungsleisten versehen werden, so dass ein besonderer Schlitten entbehrlich werden kann.

Die gezeigten Sondermotoren eignen sich in erster Linie für den Umbau schon vorhandener Riemenfräsmaschinen. Durch eine entsprechende Aenderung des Schlittens lässt sich fast in allen Fällen ein allen Anforderungen gerecht werdender Einzelantrieb erreichen.

## Technische Mitteilungen. — Communications de nature technique.

### Eine tragbare Stromwandler-Prüfungseinrichtung hoher Genauigkeit <sup>1)</sup>.

621.317.089.6 : 621.314.224.08

#### 1. Grundsätzliches.

Die von Hohle in der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt entwickelte Kompensationsschaltung zur Messung der Fehlwinkel und Übersetzungsfehler an Stromwandlern stellt eine neue Variante der bereits bekannten Differentialschaltung dar. Das Prinzip dieser Schaltung geht aus der Fig. 1 hervor. In der Querverbindung fliesst der Differenzstrom  $\mathfrak{I}_{2N} - \mathfrak{I}_{2X}$ . Durch die vektorielle Schreibweise ist der geometrische Sinn der Grössen zum Ausdruck gebracht. Voraussetzung ist, dass der Normalstromwandler fehlerfrei oder nahezu fehlerfrei ist. Der Strom  $\mathfrak{I}_{2N}$  ersetzt als Bezugsgrösse den Primärstrom, und der Strom  $\mathfrak{I}_{2N} - \mathfrak{I}_{2X}$  ist der Leerlaufstrom des zu messenden Wandlers. Natürlich muss der Widerstand der Querverbindung klein sein. Genaue ausgedrückt, es muss der Spannungsabfall an der Querverbindung im Vergleich zum Spannungsabfall an der Bürde klein sein. Bei einem Querwiderstand von 1 Ohm ergibt sich wegen des geringen Betrages des Leerlaufstroms (z. B. 100 mA) ein zusätzlicher Spannungsabfall von 0,1 V, was bei 15 VA Belastung eine Bürdeverschiebung von 0,5 VA zur

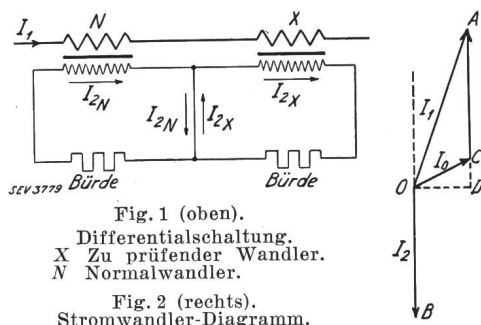


Fig. 1 (oben).  
Differentialschaltung.  
X Zu prüfender Wandler.  
N Normalwandler.  
Fig. 2 (rechts).  
Stromwandler-Diagramm.

Folge hat. Abgesehen von dieser Minuskorrektur der Bürde des zu untersuchenden Stromwandlers ergibt die Schaltung nach Fig. 1 eine richtige Abpiegelung des Stromwandlerdiagrammes. Bekanntlich kann man durch Aufteilung des Leerlaufstromes in Komponenten die Fehlergrössen erfassen. Im Stromwandlerdiagramm Fig. 2 wird durch die Komponente OD der Fehlwinkel, durch die Komponente CD der Stromfehler ermittelt. Im Querwiderstand der Schaltung nach Fig. 1 fliesst der Leerlaufstrom des zu untersuchenden Wandlers, wenn die Annahme gemacht wird, dass der Normalwandler den Sollwert des Sekundärstromes führt. Man

sieht hieraus, dass die Fehlerbestimmung nur auf die Ermittlung der beiden Komponenten des Stromes in der Querverbindung hinausläuft. Die von Hohle entwickelte Schaltung sieht einen Kompensationskreis nach Fig. 3 vor. Entsprechend der Aufteilung des Leerlaufstromes in CD und OD in Fig. 2 wird für den Stromfehler eine Schleifdrahtspannung, für den Fehlwinkel eine Spannung an einer gegenseitigen Induktivität als Kompensationsspannung eingeführt. Wie aus Fig. 3 ersichtlich, wird in der Querverbindung ein Ohmscher Widerstand  $r$  eingebaut. Die Spannung an diesem Widerstand

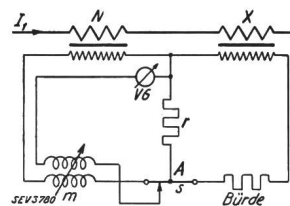


Fig. 3.  
Differentialschaltung mit  
Kompensationskreis.

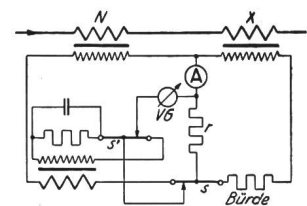


Fig. 4.  
Ausgeführte Prüfungs-  
schaltung.

wird durch Spannungen, die vom Sekundärkreis des Normalwandlers erzeugt werden, kompensiert. Der Ohmsche Spannungsabfall wird in einem Schleifdraht, dessen Widerstand  $s$  mit einem Schleifkontakt reguliert wird, vom Strom direkt erzeugt, während der induktive Spannungsabfall indirekt und stromlos an einer regelbaren, gegenseitigen Induktivität durch die Einstellung der Impedanz  $\omega m$  erzeugt wird. Die Stromlosigkeit wird durch das Vibrationsgalvanometer VG im Kompensationskreis angezeigt. Eine im ersten Moment als ungünstig erscheinende Tatsache, nämlich, dass die Widerstände  $r$  und  $s$ , bzw. die Primärspule der gegenseitigen Induktivität  $m$ , verschiedene Ströme führen und deshalb miteinander nicht verglichen werden können, führt tatsächlich zur Elimination der Stromwerte. Man erhält bei zulässigen Vernachlässigungen unendlich kleiner Grössen zweiter Ordnung und bei der Annahme, dass der ganze Kompensationskreis vom Fehlerstrom  $\mathfrak{I}_{2N} - \mathfrak{I}_{2X}$  durchflossen wird, folgende Ausdrücke für den Stromfehler  $f_s$  und den Fehlwinkel  $\delta$ .

$$f_s = \frac{s}{r} \frac{(\mathfrak{I}_{2N} - \mathfrak{I}_{2X})}{\mathfrak{I}_{2N}} 100 \%$$

$$\delta = \frac{\omega m}{r} \frac{(\mathfrak{I}_{2N} - \mathfrak{I}_{2X})}{\mathfrak{I}_{2N} 0,000291} \text{ in Minuten}$$

Nun ist aber der Strom, der durch  $s$  fliesst und den Spannungsabfall an der Gegeninduktivität  $m$  bestimmt, im Ver-

<sup>1)</sup> Arch. Elektrotechn., 1933, Heft 12, S. 849.

hältnis  $\frac{I_{2N}}{I_{2N} - I_{2X}}$  grösser als oben angenommen, infolgedessen heben sich aus den obigen Ausdrücken die Ströme heraus und man erhält

$$f_s = \frac{s}{r} 100\%; \delta = \frac{\omega m}{r} \frac{1}{0,000291} \text{ in Minuten.}$$

Zur Messung negativer Stromfehler muss der Schleifdraht über den Punkt A hinaus verlängert werden und in die Bürde des zu prüfenden Stromwandlers hineinreichen. Dieser Teil des Schleifdrahtes muss auch anders kalibriert sein, um den Ausgleich für die Verschiedenheit der Ströme  $I_{2N}$  und  $I_{2X}$  aufzuheben. Ist diese  $+1\%$ , so muss der Schleifdrahtwiderstand auf der negativen Seite  $1\%$  grösser sein.

Für negative Stromfehler lautet die Fehlerformel

$$f_s = - \frac{s}{r + s} 100\%.$$

Negative Fehlwinkel können durch eine Regulierung der Gegeninduktivität in der entgegengesetzten Richtung gemessen werden.

### 2. Praktische Anwendung.

Ihre praktische Anwendung hat die Kompensationsschaltung in der Ausführung nach Fig. 4 gefunden. Die regelbare Gegeninduktivität ist durch einen kleinen Transformator mit Eisenkern ersetzt worden. Der für die Versuche verwendete Klingeltransformator wurde sekundärseitig über einen Ohmschen Widerstand mit einem dazu parallel geschalteten Kondensator in Serie mit einem Schleifdraht kurzgeschlossen. Die Spannung an diesem Schleifdraht, der in der Abbildung mit  $s'$  bezeichnet wurde, ist um nahezu  $90^\circ$  phasenverschoben gegen den Strom  $I_{2N}$  und ist also geeignet, die induktive Komponente der Spannung am Querwiderstand  $r$  zu kompensieren. Durch die Verstellung des Schleifkontaktes kann diese Spannung der Grösse nach variiert werden. Durch die Verwendung des Eisenkernes erhält man erstens geringere Abmessungen der Gegeninduktivität und zweitens Störungsfreiheit von Fremdfeldern. Andererseits bringt der Eisenkern aber Nachteile. Die Eisenverluste verursachen einen Fehlwinkel und man muss, um  $90^\circ$  Phasenverschiebung im Kompensationskreis zu erhalten, den erwähnten, parallel zum Widerstand geschalteten Kondensator entsprechend bemessen. Die Bemessung wird durch einen Versuch ermittelt. Der weitere Nachteil des Eisenkernes besteht in der Abhängigkeit der Impedanz von der jeweiligen Stromstärke  $I_2$ . Durch die Einfügung eines Luftspaltes und durch Anordnung verschieden gesättigter Querschnitte kann eine günstige mittlere  $\mu$ -Charakteristik für den Eisenkern erreicht werden. Nach den Angaben von Hohle soll die Induktivität der Wicklung durch diese Massnahmen im Strombereich von 0,5 bis 5 A Schwankungen von nicht mehr als  $\pm 0,8\%$  aufgewiesen haben.

Die Apparatur ist bis auf die anzuschliessende Bürde und Vibrationsgalvanometer in einem Kasten  $46 \times 32 \times 15$  cm<sup>3</sup> eingebaut. Als Nullinstrument wird das Nadel-Vibrationsgalvanometer mit magnetischer Abstimmung verwendet. Ein neues, wesentlich robusteres und auch für Transportzwecke geeignetes Vibrationsgalvanometer sei bereits in der PTR entwickelt worden und für diese Messbrücke vorgesehen. Von den interessanten Konstruktionsdaten ist noch folgendes anzuführen:

Der Querwiderstand hat eine Grösse von  $1,0 \Omega$  und ist mit einer Anzapfung bei  $0,2 \Omega$  zur Erhöhung des Skalenbereiches versehen. Die beiden Schleifdrähte  $s$  und  $s'$  sind auf kreisrunden Scheiben aufgezogen. Die Schleifkontakte werden durch Drehknöpfe verstellt. Der kleine Transformator hat einen Mantelkern von  $2,5$  cm<sup>2</sup> Querschnitt, die Windungszahlen seiner Wicklungen betragen: primär 120, sekundär 340. Der Widerstand im Sekundärkreis ist  $80,7 \Omega$ , der dazu parallel geschaltete Kondensator hat eine Kapazität von  $1,7 \mu F$ . Durch die eingebauten Apparate ergibt sich für den Normalwandler eine Belastung von  $9$  VA bei  $\cos \beta = 0,7$ .

Die Empfindlichkeit des Messverfahrens ist reichlich. Bei einem Fehlerbereich von  $\pm 1\%$  für die Stromfehlerskala und  $-15$  bis  $73$  Minuten für die Fehlwinkelskala entspricht einem Stromfehler von  $0,1\%$  ein Skalenabstand von  $20$  mm, einem Winkel von einer Minute ein Abstand von  $4,5$  mm. Mit dem tragbaren VG soll eine noch wesentlich höhere Empfindlichkeit erreicht worden sein.

### 3. Kritische Bemerkungen.

Die neue Messeinrichtung stellt zweifellos einen wesentlichen Fortschritt für die Wandlernesstechnik dar. Sie wird zunächst mit der von Siemens & Halske<sup>2)</sup> entwickelten und auf ähnlichem Messprinzip beruhenden transportablen Messeinrichtung für Stromwandlerprüfungen in Wettbewerb treten müssen. Auf die Eignung des neu entwickelten Vibrationsgalvanometers für ambulante Zwecke wird grosser Wert gelegt werden müssen. Das sonst im Laboratorium sich gut bewährte VG nach Schering und Schmidt ist für Aussendienst wenig geeignet. Man kann an die Benutzung des in letzter Zeit entwickelten Drehspulenzeiger-Galvanometers mit rotierendem Gleichrichter denken. Eine Ausführung von Trüb, Täuber & Cie. ist im Bull. SEV 1933, Nr. 5, S. 106, beschrieben.

Die Notwendigkeit, Normalwandler einzubauen, ist ein Uebel, das in Kauf genommen werden kann, wenn man folgendes in Betracht zieht: Während man früher selbst bei Verwendung umschaltbarer Normalwandler eine Anzahl Normalwandler benötigte, ist man heute in der Lage, mit einem bzw. zwei auszukommen. Die Verwendung hochpermeabler Nickeleisenlegierungen als Kernmaterial macht es möglich, Stromwandler mit variabler AW-Zahl zu bauen und mit vielen Anzapfungen sekundärseitig zu versehen. Die Fehler können in allen Messbereichen genügend klein gehalten werden, wie dies bei Normalwandlern der Fall sein muss. Im allgemeinen ist die Messgenauigkeit der neuen Prüfschaltung eine sehr hohe. Es hängt dies mit dem Wesen der Differentialmethode zusammen.

Für die Praxis wäre eine Erweiterung der Messbereiche auf  $f_s = \pm 10\%$  und  $\delta = 5^\circ$  sehr erwünscht. In diesem Zusammenhang müsste aber auf eine Schwierigkeit hingewiesen werden. Bei negativen Stromfehlern ergibt sich durch den zusätzlichen Teil des Schleifdrahtes, der in den Stromkreis des Prüflings hineinragt, eine nicht lineare, von der Stromstärke  $I_{2X}$  abhängige Spannungscharakteristik, der durch die Kalibrierung dieses Teiles des Schleifdrahtes nur beschränkt Rechnung getragen werden kann. Für Stromwandler der Klassen 0,5 und 1 ist dieser Fehler belanglos. Go.

<sup>2)</sup> Sieber. Siemens Z. 1929, S. 845.

## Hochfrequenztechnik und Radiowesen — Haute fréquence et radiocommunications

### Fernsehen.

621.397

1. Prinzip. Genau wie das menschliche Auge das auf der Netzhaut entworfene Bild in einzelne Elemente zerlegt, deren Helligkeitswert und Farbe, ins Grosshirn übertragen, uns den Eindruck des Bildes zum Bewusstsein bringen, so wird auch in der Bildtelegraphie und beim Fernsehen ein Bild in Elemente zerlegt, deren Helligkeitswert übertragen und im Empfänger reproduziert wird. Dabei geschieht diese Uebertragung der Helligkeitswerte nicht gleichzeitig, sondern nach-

einander, um mit einem einzigen Uebertragungskanal das ganze Bild wiedergeben zu können. Im Gegensatz zur Bildtelegraphie, wo zur Uebertragung, rein technisch gesprochen, beliebig viel Zeit zur Verfügung steht, muss beim eigentlichen Fernsehen Rücksicht auf physiologische Eigenschaften des Auges genommen werden. Wie schon aus der Kinematographie bekannt ist, ist zur Erzielung eines zeitlich beständigen, flimmerfreien Bildeindrucks jedes Bild, d. h. die Gesamtheit aller Flächenelemente, mindestens zehnmal in der Sekunde zu beschreiben. Dieser Umstand, zusammen mit der

Beschränkung des Frequenzbandes der Uebertragungskanäle, gibt uns die Grenze für die mögliche optische Auflösung des Bildes in Rasterelemente.

2. *Frequenzband und drahtlose Uebertragung.* Hat das zu übertragende Bild die Höhe  $q$ , die Breite  $l$  und die Zeilenzahl  $k$ , also das quadratische Rasterelement die Seite  $q/k$ , so setzt sich das Bild aus  $\frac{l}{q} k^2 = \varrho$  Bildelementen zusammen

und es sind bei  $n$  Bildern pro Sekunde also  $n \cdot \varrho$  Helligkeitswerte zu übertragen. Von grösster Wichtigkeit für die technische Entwicklung des Fernsehens ist die Frage nach der höchsten zu übertragenden Frequenz. Man denkt sich nun ein schachbrettartiges Bild von  $\varrho$  schwarzen und weissen Feldern; dann ist die Grundfrequenz der Helligkeitskurve  $f_m = \frac{n \cdot \varrho}{2}$ . Diese Frequenz wird allgemein als die höchste zu übertragende Frequenz angegeben; denn es zeigt sich, dass der Verlust an Zeichnungsschärfe zufolge Nichtübertra-

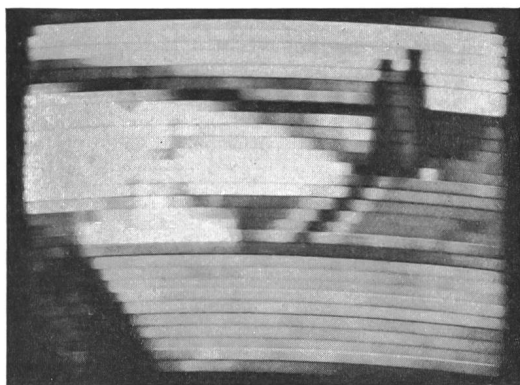


Fig. 1.

Fernsehbild. Oben  $e = 1200$ , unten  $e = 30\,000$ .

(Diese beiden Klischees stellte der Verlag Springer aus: Handbuch der Bildtelegraphie und des Fernsehens, Berlin 1932, freundlich zur Verfügung.)

gung der höhern Frequenzen kleiner ist als der Verlust zufolge der endlichen Dimension des Rasterelementes, dessen Helligkeit ja nur immer im Mittelwert übertragen wird.

Die Grössenordnung dieser Frequenzen mag folgende Tabelle zeigen:

Sender	$k$	$n$	$\varrho$	$f_m$
Berlin-Witzleben . . . . .	30	12,5	1 200	7 500
Berlin RPZ . . . . .	60	25	4 320	54 000
Berlin RPZ . . . . .	90	25	9 720	121 500
London . . . . .	30	12,5	2 100	13 125
New York, Empire State . .	120	24	17 300	207 600

usw.

Selbstverständlich nimmt die Qualität des Bildes mit zunehmender Raster- und Bildzahl zu (Fig. 1). Vergewärtigt man sich jedoch, dass beim Rundfunk die höchste Modulationsfrequenz 10 000 beträgt, so kann man ermessen, welche Schwierigkeiten es bietet, das Uebertragungssystem für gleichmässige Uebertragung eines so grossen Frequenzbandes aus-

zubauen. Für die drahtlose Uebertragung muss zudem die Trägerwelle so hoch gewählt werden, dass trotz des breiten Modulationsfrequenzbandes die Dämpfung der Hochfrequenzkreise klein genug gehalten werden kann; ferner dürfen in der Wellenausbreitung keine Echos auftreten, die die Feinheit der Auflösung wieder verwischen würden. Aus diesen Gründen scheinen nach bisherigen Versuchen für qualitativ hochwertige Fernsbilder lediglich die Ultrakurzwellen ge-

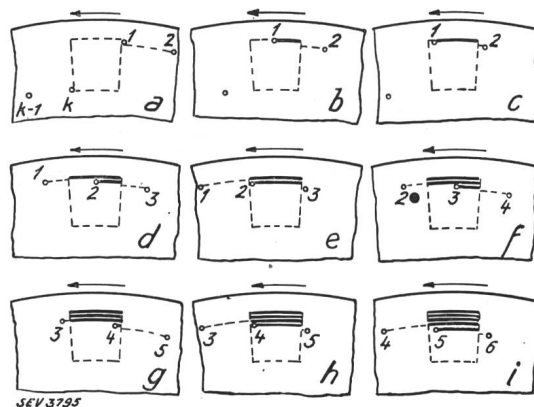


Fig. 2.

Bildaufbau mit der Nipkow-Scheibe.

eignet, zufolge ihrer quasi-optischen Natur jedoch nur für relativ kleine Distanzen. Ein zukünftiger Fernseh Rundfunk müsste also auf der Basis von Ortssendern mit ultrakurzen Wellen aufgebaut werden.

3. *Methoden zur Zerlegung und Zusammensetzung der Bilder.* Die elementweise Abtastung des zu übertragenden Bildes sowie der synchrone Aufbau auf der Empfangsseite kann durch mechanische Mittel, wie Nipkow-Scheiben, Linsenscheiben, Spiegelräder, Spiegelschrauben oder auf elektrische Art mit der Braunschen Röhre geschehen. Die Nipkow-Scheibe besitzt am Umfang je um gleiche Winkel verschobene Löcher, deren Abstand die Bildbreite darstellt, die sukzessive nach innen zu versetzt angeordnet sind und deren je eines eine Zeile des Bildes abtastet bzw. aufbaut (Fig. 2). Es gibt eine ganze Menge von Variationen der Nipkow-Scheibe, wie mehrzeilige Scheibe, Linsenscheibe usw., die

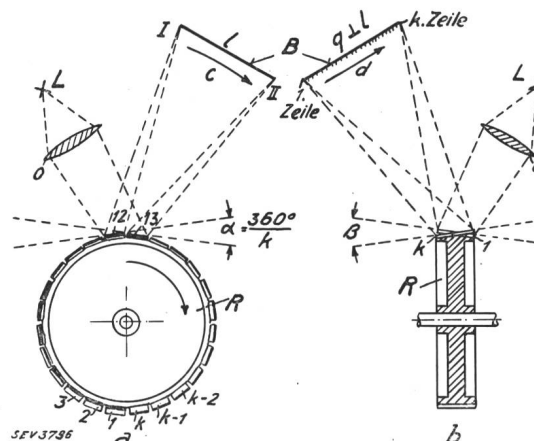


Fig. 3.

Bildaufbau mit dem Weillerschen Spiegelrad.

B Bildfeld. R Spiegelrad (b gegen Stellung a um  $180^\circ$  weitergedreht).  
l Längendimension (Zeile). a Schnitt  $\perp$  Radebene.  
q ( $\perp$  l) Querdimension. a Schnitt  $\parallel$  Radebene.  
L Lichtquelle (Blende). b Schnitt  $\perp$  Radebene.

hier nur erwähnt werden sollen. Das Weillersche Spiegelrad besitzt am Umfange verteilt so viele Spiegel, als Zeilen zu übertragen sind. Die Spiegelebenen sind gegeneinander immer um einen bestimmten Winkel geneigt, so dass die Bildzeilen anschliessend aufeinanderfolgen (Fig. 3). Die Spiegel-



schraube besteht aus ebensovielen Spiegellamellen, welche auf der Achse übereinander je um einen gleichen Winkel verdreht, schraubenartig angeordnet sind. In der *Braunschen Röhre* wird ein Elektronenstrahl durch zwei senkrecht aufeinanderstehende Plattenpaare geschickt, von denen jedem durch elektrische Kippschwingungen Spannungen aufgedrückt werden, dem einen mit Zeilenfrequenz, dem andern mit Bildfrequenz, so dass der Strahl auf dem Leuchtschirm ebenfalls die ganze Bildfläche bestreicht. Die Braunsche Röhre bietet so den bestechenden Vorteil, dass keine mechanisch bewegten Teile benötigt werden; sie ist aber sehr lichtschwach und daher auf der Sendeseite noch kaum verwendbar.

4. *Gang der Uebertragung. Helligkeitssteuerung des Empfängers.* Zur Fernübertragung von Objekten sind auf der Sendeseite zwei Anordnungen möglich, nämlich: 1. Vom beleuchteten Objekt wird z. B. auf der Nipkow-Schreibe ein Bild entworfen, von dem jeweils ein Element, durch ein Loch freigegeben, die Photozelle belichtet (Tageslichtgeber, Fig. 4). Bessere Lichtausbeute gibt die zweite Anordnung, wobei das Objekt dunkel ist und nur jeweils ein Element durch ein Loch der Nipkow-Schreibe belichtet wird. Das reflektierte Licht steuert die um das Objekt herum angeordneten Photozellen (Lichtstrahlabtastung, Fig. 5). Der Gang der Uebertragung über Photozellen, Verstärker, Leitung oder drahtlose Verbindung bis zum Empfänger dürfte vom Tonfilm und Radio her bekannt sein; man muss sich jedoch stets gegenwärtig halten, dass das Problem durch die, wie schon erwähnt, hohen zu übertragenden Frequenzen enorm erschwert ist. Die Probleme der Verstärkertechnik lassen sich in diesem Falle meistens nur bewältigen durch Einführung einer Trägerfrequenz von mindestens zweifacher höchster zu übertragender Frequenz. Diese Trägerfrequenz kann entweder optisch durch Modulation des Lichtstrahles oder elektrisch im Photozellenkreis eingeführt werden.

Auf der Empfängerseite müssen nun die verstärkten Spannungen wieder in Helligkeitswerte übersetzt werden. Dies kann geschehen entweder durch steuerbare Lichtquellen (Glimmlampen, Metaldampflampen) oder durch ein Lichtventil (Kerrzelle) oder die Braunsche Röhre. Die Zusammensetzung des Bildes mit der Nipkow-Scheibe bedarf einer Lichtquelle, welche als gleichmässig erhellte Bildfläche konstruiert ist; bei Zusammensetzung durch Spiegelräder jedoch ist eine punktförmige Lichtquelle nötig. Die steuerbaren Glimmlampen arbeiten entweder mit Ausnützung des Kathodenlichtes und werden im Gebiet des anomalen Kathodenlichtes betrieben, oder sie verwenden die leuchtende eingeschnürte positive Gassäule als Lichtquelle, ebenso die Glimm-

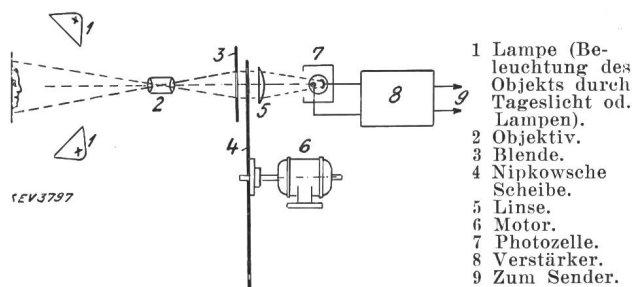


Fig. 4.  
Tageslichtgeber.

lampen mit Metaldampffüllung. Grössere Helligkeit als mit diesen steuerbaren Lichtquellen werden bei der Anordnung mit Lichtventil erzielt, wo das Licht einer Bogenlampe durch die Kerrzellenoptik gesteuert wird<sup>1)</sup>. Für Projektionsempfänger kommt daher bis jetzt nur diese Anordnung in Frage. Die Verwendung der Braunschen Röhre benützt die Tatsache, dass die Helligkeit des Brennflecks durch Aenderung der Zylindervorspannung gesteuert werden kann. Die Braunsche Röhre dient dann zugleich zur Helligkeitssteuerung und zur Bildzusammensetzung (siehe Abschnitt 3). In diesem Zusammenhang ist auch die Frage der in der Wiedergabe möglichen Kontrasttiefe zu erörtern. Die Tiefe des Kon-

trastes hängt in erster Linie von der Linearität der Licht-Spannungskennlinie der gesteuerten Lichtquelle oder des Lichtventils ab, daneben aber auch noch von anderen Einflüssen, wie z. B. der Grenze zwischen normalem und anomalem Kathodenfall bei Glimmlampen, oder der von der Zylindervorspannung abhängigen Fokussierung bei Braunschen Röhren. Dieser letztgenannte Einfluss kann verhindert werden, wenn Röhren mit speziellen Helligkeitssteuerungs-Elektrodenanordnungen verwendet werden.

5. *Synchronisierung.* Soll das Bild getreu übertragen werden, so ist es unumgänglich nötig, dass die Zerlegung beim Sender und der Aufbau beim Empfänger genau synchron und

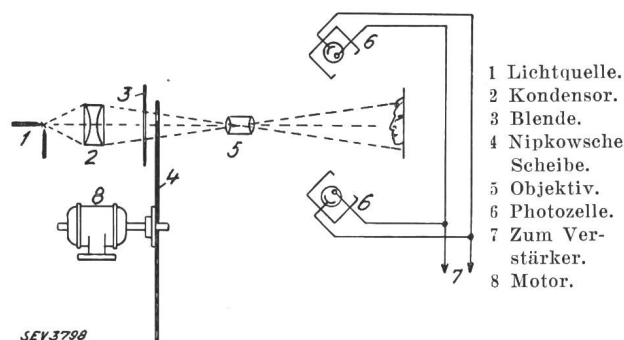


Fig. 5.  
Lichtstrahlgeber.

in Phase vor sich gehen. Unabhängig von der Gleichlaufregelung bedürfen die Nipkow-Scheiben und Spiegelräder eines Antriebsmotors, die Braunschen Röhren Kippschwingungsgeräte; die Synchronisierungsvorrichtung braucht dann nur noch von kleiner Leistung zu sein. Bei der übertragenen Synchronisierung besteht eine feste elektrische Verbindung zwischen Zerlegungs- und Zusammensetzungsvorrichtung, sie ist zwangsläufig. Sie bedingt einen eigenen Uebertragungskanal oder dann besondere Anordnungen, um die Synchronismusübertragung in den Bildübertragungskanal einzufügen. Die örtliche Synchronisierung verzichtet auf jede Verbindung zur Sicherung des Gleichlaufs zwischen Sender und Empfänger, beide werden von möglichst frequenzkonstanten Generatoren aus geregelt, wie z. B. Pendel, Stimmgabelgeneratoren, Quarzgeneratoren, und der mit der Zeit auflaufende Fehler von Hand nachreguliert. Bei der gemischten Synchronisierung geschieht die Regelung im wesentlichen unabhängig, wie bei der örtlichen Synchronisierung, der Gleichlauf wird jedoch periodisch kontrolliert und nachkorrigiert. Zur Korrekturvergleichung eignet sich beispielsweise die meist ausgeprägte Zeilenfrequenz, die ausgesiebt und zur Regelung verwendet werden kann. Die meisten heute im Gebrauche stehenden Anordnungen verwenden die örtliche Synchronisierung mit Stimmgabeln oder dazu die gemischte Synchronisierung. Die Regelung des Antriebs der Nipkow-Scheiben oder Spiegelräder geschieht durch kleine Synchronmotoren mit verdrehbarem Stator, dem die Synchronisierungsfrequenz zugeführt wird. Die Synchronisierung der Kippschwingungen bei der Braunschen Röhre wird durch Mitnahme von der Regelfrequenz aus bewirkt, genau gleich wie bei Zeitablenkgeräten von Oszillographen.

6. *Helligkeitssteuerung und Liniensteuerung.* Im Gegensatz zu dem bisher geschilderten und auch stets angewendeten Verfahren der Helligkeitssteuerung schlug R. Thun ein Liniensteuerungsverfahren vor, welches jedoch sowohl sende- als auch empfangsseitig der Braunschen Röhre bedarf und darum wegen der beschränkten Leuchtkraft noch nicht so weit entwickelt werden konnte. Bei diesem Verfahren wird das Bild von einem Strahl konstanter Helligkeit aufgebaut, welcher aber an den dunklen Stellen schneller, an den hellen Stellen langsam vorüberstreicht (Fig. 6). Die sendeseitige Abtastung geschieht durch einen ebensolchen Strahl, dessen Ablenkgeschwindigkeit durch die Photozelle gesteuert wird. Die Uebertragung ist dann sehr einfach, indem lediglich die Spannung der Ablenkplatten auf den Empfänger übertragen werden muss. Das Liniensteuerungsverfahren liefert bei glei-

<sup>1)</sup> Siehe z. B. Bull. SEV 1934, N<sup>o</sup>. 2, S. 56.

chem Frequenzband schärfere Konturen, erlaubt also bei gleicher Schärfe eine erwünschte Einschränkung der Frequenzen, sofern wenigstens das Bild einen gewissen Helligkeitsgehalt nicht unterschreitet. Dieses Verfahren erfordert aber genau konstant gehaltene Verstärkung beim Sender und Empfänger und Ausregulierung des Schwundes, sollen nicht Koordinatenverzerrungen auftreten, die das Fernbild unkenntlich machen. — Eine Art kombiniertes Helligkeits- und Liniensteuerungsverfahren ist von der Firma Cossor angegeben worden<sup>2)</sup>, indem sie nämlich auf der Empfängerseite

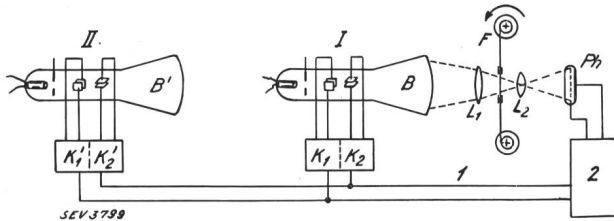


Fig. 6.

Prinzipschaltbild der Liniensteuerung f. Kinofilmübertragung.

I Sender. 1 Modulationsleitung.  
II Empfänger. 2 Photo-Verstärker.

noch zusätzlich die Helligkeit in Funktion der Liniengeschwindigkeit steuern lässt. — Die hier genannten Verfahren wurden bisher versuchsweise ausgeführt für Kinofilmübertragungen, jedoch nur im «Kurzschluss», d. h. nicht über lange Leitungen oder drahtlose Verbindungen.

7. Aussichten. Soll das Fernsehen z. B. als Rundfunk technisch in grossem Ausmasse zur Verwirklichung kommen, so muss, wie schon erwähnt, vor allem das Gebiet der Ultrakurzwellen noch weitgehend erforscht und ausgebaut werden. Ferner ist es nötig, einen relativ einfachen, wenig teuren Empfänger zu entwickeln. Auf diesem Gebiet ist schon viel geleistet worden, z. B. durch die Entwicklung der Braunschen Röhre, welche die Empfängerseite mit relativ einfachen Mitteln ohne mechanisch bewegte Teile aufbauen lässt, und in dieser Richtung scheint auch der Weg der zukünftigen Entwicklung zu liegen. Wie weit sich dabei z. B. das Liniensteuerungsverfahren als brauchbar erweist, müssen die Versuche lehren.

H. Meyer.

Literatur u. a.: F. Schröter, Handbuch der Bildtelegraphie und des Fernsehens. Berlin, Springer 1932.  
Telefunkenzeitung N° 64, August 1933; N° 65, November 1933.  
Funk 1933, Heft 6, 7, 10, 13.  
R. Mesny, Télévision et Transmission des Images, A. Colin, Paris 1933.

## Der optische Nachweis der Oberschwingungen und der Schwingungsform eines Piezoquarzes nach der Methode von Debye und Sears und seine Anwendung zur Bestimmung elektrischer Wellenlängen.

621.317.76 : 537.228.1

Die genaue Bestimmung elektrischer Wellenlängen ist in der Hochfrequenztechnik eine häufige Aufgabe. Bisher benutzte man hierzu meistens die Ueberlagerungsmethode, indem man mit einem variablen Sender nacheinander die Oberschwingungen eines sehr konstanten Röhrensenders überlagert. Aus der bekannten Frequenz der Grundschiwingung und der Ordnungszahl der Harmonischen lässt sich dann die Frequenz der überlagerten Oberschwingung angeben.

Benutzt man dagegen einen Piezoquarz als Frequenznormal, so kann man dessen Oberschwingungen nach der Methode von Debye und Sears<sup>1)</sup> auf optischem Wege feststellen. Der schwingende Quarz befindet sich hierbei in einem mit Xylol gefüllten Glastrog, welcher von einem Spalt austretenden Lichtstrahl durchsetzt wird. Der schwingende Quarz sendet Kompressionswellen durch die Flüssigkeit und die sich dadurch ergebenden optischen Inhomogenitäten wir-

ken wie ein Beugungsgitter. Neben dem auf einem Projektionsschirm entstehenden Spaltbild erzeugen diese Inhomogenitäten Beugungsbilder des Spaltes, welche symmetrisch zum ursprünglichen Spaltbild liegen. Die Wellenlänge der durch die Flüssigkeit laufenden Schallwellen entspricht der Gitterkonstanten des Beugungsgitters. Mit wachsender Ordnungszahl der Oberschwingung, d. h. Frequenz, rücken die Beugungsbilder weiter vom zentralen Spaltbild ab. Man kann daher durch Messen des Abstandes direkt die Frequenz der zur Anregung des Quarzes dienenden elektrischen Schwingung bestimmen.

Die optische Methode von Debye und Sears ermöglicht aber auch die sofortige Feststellung, ob der Quarz nur in einer, zwei oder mehreren Frequenzen schwingt. Dabei kann man aus den Beugungsbildern die Ordnungszahlen der eventuell vorhandenen Oberschwingungen entnehmen. — (L. Bergmann, Hochfrequenztechn. u. Elektroakustik, 43, 3, 1934.)

W. Strohschneider.

## Ueber die Frequenzabhängigkeit der Braunschen Röhre mit Gaskonzentration.

621.317.754

Es hat sich gezeigt, dass sowohl die Ablenkempfindlichkeit als auch der Durchmesser des vom Elektronenstrahl auf dem Fluoreszenzschirm erzeugten Leuchtflecks in der in Fig. 1 dargestellten Weise von der Ablenkfrequenz abhängig

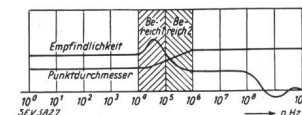


Fig. 1.

Zur Frequenzabhängigkeit der Braunschen Röhre.

ist. Die Änderungen im Frequenzbereich von  $10^4$  bis  $10^6$  Hz werden nachfolgend näher diskutiert. Die bei den Ultrafrequenzen auftretenden Empfindlichkeitsschwankungen rühren nach McGregor-Morris und Mines und H. E. Hollmann daher, dass das Elektron im Feld des Ablenkkondensators keine Parabelbahn mehr beschreibt, da das Beschleunigungsfeld

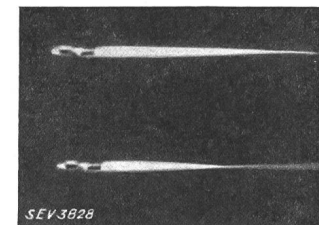


Fig. 2.

Verkürzung der Knotenlänge durch Hochfrequenz.

zwischen den Platten nicht mehr als quasistationär anzusehen ist.

Die Abhängigkeit der Leuchtfleckgrösse von der Frequenz erklärt sich aus einer unter Wirkung der Hochfrequenz entstehenden Veränderung der elektronenoptischen Verhältnisse in der Röhre. Die hochfrequente Ablenkspannung bewirkt eine Vergrößerung der Brechkraft der durch die Raumladung dargestellten elektronenoptischen Linse, wodurch eine

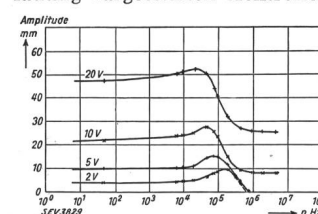


Fig. 3.

Leuchtpunktauslenkung als Funktion der Frequenz bei verschiedenen Ablenkspannungen ( $U_a = 300$  V).

Verkürzung der Knotenlänge des Elektronenstrahls folgt, und die Unschärfe des Leuchtflecks erklärt wird (Fig. 2).

Die resonanzartige Abhängigkeit der Strahlauslenkung von der Frequenz ergab keine merkliche Abhängigkeit des absoluten Betrags der Abweichung von der Grösse der Ablenkspannung, wie das aus Fig. 3 zu ersehen ist. Dagegen

<sup>1)</sup> P. Debye u. F. W. Sears, Proc. Nat. Acad. Amer. 18, 409, 1932.

<sup>2)</sup> Wireless World, Vol. 34, 1934, N° 6.

ergaben sich starke Verschiedenheiten in der Grösse der Abhängigkeit, als die Röhre nacheinander mit Gasfüllung ver-

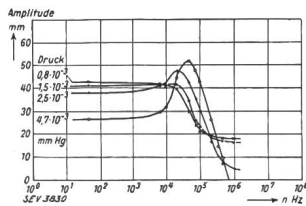


Fig. 4. Leuchtpunktauslenkung als Funktion der Frequenz bei verschiedenen Drucken ( $U_a = 300$  V).

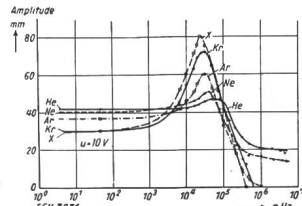


Fig. 5. Leuchtpunktauslenkung als Funktion der Frequenz bei verschiedenen Gasen ( $U_a = 10$  V).

schiedenen Druckes versehen wurde, ferner bei Füllung mit verschiedenen Gasen (Fig. 4 und 5).

Zeitproportionale seitliche Ablenkung des Strahls liess bei dem in Frage stehenden Frequenzbereich (Fig. 1, schraffiert angegeben, Bereich 1) das Vorhandensein hochfrequenter Schwingungen, welche dem Strahl überlagert sind, erkennen. Diese Eigenschwingungen des Strahls sind auch dann vorhanden, wenn keine Ablenkspannungen mitwirken, und können sowohl mit stroboskopischer Scheibe und Drehspiegel, als auch mit einem an Anode und Ablenkplatten angelegten Resonanzkreis nachgewiesen werden. Die Eigenschwingungszahl ist von der Raumladungsdichte und besonders von der Gasart abhängig.

Die Empfindlichkeitsverminderung bei hohen Frequenzen erwies sich als durch die Ansammlung von Ionen in dem vom Strahl überstrichenen Raum bedingt. Ueberschlagsmässig lässt sich die Frequenz (Bereich 2), von der an diese Erscheinung auftritt, ausrechnen. — (W. Heimann, Elektr. Nachr.-Tech. 1933, Nr. 12.) W. Strohschneider.

## Wirtschaftliche Mitteilungen. — Communications de nature économique.

### La production d'énergie électrique au Canada.

31(71) : 621.311(71)

Le Bureau des statistiques du Département du Commerce à Ottawa vient de publier une notice sur la production d'énergie électrique au Canada. Cette publication est particulièrement intéressante, puisqu'on y trouve outre les chiffres de la production totale mensuelle de 1924 à 1934, ceux des

La production thermique étant insignifiante, n'est pas indiquée séparément. Elle n'atteint en 1933 qu'environ 2 pour cent de l'énergie d'origine hydraulique.

Le graphique fait voir que la production d'énergie électrique au Canada marque une reprise sensible depuis 1933. Cette reprise est due, pour une large part, aux efforts accomplis par les producteurs et distributeurs de trouver de nouveaux débouchés en énergie de déchet et en particulier à

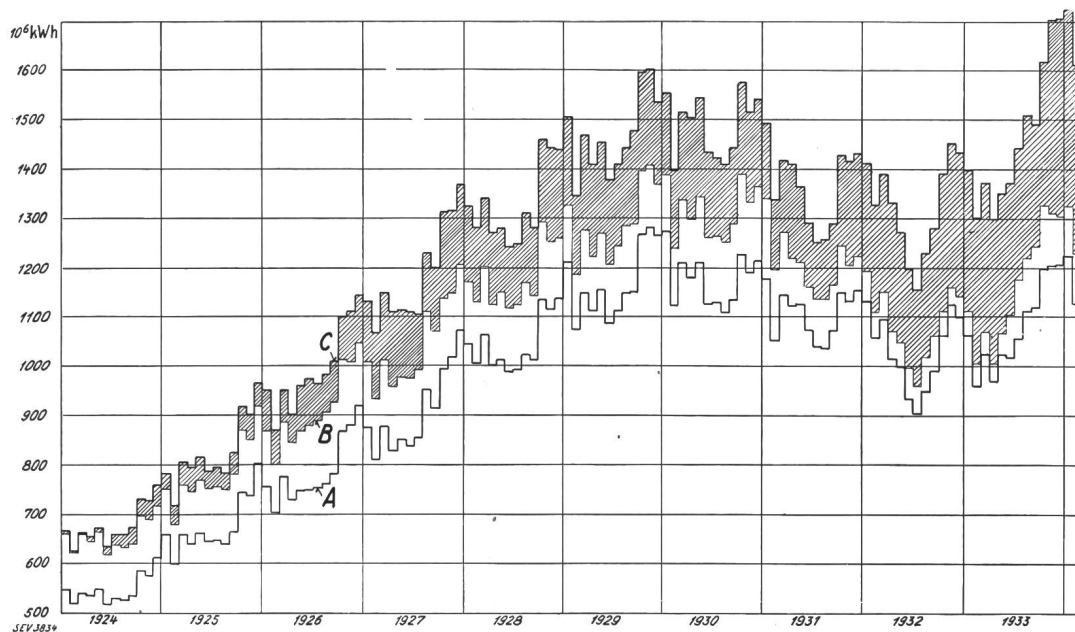


Fig. 1. Production d'énergie électrique au Canada.  
A Energie de qualité. A—B Energie exportée aux Etats-Unis.  
B—C Consommation des générateurs de vapeur.

exportations mensuelles d'énergie aux Etats-Unis et la consommation mensuelle des générateurs de vapeur pour la même époque.

Nous reproduisons ci-après le graphique de la publication susmentionnée dans lequel la courbe A représente les productions mensuelles d'énergie de qualité; la portion de l'ordonnée comprise entre les courbes A et B indique l'énergie exportée aux Etats-Unis, et celle comprise entre B et C l'énergie résiduelle absorbée principalement par les générateurs de vapeur.

Ce graphique ne porte que sur les usines produisant plus d'un million de kWh par an. La production des petites usines dont il n'est pas tenu compte atteint à peine 1 pour cent de la production globale de toutes les usines.

l'emploi toujours plus généralisé de chaudières électriques pour la génération de vapeur. La puissance installée des générateurs de vapeur a passé, du début à la fin de 1932 d'environ 900 000 kW à 1 240 000 kW (correspondant à 131 unités) et se répartit entre l'industrie de pâte de bois et de papier (81,8 %), le chauffage de bâtiments (8,6 %), l'industrie chimique (8,1 %) et l'industrie textile (1,5 %)<sup>1</sup>.

Nous constatons qu'il est téméraire de considérer les chiffres de la production globale d'énergie électrique comme baromètre ou indice de l'activité industrielle d'une nation, voire même d'en tirer des conclusions sur les effets de la dévaluation du signe monétaire.

E. H. Etienne.

<sup>1</sup> Voir Compte-rendu de la Conférence Mondiale de l'Energie, Session spéciale en Scandinavie 1933, volume 2, page 298.

**Fernsprechstatistik.**

31:654.15

Die American Telephone and Telegraph Company, deren Anlagen in allen Teilen der Erde zu finden sind, veröffentlicht alljährlich in «Electrical Communication» eine Fernsprech- und Telegraphenstatistik der Welt. Das Streben nach Vollständigkeit macht es verständlich, dass einige Zeit vergeht, bis das Zahlenmaterial zusammengetragen und verarbeitet ist. Die Veröffentlichung erfolgt jeweils eineinhalb Jahre nach dem Zeitpunkt, für den die Statistik gilt.

Im folgenden sind einige Zahlen zusammengestellt, aus denen die Entwicklung der Telephonie in den letzten fünf Jahren zu ersehen ist<sup>1)</sup>.

Anzahl der Sprechstellen. Tabelle I.

	1. Januar 1927 <sup>1)</sup>			1. Januar 1932 <sup>2)</sup>		
	Ins- gesamt	Welt- anteil ‰	auf 100 Ein- wohner	Ins- gesamt	Welt- anteil ‰	auf 100 Ein- wohner
Europa . . .	8 080 642	27,5	1,6	10 871 581	31,01	2,0
Nord- u. Zen- tralamerika .	19 130 357	65,12	12,0	21 275 445	60,69	12,5
Südamerika .	427 746	1,46	0,5	637 490	1,82	0,7
Asien . . .	928 531	3,16	0,1	1 255 453	3,58	0,1
Afrika . . .	186 546	0,63	0,1	252 073	0,72	0,2
Ozeanien . .	624 608	2,13	0,8	765 627	2,18	0,9
Gesamtanzahl	29 378 430	100		35 057 669	100	
hievon auto- matisch . .	—	—		12 500 000	35,7	

<sup>1)</sup> Electr. Commun., Bd. 7, S. 139, Okt. 1928.

<sup>2)</sup> Electr. Commun., Bd. 12, S. 51, Juli 1933.  
Techn. Mitt. d. schweiz. Telegr. und Teleph.-Verw.,  
Bd. 11, S. 170, Okt. 1933.

Tabelle II zeigt die Rangfolge der Länder in bezug auf:

Anzahl der Fernsprechstellen auf 100 Einwohner in den Ländern. Tabelle II.

1. Januar 1927		1. Januar 1932	
1. USA . . . . .	15,3	1. USA . . . . .	15,8
2. Canada . . . . .	12,6	2. Canada . . . . .	13,1
3. Neu-Seeland . .	9,5	3. Dänemark . . . .	10,1
4. Dänemark . . .	9,2	4. Neu-Seeland . . .	9,9
5. Schweden . . .	7,4	5. Schweden . . . .	9,1
6. Australien . .	6,7	6. Schweiz . . . . .	7,9
7. Hawaii . . . . .	6,5		
8. Norwegen . . .	6,3		
9. Schweiz . . . .	5,3		

Die Schweiz ist demnach von der neunten Stelle an die sechste gerückt, wobei alle Länder berücksichtigt sind.

In den Städten ist der Prozentsatz naturgemäss grösser; die Vereinigten Staaten stehen an der Spitze mit durch-

schnittlich 20 bis 30 Fernsprechstellen auf 100 Einwohner der grösseren Städte. Die höchste Zahl weist San Francisco auf. Tabelle III bezieht sich nur auf die europäischen Städte.

Anzahl der Fernsprechstellen auf 100 Einwohner in den Städten. Tabelle III.

1. Januar 1927		1. Januar 1932	
San Francisco . . .	31,9	San Francisco . . .	39,1
<i>In Europa;</i>		<i>In Europa:</i>	
1. Stockholm . . .	28,7	1. Stockholm . . .	31,7
2. Oslo . . . . .	16,2	2. Oslo . . . . .	19,4
3. Kopenhagen . .	16,2	3. Kopenhagen . .	19,0
4. Malmö . . . . .	13,2	4. Zürich . . . . .	18,5
5. Göteborg . . . .	13,0	5. Bern . . . . .	18,0
6. Genf . . . . .	12,8	6. Basel . . . . .	17,2
Zürich . . . . .	12,8	7. Genf . . . . .	16,7

Neben der Anzahl der Sprechstellen und deren Anteil auf 100 Einwohner der Kontinente, Länder und Städte gibt die Gesamtlänge der Telephonleitungen einen Begriff vom Umfang der Telephonanlagen.

Fernsprechdrahtlänge in Kilometern.

Tabelle IV.

	1. Januar 1927	1. Januar 1932
Europa . . . . .	43 211 472	67 578 000
Nord- und Zentralamerika	98 775 220	148 103 623
Südamerika . . . . .	1 853 395	3 219 609
Asien . . . . .	4 734 288	7 728 027
Afrika . . . . .	958 718	1 499 588
Ozeanien . . . . .	3 973 198	5 646 786
Gesamtlänge . . . . .	153 506 291	233 775 633

Dies entspricht einer Zunahme der Gesamtlänge in 5 Jahren um 52 ‰.

Die Aufteilung des Verkehrs in solche Nachrichten, die telephonisch und solche, die telegraphisch in den Jahren 1926 bzw. 1931 über Leitungen übermittelt wurden, ergibt folgendes:

Tabelle V zeigt einerseits eine deutliche Zunahme des telephonischen und andererseits eine starke Abnahme des telegraphischen Verkehrs. Die Einführung des neuesten Telephäphenapparates, der Fernschreibmaschine<sup>2)</sup>, kann erneut eine

Tabelle V.

	Zahl der Gespräche		Zahl der Telegramme	
	1926	1931	1926	1931
USA . . . . .	23 700 000 000	27 500 000 000	215 000 000	185 000 000
Deutschland . . . . .	2 052 351 000	2 376 000 000	36 324 000	19 592 000
England und Nordirland . . . .	1 217 105 000	1 590 000 000	57 984 000	47 312 000
Frankreich . . . . .	687 243 000	847 206 000	54 606 000	33 510 000
Schweiz . . . . .	163 110 000	251 300 000	2 942 000	2 591 000

Steigerung des Telegraphenverkehrs bringen, weil sie die direkte schriftliche Nachrichtenübermittlung der Teilnehmer untereinander ermöglicht und so den mündlichen telephonischen Verkehr wertvoll ergänzt.

S.

<sup>1)</sup> Vgl. Bull. SEV 1931, Nr. 23, S. 564.

<sup>2)</sup> Bull. SEV 1934, Nr. 10, S. 258.



### Elektrifizierung der Bundesbahnen.

Die Tagespresse meldet: Am 8. Mai wurde die Strecke Biel—Sonceboz und am 11. Mai die Strecke Rorschach—St. Margrethen unter Spannung gesetzt. Anschliessend daran wurden Probefahrten ausgeführt. Mit dem Fahrplanwechsel 1934 (15. Mai) wurde der regelmässige elektrische Betrieb auf diesen beiden Strecken aufgenommen. Dadurch vermehrt sich das elektrisch betriebene Netz der Schweizerischen Bundesbahnen von 1892 auf 1918 Bahnkilometer. Die anschliessenden Strecken Sonceboz—La Chaux-de-Fonds und St. Margrethen—Buchs befinden sich ebenfalls in Arbeit und sollen auf den 15. August bzw. 1. Oktober 1934 dem elektrischen Betrieb übergeben werden. Infolge des Verkehrsrückganges stehen die erforderlichen elektrischen Lokomotiven zur Verfügung, so dass Neuanschaffungen unterbleiben konnten.

### Neuer Bewag-Tarif.

Wir entnehmen der ETZ vom 3. Mai 1934: Vom 28. April ab führte die BEWAG zu den bisher bestehenden Tarifen versuchsweise einen neuen Tarif ein für alle Einzimmerwohnungen, für alle neu anzuschliessenden Haushaltungen und solche Anlagen, die infolge Wohnungswechsels auf einen neuen Besitzer umgeschrieben werden. Der neue Tarif unterscheidet sich von dem bisher in Berlin vorwiegend üblichen Grundgebührentarif dadurch, dass die Grundpreise nach der Zimmerzahl, nicht nach dem Anschlusswert berechnet werden. Man verspricht sich von der neuen Tarifform eine Verbrauchssteigerung; denn der alte Grundgebührentarif war eher dazu angetan, die Neuanschaffung elektrischer Geräte zu hindern als zu fördern.

Um die Verwendung elektrischen Kochens in Berlin weiterhin zu steigern, wird die BEWAG ferner allen Werksangehörigen mit eigenem Haushalt, die am 31. Dezember 1933 schon bei der BEWAG bedientet waren, einen Elektroherd mit Zubehör einschliesslich Installation kostenlos zur Verfügung stellen.

### Gesuch um Ausfuhr elektrischer Energie.<sup>1)</sup>

Die Bernische Kraftwerke A.-G. in Bern stellen das *Gesuch um Abänderung der Bewilligung Nr. 104* vom 9. August 1929 betreffend die Energieausfuhr an die Société Electrique du Jura. Die Bewilligung soll für ihre restliche Gültigkeitsdauer, d. h. für die Zeit bis 14. August 1951, in folgendem Sinne abgeändert werden:

Für die Sommerperiode (16. April bis 15. Oktober) soll die zur Ausfuhr bewilligte Höchstleistung um 2000 kW, d. h. von 11 000 auf 13 000 kW, erhöht und gleichzeitig soll sie für die Winterperiode (16. Oktober bis 15. April) um 2000 kW, d. h. von 11 000 auf 9000 kW, herabgesetzt werden. Die zur Ausfuhr bewilligte Gesamtenergiemenge erfährt durch diese Verschiebung vom Winter auf den Sommer keine Erhöhung.

Gemäss Artikel 6 der Verordnung über die Ausfuhr elektrischer Energie vom 4. September 1924 wird dieses Begehren hiermit veröffentlicht. Einsprachen und andere Vernehmlassungen irgendwelcher Art sind bei der unterzeichneten Amtsstelle bis spätestens den 9. Juni 1934 einzureichen. Ebenso ist ein allfälliger Energiebedarf im Inlande bis zu diesem Zeitpunkt anzumelden. Nach diesem Zeitpunkte eingegangene Einsprachen und Vernehmlassungen sowie Energiebedarfsanmeldungen können keine Berücksichtigung mehr finden.

Bern, den 3. Mai 1934.

Eidgenössisches Amt für Elektrizitätswirtschaft.

### Aus den Geschäftsberichten bedeutenderer schweizerischer Elektrizitätswerke.

#### Elektra Baselland Liestal, pro 1933.

Die Elektra Baselland, Liestal, hat von den energieproduzierenden Unternehmungen im Jahre 1933 34 096 192 kWh

bezogen und überdies in ihren eigenen Reserveanlagen 41 610 kWh erzeugt.

Die maximale Belastung betrug 7080 kW, der gesamte Anschlusswert Ende 1932 37 276 kW.

Laut Gewinn- und Verlustrechnung betrugen die	Fr.
Nettoeinnahmen (inklusive Wertschriftenzinsen)	756 105
(wovon 711 642 Fr. vom Energiekonto herrühren)	
Die Betriebsausgaben, inklusive Passivzinsen, beliefen sich auf	406 604
Zu Abschreibungen und Einlagen in den Reservefonds und Erneuerungsfonds wurden verwendet	341 553
Zu gemeinnützigen Zwecken	6 500
Die gesamten Anlagen ohne Materialvorräte stehen mit	956 160 Fr. zu Buche.

#### St. Gallisch-Appenzellische Kraftwerke, vom 1. Dezember 1932 bis 30. November 1933.

Der Gesamtenergieumsatz hat sich auf 74 194 940 kWh gehoben, wovon 35 431 480 kWh in den eigenen Kraftwerken erzeugt und 38 763 460 kWh von den NOK bezogen wurden.

Der Anschlusswert der installierten Verbrauchsapparate betrug Ende November 1933 130 620 kW. Die Maximalbelastung betrug 19 300 kW.

Der Geschäftsbericht enthält keine Betriebsrechnung.

Aus der Gewinn- und Verlustrechnung ersieht man	Fr.
nur den Bruttobetriebsüberschuss von	2 076 517
Diesem stehen gegenüber:	
Der Passivsaldo des Zinsenkontos mit	401 670
Die Steuern mit	160 903
Die Abschreibungen, Verluste und Einlagen in den Reserve- und den Erneuerungsfonds mit	1 008 692
Die Aktionäre erhalten 6 %, d. h.	510 000

Die Energieerzeugungs- und Verteilanlagen, inklusive Liegenschaften und Materialvorräte, stehen mit 19 820 647 Fr. zu Buche. Das Aktienkapital beträgt unverändert 8,5 Millionen, die Schuld an die Kantone St. Gallen und Appenzell A.-Rh. beträgt 8 Millionen. Die Beteiligungen und Wertschriften sind auf 7 324 828 Fr. geschätzt.

#### Entreprises électriques fribourgeoises, sur l'année 1933.

	kWh
La production des usines hydrauliques a été de	122 917 790
L'énergie achetée s'est montée à	13 740 620
et la production de l'usine thermique à	3 338 460
Total	139 996 870

L'amélioration par rapport à l'année précédente est attribuée à la longue période de sécheresse qui a obligé certains industriels à demander aux EEF plus d'énergie de complément que d'ordinaire.

Les recettes provenant de la vente d'énergie et quelques autres recettes ont atteint	7 747 252
Le service des installations et de vente de matériel (le chiffre d'affaire ayant atteint 1 795 807 fr.) a rapporté	11 992
Les services annexes ont fourni un excédent de	148 612
Les dépenses d'exploitation (y compris l'achat d'énergie de complément) ont été de	3 591 155
En comprenant le solde actif de l'année précédente et quelques intérêts créanciers le bénéfice brut s'élève à	4 622 181
les intérêts débiteurs absorbent	2 450 629
les amortissements, pertes et rectifications de comptes	1 346 750
On a versé au fonds de renouvellement	130 000
et à la caisse de l'Etat	630 000
et reporté à compte nouveau	64 800

Le capital de dotation est de 20 millions, le capital obligataires de 37 millions.

L'ensemble des installations figure dans les livres pour 59 018 761 fr., les valeurs en portefeuille pour 4 250 395 fr.

<sup>1)</sup> Bundesblatt 1934, Bd. I, No. 19, pag. 986.



## Elektrische Heizung von Wohnhäusern.

### Berichtigung.

Während des Druckes der letzten Nummer (Nr. 10) fanden wir einen Fehler im Artikel «*Chauffage électrique des habitations*», siehe Bull. SEV 1934, Nr. 9, S. 236, den wir nur noch auf Seite 24 der Zeitschriftenrundschaue berichtigen

konnten. Wir wiederholen hiermit diese Berichtigung an besser passender Stelle:

Bei der Raumheizung entspricht 1 kWh 0,5 kg (statt 2 kg) Kohle mit einem Heizwert von 7500 bis 8000 kcal, oder 0,5 m<sup>3</sup> (statt 2 m<sup>3</sup>) Gas mit einem Heizwert von 4500 kcal. (Es wurden also irrtümlich die reziproken Werte angegeben.)

## Miscellanea.

### Persönliches.

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht.)

**EW Luzern.** Nach 30jähriger Tätigkeit als Betriebsadjunkt des EW Luzern trat Herr E. Siegrist, Mitglied des SEV seit 1904, auf 1. Mai d. J. in den Ruhestand. Während dieser langen Zeit nahm Herr Siegrist an der ganzen Entwicklung des Werkes leitend teil, beginnend mit dem Bau des Kraftwerkes Obermatt. An der Generalversammlung 1929 des VSE in St. Moritz konnte ihm das Diplom des VSE überreicht werden. Wir wünschen, dass es Herrn Siegrist noch recht lange vergönnt sei, von seinem wohlverdienten Ruheplatz aus, fern von dem oft aufreibenden Drang des Betriebes, an der Weiterentwicklung des SEV und der Elektrizitätswirtschaft überhaupt teilzunehmen.

### Kleine Mitteilungen.

Die XXXVI. Mitgliederversammlung des VDE findet vom 30. Juni bis 2. Juli 1934 in Stuttgart statt. Aus dem Programm (siehe ETZ vom 3. Mai) notieren wir: Vortrag von Oberpostrat Nagel, Berlin: Die Aufgaben des Technikers im nationalsozialistischen Staat; Eröffnung der Elektrotechnischen Ausstellung; Besichtigungen; Fachberichte: I. Schutzmassnahmen für Maschinen und Betrieb, Messtechnik, elektrische Maschinen, Funktechnik; II. Bau und Betrieb von Kraftwerken, Schaltgeräte unter 1000 V, Elektrische Bahnen, Fernmeldetechnik; III. Bau und Betrieb von Netzen, Schaltanlagen und -geräte über 1000 V, Stromrichter, Industrie; für Damen Sonderprogramm. Anfragen an «VDE-Tagung», Stuttgart-O, Cannstatterstrasse 56.

## Literatur. — Bibliographie.

654.14

Nr. 915

**Moderne Telegraphie.** Die Fernschreibtechnik mit der dazugehörigen Leitungs- und Nebentechnik. Von A. Jipp. 234 S., 16 × 23,5 cm, 260 Fig. Verlag: Julius Springer, Berlin 1934. Preis geb. RM. 18.—.

Die moderne Telegraphie erstrebt den Fernschreibverkehr der Teilnehmer untereinander und hat hierfür die Fernschreibmaschine geschaffen. Ueberdies sucht sie als Unterlagerungstelegraphie (UT) die dem Telefonverkehr dienenden Leitungen mitzubenutzen und als Wechselstromtelegraphie (WT) ihre eigenen Leitungen besser auszunutzen durch gleichzeitige Uebermittlung verschiedener Telegramme.

Das vorliegende Buch gibt den gewünschten Ueberblick über diese neue Technik ganz vortrefflich. Der erste Ab-

schnitt stellt die *Fernschreibmaschine* an die Spitze und beschreibt ihre konstruktive Durchbildung, die sie bei verschiedenen Firmen erfahren hat<sup>1)</sup>. Eine Verbindung mit der älteren Telegraphie wird sodann durch Erläuterung jener Apparate und Systeme hergestellt. Im zweiten Abschnitt werden der *Telegraphenbetrieb* auf den Leitungen dargestellt und die Messgeräte beschrieben, die zu deren Kontrolle dienen. Der dritte Abschnitt enthält die *Vermittlungseinrichtungen*, wobei vor allem die neuesten automatischen Einrichtungen interessieren dürften. Die grosse Zahl von bildlichen Darstellungen, oft perspektivischer Art, erleichtert sehr das Verständnis dieser in ihren mechanischen Einzelheiten nicht immer einfachen Apparaten.

G. v. Salis.

<sup>1)</sup> Siehe z. B. Bull. SEV 1934, Nr. 10, S. 258.

## Vereinsnachrichten.

Die an dieser Stelle erscheinenden Artikel sind, soweit sie nicht anderweitig gezeichnet sind, offizielle Mitteilungen des Generalsekretariates des SEV und VSE.

### Leitsätze zur Prüfung und Bewertung von Telephonrundsprachapparaten, die an Starkstromanlagen bis zu 250 V Wechselstrom und an das staatliche Telephonnetz angeschlossen werden.

Auf Wunsch der Generaldirektion der Post- und Telegraphenverwaltung (PTT) und im Einverständnis mit der Verwaltungskommission des SEV und VSE haben die Technischen Prüfanstalten des SEV (TP) in Zusammenarbeit mit der PTT und dem Verband Schweizerischer Fabrikanten von Telephonrundsprachapparaten unter dem Vorsitz des Präsidenten der Normalienkommission des SEV und VSE, Herrn Dr. K. Sulzberger, Zollikon, die nachstehenden «Leitsätze» aufgestellt.

#### § 1.

##### Begriffserklärungen.

Im nachfolgenden sind einige Ausdrücke in dem Sinne näher umschrieben, in welchem sie in diesen Leitsätzen verwendet werden.

**Telephonrundsprachapparat** ist ein Apparat, der zur akustischen Wiedergabe von elektrisch über Leitungen des staatlichen Telephonnetzes übertragenen Schallwellen dient.

**Verstärker** ist derjenige Teil des Telephonrundsprachapparates, durch den die ankommenden elektrischen Schwin-

gungen so weit verstärkt werden, dass sie zum Betrieb eines Lautsprechers genügen.

**Lautsprecher** ist ein Apparat, der elektrische Schwingungen in Schallwellen solcher Intensität umwandelt, dass sie in einem Wohnzimmer gut hörbar sind.

**Netztransformator** ist der Transformator im Telephonrundsprachapparat, der primärseitig an die Starkstromanlage angeschlossen wird und sekundärseitig zur Speisung der Verstärkereinrichtung und eventuell zur Erzeugung der Erregerspannung des dynamischen Lautsprechers dient.

**Eingangstransformator** ist der Transformator im Telephonrundsprachapparat, der primärseitig mit den die Rundsprachdarbietungen übertragenden Leitungen und sekundärseitig mit der Verstärkereinrichtung des Telephonrundsprachapparates in metallischer Verbindung steht.

#### Ein Stoff ist

**wärmebeständig** bis zu einer bestimmten Temperatur, wenn sich bei dieser Temperatur seine elektrischen und mechanischen Eigenschaften nicht in einer für den Verwendungszweck nachteiligen Weise ändern;

**feuersicher** bis zu einer bestimmten Temperatur, wenn sich bei dieser Temperatur aus dem Material austretende Gase durch elektrische Funken nicht entflammen lassen;

**feuchtigkeitsbeständig**, wenn sich seine elektrischen und mechanischen Eigenschaften in feuchter Luft nicht in einer für den Verwendungszweck nachteiligen Weise ändern.

*Erläuterung.* Starkstromanlagen sind solche, bei denen Ströme benutzt werden oder auftreten, die unter Umständen für Personen oder Sachen gefährlich sind.

Das staatliche Telephonnetz gilt als Schwachstromanlage, d. h. als eine Anlage, bei der normalerweise keine Ströme auftreten können, die für Personen oder Sachen gefährlich sind.

## § 2.

*Geltungsbereich.*

Diese Leitsätze gelten für alle Telephonrundsprachapparate, die zu ihrem Betriebe einerseits an das staatliche Telephonnetz, andererseits an eine Starkstromanlage von höchstens 250 V<sup>1)</sup> Wechselstrom angeschlossen werden und zur Verwendung in trockenen Räumen bestimmt sind.

## § 3.

*Zweck der Leitsätze.*

Durch diese Leitsätze werden die Telephonrundsprachapparate von den TP lediglich auf ihre Sicherheit gegen Personen- und Sachschaden sowie gegen das Uebertreten von Starkstrom in die Schwachstromanlage beurteilt. Die Prüfung der Telephonrundsprachapparate auf ihre qualitative Wiedergabe von Musik, Sprache usw. bleibt der PTT vorbehalten.

*Erläuterung.* Mit Ausnahme der Primärwicklung des Eingangstransformators und der mit ihr in leitender Verbindung stehenden Teile, welche zum Anschluss an das Telephonnetz bestimmt sind, werden alle andern Teile des Telephonrundsprachapparates als unter den Begriff Starkstromanlage fallend betrachtet.

## § 4.

*Allgemeines über die Prüfungen.*

a) Die Prüfung und Beurteilung der Telephonrundsprachapparate gemäss § 3 in starkstromtechnischer Hinsicht erfolgt durch die Technischen Prüfanstalten des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins (TP).

b) Falls nicht ausdrücklich etwas anderes vorgeschrieben ist, werden die Prüfungen im normalen Gebrauchszustand und in der normalen Gebrauchslage des Prüflings bei einer Umgebungstemperatur von  $20 \pm 5^\circ \text{C}$  vorgenommen, und zwar, ohne dass das Gerät für die Wiedergabe von Rundsprachdarbietungen angeschlossen ist.

c) Bei Apparaten für verschiedene Nennspannungen oder Frequenzen werden die einzelnen Prüfungen jeweils bei dem für die betreffende Prüfung ungünstigsten Wert der Spannung oder Frequenz ausgeführt.

d) Im allgemeinen werden alle Prüfungen an den entsprechenden Teilen des zur Prüfung eingereichten Telephonrundsprachapparates vorgenommen. In Fällen, wo eine Prüfung solcher Teile naturgemäss eine Zerstörung des Apparates zur Folge hätte (z. B. bei der Prüfung auf Feuersicherheit und Nichterweichbarkeit) können im Einvernehmen mit den TP vom Fabrikanten auch gesonderte, der laufenden Fabrikation entnommene gleichartige Teile zur Prüfung eingesandt werden. Bei Transformatoren soll ein Schaltungsschema mitgeliefert werden.

e) Apparateteile, für welche eine Uebereinstimmung mit bestehenden Normalen des SEV gefordert wird, werden, wenn sie das Qualitätszeichen des SEV tragen, bei der Prüfung der Telephonrundsprachapparate nicht mehr geprüft.

## § 5.

*Bezeichnungen.*

a) Alle Bezeichnungen müssen dauerhaft und gut lesbar angebracht sein.

b) Die Bezeichnungen für Nennspannung (-en) oder Nennspannungsbereich (-e) in Volt, Nennfrequenz oder Nennfrequenzbereich in Perioden pro Sekunde (Hertz), sowie das Fabrikzeichen müssen so angebracht sein, dass sie im gebrauchsfertigen Zustand des Apparates leicht und deutlich erkennbar sind.

c) Bei Apparaten, die für mehrere Nennspannungen umgeschaltet werden können, muss die eingestellte Nennspannung leicht erkennbar sein.

<sup>1)</sup> Vergl. § 101 der Hausinstallationsvorschriften des SEV.

<sup>\*)</sup> Stellen mit seitlichem Strich betreffen Prüfungen.

d) Werden Abkürzungen bzw. Symbole für die Bezeichnungen verwendet, so ist «Volt» mit V, «Perioden pro Sekunde» mit Per./s oder Hz, oder auch in Kombination mit dem graphischen Symbol für Wechselstrom ( $\sim$ ) nur durch die Zahl (z. B.:  $\sim 50$ , was bedeutet: «Wechselstrom von 50 Per./s») anzugeben.

e) Die Anschlussklemme am Apparat für die Erdleitung (Telephonrundsprach-Erdungsklemme) muss durch das Symbol  $\perp$  gekennzeichnet sein.

f) Werden zum Schutze der Telephonrundsprachapparate Sicherungen verwendet, so muss durch eine Aufschrift auf dem Sicherungssockel oder in dessen Nähe auf Nennstrom und Fabrikat hingewiesen werden.

Die Kontrolle zu a) bis f) erfolgt durch Besichtigung.

## § 6.

*Allgemeine Anforderungen.*

a) Die Telephonrundsprachapparate müssen so gebaut sein, dass sie gefahrlos bedient werden können und durch ihren Betrieb keine Gefahr für die Umgebung entstehen kann (Brandgefahr).

b) Wenn die Spannung des Starkstromnetzes, an welches die Telephonrundsprachapparate angeschlossen sind, um  $\pm 10\%$  von dem Nennwert abweicht, so müssen die Apparate noch vollständig diesen Leitsätzen entsprechen.

c) Isoliermaterial, auf welchem unter Spannung stehende Teile befestigt sind, die mit dem Starkstromnetz in leitender Verbindung stehen, muss bis mindestens  $300^\circ \text{C}$  feuersicher und nicht erweichbar, sowie feuchtigkeitsbeständig sein. Für solches Isoliermaterial, welches bei allfälliger Entzündung durch Kriechwegbildung zu einer Uebertragung des Brandes auf den Telephonrundsprachapparat Veranlassung geben könnte, wird jedoch eine Feuersicherheit und Nichterweichbarkeit bis  $500^\circ \text{C}$  verlangt.

d) Alles übrige Isolier- und Konstruktionsmaterial muss feuchtigkeitsbeständig und, mit Ausnahme anderweitiger Bestimmungen (§ 16), bis  $50^\circ \text{C}$  wärmebeständig sein.

Die Kontrolle erfolgt durch die Ausführung sämtlicher Prüfungen.

## § 7.

*Höchstspannung.*

a) In den metallisch leitend mit dem Starkstromnetz verbundenen Teilen darf der Scheitelwert der Spannung dieser Teile untereinander nicht mehr als  $250\sqrt{2} = 354 \text{ V}$  betragen.

b) An Klemmen und Steckkontakten zum Anschluss von nachgeschalteten Geräten (z. B. separater Lautsprecher) darf der Scheitelwert der Spannung dieser Teile untereinander und gegen Erde nicht mehr als  $250\sqrt{2} = 354 \text{ V}$  betragen, es sei denn, dass an diesen Stellen gemäss nachstehend beschriebener Messung keinesfalls ein grösserer Strom als 5 mA (effektiv) bei Wechselstrom bzw. 20 mA bei Gleichstrom abgegeben werden kann.

c) Bei metallischer Ueberbrückung von allfälligen Kriech- und Luftstrecken, die kleiner sind, als dass sie nach § 15 für den Sekundärstromkreis des Netztransformators als genügende Isolation zwischen unter Spannung stehenden Teilen verschiedenen Potentials oder solchen Teilen und berührbaren Metallteilen angesehen werden dürfen, sowie bei Aufhebung der Isolation, wenn hierfür Holz oder eine Emaillierung oder Lackierung verwendet wird, dürfen die unter b) angeführten Grenzwerte für die Spannung und den Strom um höchstens 20% überschritten werden.

Die Kontrolle zu a) bis c) erfolgt bei Speisung des isoliert aufgestellten Telephonrundsprachapparates mit 1,1facher Nennspannung und Nennfrequenz aus einer von Erde isolierten Stromquelle.

Für die Spannungsmessung wird eine Vorrichtung zur Bestimmung des Spannungsscheitelwertes (z. B. Röhrenvoltmeter) benützt mit einem induktionsfreien Widerstand von 1 Megohm, für die Strommessung eine Vorrichtung mit einem induktionsfreien Widerstand von 2000 Ohm.

Die Spannung und die Stromstärke der in Betracht kommenden Teile untereinander sowie gegen Erde werden in folgenden vier Fällen gemessen:

die Telefonrundsprach-Erdungsklemme ist nicht mit Erde verbunden und ein Pol der Stromquelle ist geerdet;  
 die Telefonrundsprach-Erdungsklemme ist nicht mit Erde verbunden und der andere Pol der Stromquelle ist geerdet;  
 die Telefonrundsprach-Erdungsklemme ist mit Erde verbunden und ein Pol der Stromquelle ist geerdet;  
 die Telefonrundsprach-Erdungsklemme ist mit Erde verbunden und der andere Pol der Stromquelle ist geerdet.  
 Die Prüfung wird gegebenenfalls wiederholt bei überbrückten Strecken bzw. aufgehobener Isolation, die gemäss Ziff. c) nicht als genügend angesehen werden.

*Erläuterung.* Bei der Beurteilung der Kriech- und Luftstrecken sind etwaige Aenderungen dieser Strecken durch ordnungsgemässen Anschluss von Leitungen und Einsetzen von Steckern sowie Formänderungen von Leitungen infolge der beim normalen Gebrauch auftretenden Beanspruchungen zu berücksichtigen.

Ziff. c) schliesst Holz für den äusseren Abschluss der Telefonrundsprachapparate nicht aus.

### § 8.

#### *Berührungsschutz und Erdung von Metallteilen.*

a) Im normalen Gebrauchszustand des Apparates müssen alle unter Spannung stehenden Teile, bei welchen gemäss Messung nach § 7 ein grösserer Strom als 0,5 mA auftreten kann, der zufälligen Berührung entzogen sein.

Als zur Gewährleistung für die Strombegrenzung auf 0,5 mA erforderliche Isolation gelten ausser den in § 7 c) angeführten Strecken und Isolationen auch die Isolierung von Handgriffen und Bedienungshebeln nicht, insofern nach ihrer Entfernung Metallteile der zufälligen Berührung zugänglich werden.

Die Telefonrundsprach-Erdungsklemme sowie allfällige Anschlußstellen für Schalldosen, Mikrophone oder dergleichen sind als der Berührung zugänglich anzusehen.

Die Kontrolle des Berührungsschutzes — wenn nötig nach Entfernung der Isolierung von Bedienungshebeln und Handgriffen — erfolgt mittels eines Tastfingers mit elektrischer Kontaktanweisung, dessen Dimensionen aus Fig. 1 ersichtlich sind und der in beliebiger Stellung an alle in Frage kommenden Stellen gelegt wird.

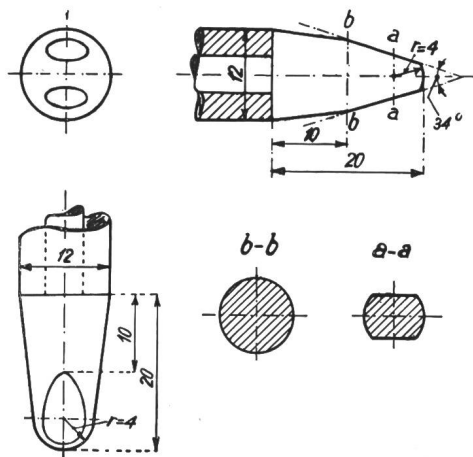


Fig. 1.  
Tastfinger für die Prüfung der Berührbarkeit spannungsführender Teile.  
Masse in mm.

Bei der Strommessung nach § 7 darf der Grenzstrom von 0,5 mA sowohl bei nicht überbrückten als auch bei überbrückten Strecken bzw. aufgehobener Isolation, die gemäss § 8 a) nicht als genügend angesehen werden, nicht überschritten werden.

b) Beträgt bei unter Spannung stehenden Teilen der Scheitelwert der Spannung dieser Teile untereinander oder gegen Erde mehr als 354 V und sind diese Teile nicht vollständig in ein Metallgehäuse eingeschlossen, so ist für den

äusseren Abschluss des Telefonrundsprachapparates nichtleitender Baustoff (auch Holz) zu verwenden, sofern an diesen Teilen gemäss Messung nach § 7 ein grösserer Strom als 5 mA (effektiv) bei Wechselstrom bzw. 20 mA bei Gleichstrom abgelesen werden kann.

c) Die den Telefonrundsprachapparat nach aussen abschliessenden Teile sind möglichst aus nichtleitendem Baustoff (auch Holz) herzustellen.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung.

d) Alle der Berührung zugänglichen Metallteile (siehe Ziff. a) dürfen auch bei Lockerung von nicht gesicherten Schraub-, Klemm- oder anderen lösbaren Verbindungen nicht unter Spannung kommen können, es sei denn, dass über diese Teile kein grösserer Strom als 0,5 mA (effektiv) nach Erde fliessen kann.

Die Kontrolle erfolgt durch die Messung des Stromes, der bei gelösten und mit den der Berührung zugänglichen Metallteilen in Kontakt gebrachten Verbindungsleitungen gemäss Messung nach § 7 nach diesen hiezu an Erde zu legenden Metallteilen fliesst.

e) Anschlußstellen, die gemäss Ziff. a) der zufälligen Berührung zu entziehen sind, müssen von sonstigen Anschlußstellen mindestens 2 cm entfernt sein.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung.

f) Bedienungshebel, Handgriffe und dergleichen müssen aus Isolierstoff bestehen.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung.

g) Die Primärwicklung des Netztransformators darf mit der Sekundärwicklung und den an diese angeschlossenen Apparaten keine metallische Verbindung aufweisen.

h) Die Primärwicklung des Eingangstransformators darf mit der Sekundärwicklung und den an diese angeschlossenen Apparaten keine metallische Verbindung aufweisen.

Die Kontrolle zu g) und h) erfolgt durch Besichtigung und durch die Ausführung der in § 19 beschriebenen Spannungsprüfung.

i) Bei Telefonrundsprachapparaten, die zum Auswechseln von Röhren und dergleichen zu öffnen sind und bei welchen im offenen Zustand unter Spannung stehende Teile nicht im Sinne von Ziff. a) der zufälligen Berührung entzogen sind, darf die Oeffnung nur nach zwangsläufiger allpoliger Abschaltung des Apparates vom speisenden Starkstromnetz möglich sein. Bei geöffnetem Apparat soll ein Unterspannungsetzen der in diesem Zustande berührbaren Metallteile nicht ohne weiteres möglich sein. Etwaige Kondensatoren mit einer Kapazität von mehr als 0,1  $\mu$ F, die mit den bei geöffnetem Apparat berührbaren Teilen in Verbindung stehen, müssen beim Oeffnen des Apparates entladen werden.

Die Kontrolle erfolgt wie unter Ziff. a) angeführt.

*Erläuterung.* Etwaige Teile, die zur Veränderung des Spannungsbereiches eines Telefonrundsprachapparates ausgewechselt werden müssen, werden nicht als auswechselbar im Sinne von Ziff. i) betrachtet.

k) Werden im Sinne von § 8 b) metallene Gehäuse verwendet, so sind diese Gehäuse mit der Telefonrundsprach-Erdungsklemme metallisch leitend zu verbinden.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung.

### § 9.

#### *Anforderungen an Netztransformatoren.*

a) Netztransformatoren müssen entweder kurzschlußsicher gebaut oder derart durch mit den Transformatoren oder den Telefonrundsprachapparaten fest zusammengebaute Temperatur- oder Strombegrenzungsvorrichtungen geschützt sein, dass sie bei Kurzschluss oder Ueberlastung keine für die Umgebung gefährlichen Temperaturen annehmen können. Sie müssen mit folgenden Ausnahmen den in den Niederspannungskleintransformatoren-Normalien des SEV für Kleintransformatoren der Klasse 2 aufgeführten Bestimmungen und Prüfungen genügen:

1. § 1. Es werden auch Netztransformatoren zugelassen, deren Leerlaufspannung grösser als 1000 V ist.

2. § 4. Die Netztransformatoren brauchen nur mit der Fabrikmarke des Herstellers und mit dem Buchstaben «S» (Sonderausführung) bezeichnet zu werden.
3. § 7. Unter Spannung stehende Teile der Netztransformatoren dürfen bei Einhaltung der Bestimmung nach § 6 c) dieser Leitsätze auch auf Isoliermaterial befestigt werden, das nur bis 300° C feuersicher ist.
4. § 17. Der erste Absatz findet keine Anwendung.
5. Die Bestimmungen der §§ 22 (Anforderungen hinsichtlich Geräusch), 23 (Uebersetzungsverhältnis), 24 (Leerlaufverluste), 25 (Leerlaufströme) und 26 (Leerlaufspannungen) finden für die Netztransformatoren keine Anwendung.
6. §§ 40/41. Vor Ausführung der Spannungsprüfung sind die Netztransformatoren anschliessend an die Prüfung auf Feuchtigkeitsbeständigkeit zunächst während 24 Stunden in einem Raum von höchstens 50 % Luftfeuchtigkeitsgehalt und  $20 \pm 5^\circ \text{C}$  zu lagern. Die Prüfung auf Feuchtigkeitsbeständigkeit wird jedoch nach § 18 dieser Leitsätze ausgeführt. Bei Netztransformatoren, bei welchen im Telefonrundsprachapparat ein Pol der Sekundärwicklung mit dem Eisenkern oder Gehäuse des Transformators in leitender Verbindung steht, wird die betreffende Wicklung nicht der Spannungsprüfung, sondern der in § 43 angegebenen Windungsprüfung unterworfen.

Die Kontrolle erfolgt durch Ausführung der in den Niederspannungs-Kleintransformatoren-Normalien des SEV angegebenen Prüfungen.

b) Wenn der Eisenkern oder metallische Gehäuseteile des Netztransformators mit der Telefonrundsprach-Erdungsklemme leitend verbunden sind, so müssen die Primärzuleitungen des Transformators im Apparat allpolig abgesichert sein.

c) Zwischen Eisenkern oder nicht metallgekapselften Wicklungen des Netztransformators und brennbaren Gehäuseteilen muss ein Abstand von mindestens 2 cm vorhanden sein, oder es ist an diesen Stellen das Gehäuse mit feuersicherem Material zu verkleiden.

d) Bei Netztransformatoren, die auf mehrere Spannungen umgeschaltet werden können, dürfen die Umschaltungen, sofern sie von aussen bedienbar sind, nur mit Hilfe von Werkzeugen ausführbar sein.

Die Kontrolle zu b) bis d) erfolgt durch Besichtigung.

#### § 10.

##### Anforderungen an Steckkontakte.

a) Für den Anschluss der Apparate an das Starkstromnetz dürfen nur den Steckkontaktnormalien des SEV entsprechende, das Qualitätszeichen des SEV tragende 2polige 250 V-6 A-Stecker verwendet werden.

b) Die für den Anschluss der Apparate an das Telefonnetz verwendeten Stecker müssen so beschaffen sein, dass sie nicht in normalisierte Steckdosen für Starkstrom eingeführt werden können. Es sind hierfür die von der PTT vorgeschriebenen Stecker zu verwenden.

c) Geschieht die Verbindung der Starkstromzuleitung mit dem Apparat mit Hilfe von Steckkontaktverbindungen, so muss der Stecker am Apparat und die Kupplungssteckdose an der Anschlussleitung angebracht sein.

d) Steckdosen zum Anschluss von Schalldosen, Mikrofonen und dergleichen sind so zu bemessen, dass ihre zugehörigen mehrpoligen Stecker nicht in normalisierte Steckdosen für Nennspannungen von mehr als 50 V eingeführt werden können.

Die Kontrolle zu a) bis d) erfolgt durch Besichtigung.

#### § 11.

##### Anforderungen an Schalter.

Allfällige Schalter im Primärstromkreis des Netztransformators müssen, mit der Ausnahme, dass bei Einhaltung des § 6 c) auch nur bis 300° C feuersicheres Material verwendet werden darf, den Bestimmungen der Schalternormalien des SEV entsprechen und in der Nullstellung den Netztransformator allpolig vom Starkstromnetz abtrennen.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung.

#### § 12.

##### Anforderungen an Anschlußschnüre und Anschlußstellen.

a) Die zum Anschluss der Telefonrundsprachapparate an das Starkstromnetz und an das Telefonnetz verwendeten Anschlußschnüre müssen den Bestimmungen der Leiternormalien des SEV entsprechen und den Qualitätskennfaden des SEV enthalten.

b) Für den Anschluss des Apparates an das Starkstromnetz sind entweder 2adrige Rundschnüre oder Gummiader-schnüre mit einem Kupferquerschnitt von 0,75 oder 1 mm<sup>2</sup> zu verwenden.

Die Kontrolle zu a) und b) erfolgt durch Besichtigung.

c) Der Anschluss der Zuleitungen im Apparat muss mittels Schraubklemmen erfolgen. Lötverbindungen sind hierfür nicht zulässig.

d) Die Anschlussklemmen müssen den Anschluss von Leitungen mit einem Kupferquerschnitt von 0,75 bis 1 mm<sup>2</sup> erlauben.

e) Die Anschlussklemmen müssen einen dauernd sicheren Kontakt gewährleisten, in allen Teilen aus Metall bestehen und so beschaffen sein, dass sie sich beim Anziehen der Kontaktschrauben nicht drehen oder lockern, und dass der abisolierte Leiter nicht ausweichen kann. Die Kuppe der Klemmschraube ist so zu gestalten, dass sie den Leiter nicht abscheren kann.

f) Die Einführungsöffnungen der Leitungen in den Apparat müssen so ausgebildet sein, dass die Schutzumhüllungen der Anschlussleitungen mit eingeführt werden können.

Die Kontrolle zu c) bis f) erfolgt durch Besichtigung und Probemontage.

g) Mit dem Apparat fest verbundene bewegliche Anschlussleitungen müssen derart angeordnet sein, dass ihre Anschlußstellen im Apparat von Zug entlastet, die Leitungsumhüllungen gegen Abstreifen und die Leitungsadern gegen Verdrehen gesichert sind. Wie die Zugentlastung und der Verdrehungsschutz auszuführen sind, muss deutlich erkennbar sein. Nicht zulässig sind behelfsmässige Massnahmen, wie z. B. das Verknuten der Leitung in sich und das Festbinden der Leitung.

Die Zugentlastung- und die Verdrehungsschutzvorrichtung muss für die in § 12 b) angegebenen Leiter wirksam sein.

Die Kontrolle hinsichtlich Verdrehungsschutz erfolgt durch Besichtigung und Probemontage, diejenige hinsichtlich Zugentlastung durch die nachstehend beschriebene Prüfung:

Der Apparat wird mit der Zuleitung gemäss § 12 b) versehen. Die Zugentlastung wird entsprechend der Konstruk-

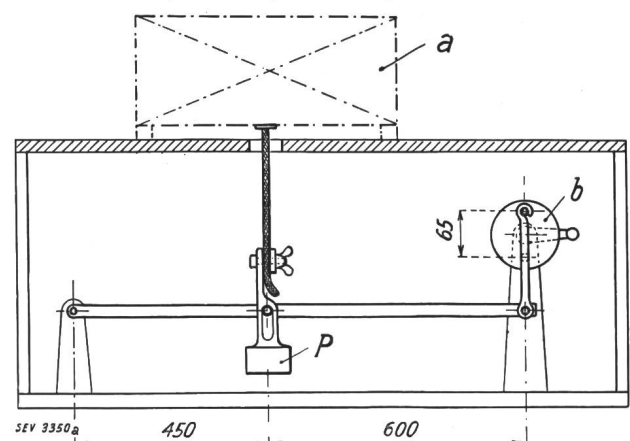


Fig. 2.  
Apparat für die Prüfung der Zugentlastung.

a = Prüfling.  
b = Scheibe mit Zapfen.  
P = Belastungsgewicht = 5 kg.  
Masse in mm.

tion hergestellt, ohne dass aber dabei die Leitungsadern an die Anschlussklemmen angeschlossen werden. Hierauf wird der Prüfling in die in Fig. 2 dargestellte Prüfvorrichtung ge-



bracht. In der höchsten Stelle des Zapfens der Scheibe *b* wird das Belastungsgewicht  $P = 5 \text{ kg}$  derart an der Leitung befestigt, dass in dieser Stellung die Leitung noch unbelastet ist, aber dass doch bei einer Umdrehung der Scheibe das Gewicht  $P$  mindestens auf der Hälfte des Weges auf die Zuleitung einen Zug ausüben kann.

Die Prüfung erfolgt durch 100maliges Umdrehen der Scheibe *b*, die in 1 Sekunde eine Umdrehung ausführen soll.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn sich die Zuleitung durch das 100malige Drehen der Scheibe *b* nicht mehr als 2 mm in der Einführungsöffnung verschoben hat. Zur Messung der Verschiebung wird vor dem Versuch an der belasteten Zuleitung vor der Leitereinführungsöffnung des Apparates eine Marke angebracht. Nach dem Versuch wird die Verschiebung dieser Marke gegenüber dem Apparat festgestellt, und zwar ebenfalls bei belasteter Zuleitung.

h) Scharfe Knickungen der beweglichen Anschlussleitung an der Einführungsstelle müssen vermieden sein. Metallschläuche dürfen für diesen Zweck nicht verwendet werden.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung.

i) Schraub- und Nietverbindungen, die ausser der Kontaktvermittlung auch der mechanischen Befestigung dienen, müssen gegen Lockerung besonders gesichert sein.

Das Vergessen mit Vergussmasse als Sicherung gegen Lockerung ist bei den oben erwähnten Schraubverbindungen nur dann ausreichend, wenn sie gebrauchsmässig nicht auf Drehung beansprucht werden.

Die Kontrolle erfolgt durch Besichtigung und Handprobe.

### § 13.

#### Anforderungen an Sicherungen.

a) In Telefonrundsprachapparaten dürfen nur Sicherungen mit geschlossenen Schmelzeinsätzen verwendet werden, d. h. der Schmelzraum muss abgeschlossen sein und darf ohne besondere Hilfsmittel und ohne Beschädigung nicht geöffnet werden können.

b) Schmelzeinsätze müssen bezüglich Ueberlast- und Kurzschlußsicherheit den Bestimmungen der Sicherungsnormalien (§§ 33 und 34) genügen, und zwar werden die Schmelzeinsätze sinngemäss gleich geprüft wie solche für 250 V Nennspannung; die Prüfung erfolgt jedoch mit Wechselstrom bei  $\cos \varphi = 1$ .

c) Sicherungen müssen so montiert und angeordnet sein, dass auch bei deren Versagen keine Brandgefahr entstehen kann. Die Schmelzeinsätze müssen leicht und ohne Gefahr ausgewechselt werden können. Die Auswechslung der Schmelzeinsätze soll entweder nur im spannungslosen Zustande des Apparates möglich sein, oder die Einrichtung soll so getroffen sein, dass beim Auswechseln keine unter Spannung stehenden Teile zufällig berührt werden können.

d) Bei Apparaten, die auf mehrere Spannungen umgeschaltet werden können, müssen die Sicherungen so angeordnet sein, dass sie für jede Spannungsstufe in den Stromkreis eingeschaltet sind. Falls beim Umschalten von einer niedrigeren auf eine höhere Spannung die Sicherung nicht zwangsläufig ausgewechselt wird, muss die der niedrigsten Spannungsstufe entsprechende Sicherung auch dann noch wirksam sein, wenn der Apparat auf die höchste Spannungsstufe umgeschaltet und die Sicherung hierbei nicht durch eine der neuen Spannung entsprechende ersetzt wird.

Die Kontrolle zu a) bis d) erfolgt durch Besichtigung und Handprobe. Für die Kontrolle zu c) wird eventuell auch der Tastfinger nach Fig. 1 (§ 8 a) benützt.

e) Die Sicherungen müssen so bemessen sein, dass sie durch den Einschaltstromstoss des Apparates nicht durchschmelzen.

Die Kontrolle erfolgt durch 20maliges Einschalten des an die Nennspannung angeschlossenen Apparates.

### § 14.

#### Anforderungen an Sicherheitsschalter.

Werden zur Erfüllung der in § 8 i) gestellten Forderung Sicherheitsschalter (Schalter, die beim Oeffnen des Apparates den Starkstromkreis zwangsläufig unterbrechen) verwendet, so müssen diese derart ausgeführt sein, dass sie auch bei langsamem Oeffnen des Apparates gut funktionieren.

Die Kontrolle erfolgt durch Handprobe.

### § 15.

#### Kriechwege und Abstände.

a) Bei unter Spannung stehenden Teilen, welche mit dem Starkstromnetz in metallischer Verbindung stehen, muss zwischen den verschiedenen Polen und gegen berührbare Metallteile ein Kriechweg von mindestens 4 mm und ein Luftabstand von mindestens 3 mm eingehalten sein, und zwar auch bei ordnungsgemäss angeschlossenen Leitungen.

b) Für den Sekundärstromkreis des Netztransformators werden Kriech- und Luftstrecken nur dann als genügende Isolation zwischen unter Spannung stehenden Teilen verschiedenen Potentials und zwischen solchen und berührbaren Metallteilen angesehen, wenn sie mindestens die nachstehenden Werte aufweisen:

$$\text{Kriechstrecken mm} \dots\dots\dots 2 + \frac{E}{250}$$

$$\text{Luftstrecken mm} \dots\dots\dots 2 + \frac{E}{500}$$

Für  $E$  ist die für den betreffenden Stromkreis in Frage kommende höchste Spannung, aber mindestens 500 V einzusetzen.

Sind kleinere Kriech- und Luftstrecken vorhanden, so werden die Telefonrundsprachapparate der in § 7 beschriebenen Prüfung unterworfen.

*Erläuterung.* Holz, sowie eine Emaillierung oder Lackierung gelten nicht als genügende Isolation von unter Spannung stehenden Teilen des Primär- oder Sekundärstromkreises des Netztransformators.

Die Kontrolle zu a) und b) erfolgt durch Besichtigung und Messung.

c) Verbindungsleitungen müssen einen Querschnitt von mindestens  $0,2 \text{ mm}^2$  aufweisen und so angeordnet, befestigt und isoliert sein, dass durch die beim Transport oder Gebrauch gelegentlich auftretenden Beanspruchungen die vorgeschriebenen Kriechwege und Luftabstände nicht unterschritten werden können, bzw. die Isolation nicht beeinträchtigt werden kann.

Zur Kontrolle hinsichtlich dieser Bestimmung werden die Telefonrundsprachapparate ohne eingesetzte Röhren auf

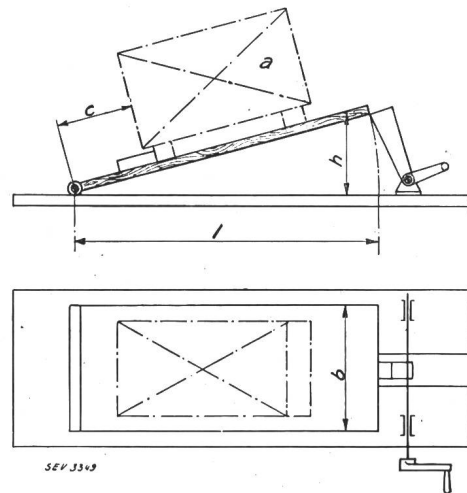


Fig. 3.

Apparat für die mechanische Prüfung der inneren Verbindungsleitungen und der Telefonrundsprachapparate im allgemeinen.

- a = Prüfling.
- h = 100 mm.
- l = 700 mm.
- b = 500 mm.
- c = 100 mm.

dem in Fig. 3 abgebildeten Apparat im Abstand  $c = 100 \text{ mm}$  befestigt. Durch Drehen der Kurbel wird das als Befestigungsunterlage dienende Hartholzbrett angehoben und dann in der Endstellung beim Durchgleiten des Hebelarmes fallengelassen. Die Prüfung wird 60mal ausgeführt, wobei je nach



15 der Fallbeanspruchungen der Telephonrundsprachapparat gegenüber seiner früheren Stellung um 90° um seine senkrechte Achse gedreht wird.

Nach der Prüfung müssen noch die unter a) vorgeschriebenen Kriechwege und Abstände vorhanden sein, und es muss auch die in § 19 beschriebene Spannungsprüfung ausgehalten werden. Ferner dürfen durch die Prüfung keine für den weiteren Gebrauch der Apparate nachteiligen Veränderungen auftreten.

#### § 16.

##### Erwärmung.

a) Bei dauerndem Betrieb des Apparates mit Nennspannung bzw. bei 1stündigem Betrieb mit der 1,1fachen Nennspannung (vom kalten Zustande des Prüflings ausgehend) dürfen die in untenstehender Tabelle für Drosselspulen, Widerstände usw. angegebenen Uebertemperaturen nicht überschritten werden, wobei eine maximale Raumtemperatur von 35° C vorausgesetzt wird.

Art der Teile	Uebertemperatur °C
Die den Telephonrundsprachapparat nach aussen abschliessenden Teile . .	30
Gummi . . . . .	30
imprägnierte Wicklungen und Wicklungen aus Email- oder Lackdraht . . . . .	bei Drosselspulen 60
nicht imprägnierte Wicklungen	50
Widerstände auf Hartpapier . . . . .	50
» » Glas . . . . .	65
» » keramischem Material, Glimmer oder Asbest . . . . .	150

Für andere Materialien, als sie in der Tabelle erwähnt sind, gelten die angegebenen Werte sinngemäss.

b) Teile, die mit Vergussmasse ausgegossen sind, dürfen sich nicht so stark erwärmen, dass die Vergussmasse ausfliesst.

Die Apparate werden im normalen Gebrauchszustand an die Nennspannung bzw. an die 1,1fache Nennspannung bei Nennfrequenz angeschlossen. Hierbei dürfen die in a) angegebenen Werte nicht überschritten werden, bzw. allfällige Vergussmasse darf nicht ausfliessen.

#### § 17.

##### Allgemeine Wärmebeständigkeit.

Die Telephonrundsprachapparate müssen im ganzen wärmebeständig sein.

a) Die Wärmebeständigkeit wird bei 50° C in einem Thermostat geprüft. Die Prüfdauer beträgt 8 h. Die Prüftemperatur wird mit einer Toleranz von  $\pm 5^\circ \text{C}$  eingehalten.

b) Der Apparat darf nach 8 h durch die Wärmebehandlung keine seine Wirkungsweise oder die gefahrlose Bedienung beeinträchtigenden Veränderungen erlitten haben. Wird Vergussmasse verwendet, so darf sie nicht soweit ausfliessen, dass sie nach der Prüfung die ihr zukommende Aufgabe nicht mehr erfüllt.

#### § 18.

##### Feuchtigkeitssicherheit.

Das für die Telephonrundsprachapparate verwendete Konstruktionsmaterial muss feuchtigkeitssicher sein.

a) Der Telephonrundsprachapparat wird in geöffnetem Zustande nach Entfernung von Röhren während 24 Stunden in einem mit 100 % Feuchtigkeit gesättigten Abschlusskasten gelagert, dessen Volumen mindestens 4mal so gross sein muss wie das Volumen des Prüflings. Während dieser Lagerung ist die innere Bodenfläche des Abschlusskastens unter Wasser zu halten.

b) Die Prüfung gilt als bestanden, wenn der Telephonrundsprachapparat dabei keine nachteiligen Veränderungen erleidet.

#### § 19.

##### Isolation.

Unter Spannung stehende Teile verschiedenen Potentials müssen gegeneinander und gegen berührbare äussere Metallteile am Apparat genügend isoliert sein. Dies gilt auch für die in § 8 erwähnten Teile.

A. Anschliessend an die Feuchtigkeitsprüfung gemäss § 18 werden die Telephonrundsprachapparate zunächst 24 h in einem Raum von höchstens 50 % Luftfeuchtigkeitsgehalt und  $20 \pm 5^\circ \text{C}$  gelagert und dann der Isolationsprüfung unterworfen, und zwar bei kurzgeschlossenen Fassungen für die Gleichrichter- und Verstärkerröhren. Dabei werden alle Schichten und Strecken, die gemäss § 7 c) nicht als zuverlässige Isolation gelten, überbrückt.

a) Die Prüfspannung wird angelegt:

1. zwischen allen mit dem Starkstromnetz in leitender Verbindung stehenden Teilen (Primärseite des Netztransformators) einerseits, dem Eisenkern und der Sekundärwicklung des Netztransformators, allen im normalen Gebrauchszustand des Apparates berührbaren Metallteilen, der Telephonrundsprach-Erdungsklemme, den Anschlußstellen für Schalldosen, Mikrophone oder dergleichen, der Primärschlussleitung des Eingangstransformators sowie allen Achsen von Bedienungshebeln und Handgriffen (siehe § 8 a) andererseits;

2. zwischen der Primärwicklung des Eingangstransformators einerseits und dem Eisenkern und der Sekundärwicklung des Eingangstransformators andererseits;

3. in der Ausschaltstellung zwischen denjenigen Klemmen eines in den Netzstromkreis des Telephonrundsprachapparates eingebauten Schalters, die in eingeschaltetem Zustand miteinander verbunden sind;

4. bei Apparaten, bei welchen der Eisenkern bzw. das Gehäuse des Netztransformators nicht mit der Telephonrundsprach-Erdungsklemme (siehe § 9 b) in leitender Verbindung stehen, zwischen der letzteren und dem Eisenkern bzw. Gehäuse. Programmwahlschalter sind bei diesem Versuche abzutrennen.

b) Die Prüfspannung beträgt 2000 V.

c) Die Prüfung wird mit Wechselstrom von 50 Per./s ausgeführt. Die Prüfzeit beträgt je 1 Minute.

B. Unmittelbar nach der Spannungsprüfung wird der Isolationswiderstand gemessen zwischen den mit der Primärwicklung des Netztransformators in leitender Verbindung stehenden Teilen und der Primärwicklung des Eingangstransformators einerseits, allen berührbaren Metallteilen und den mit den Sekundärwicklungen des Netz- und Eingangstransformators bzw. mit der Telephonrundsprach-Erdungsklemme in leitender Verbindung stehenden Teilen andererseits. Der Isolationswiderstand darf bei einer Meßspannung von 250 V Gleichstrom nicht kleiner sein als  $250\,000\ \Omega$ , gemessen 1 Minute nach Anlegen der Meßspannung.

C. Im Anschluss an die Prüfungen A. und B. werden die Telephonrundsprachapparate während 5 Minuten mit der doppelten Primärnennspannung (höchster Wert) bei gleichzeitiger Erhöhung der Frequenz auf den doppelten Wert betrieben, wobei keine nachteiligen Veränderungen auftreten dürfen. Die Prüfung erfolgt ohne eingesetzte Röhren.

#### § 20.

##### Feuersicherheit und Nichterweichbarkeit.

Isoliermaterial, auf welchem unter Spannung stehende Teile befestigt sind, die mit dem Starkstromnetz in leitender Verbindung stehen, müssen bis 300° C bzw. bis 500° C feuersicher und nicht erweichbar sein (vergl. auch § 6).

a) In das zu prüfende Material wird an einer Stelle, an welcher die ungünstigsten Resultate zu erwarten sind, ein Loch von ca. 3,5 mm Durchmesser gebohrt. Die Bohrung wird mit einer konischen Reibahle 1 : 50 derart ausgerieben, dass ein Konus aus Nickel mit den in Fig. 4 angegebenen Dimensionen so in die Bohrung passt, dass beidseitig des Isoliermaterials gleich lange Konusstücke herausragen. Der mit einem Thermoelement ausgerüstete Konus wird sodann durch Stromwärme innerhalb 3 Minuten auf ca. 300° C bzw. ca. 500° C erhitzt, je nachdem auf Feuersicherheit und Nicht-

erweichbarkeit bis 300° C bzw. bis 500° C geprüft werden muss, und während weiteren 2 Minuten auf dieser Temperatur gehalten. Vom Momente der Stromeinschaltung an wird der Prüfling mit Hilfe des in Fig. 5 abgebildeten Apparates mit einem Druck von 750 g auf den Dorn gedrückt, und es werden an der obern Austrittsstelle des Konus aus dem Iso-

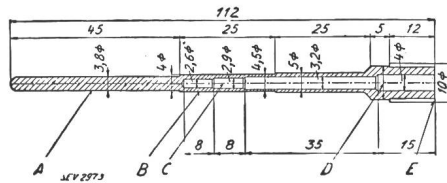


Fig. 4.

Konus für die Prüfungen der Nichterweichbarkeit und Feuer-sicherheit. Masse in mm.

A Material für den Konus Nickel; B Konizität 1:50; C Thermo-element; D Sechskant 8,5 mm Schlüsselweite; E SI-Gewinde.

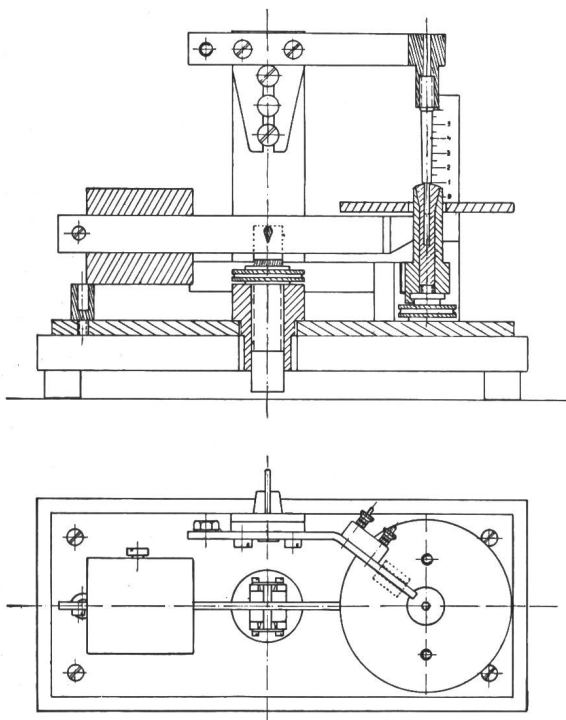


Fig. 5.

Apparat für die Durchführung der Prüfungen der Nichterweichbarkeit und Feuer-sicherheit.

liermaterial Funken mittels eines elektrischen Hochfrequenzapparates erzeugt. Dieser Apparat muss mindestens 6 mm lange Funken erzeugen können.

b) das Material gilt als bis 300° C bzw. bis 500° C feuer-sicher und nicht erweichbar, wenn sich

1. bis zu dieser Temperatur aus dem Material entweichende Gase durch die Funken nicht entflammen lassen;
2. während der 5minütigen Prüfdauer das Material, für welches eine Nichterweichbarkeit bis 300° C gefordert wird, nicht mehr als 3 mm auf dem Dorn in achsialer Richtung verschiebt;

3. während der 5minütigen Prüfdauer das Material, für welches eine Nichterweichbarkeit bis 500° C gefordert wird, nicht mehr als 2 mm auf dem Dorn in achsialer Richtung verschiebt.

d) Teile aus keramischem Material werden dieser Prüfung nicht unterworfen.

#### Genehmigung und Inkraftsetzung.

Die vorstehenden Leitsätze sind von der Generaldirektion der Post- und Telegraphenverwaltung genehmigt und auf den 15. April 1934 in Kraft gesetzt worden mit einer Uebergangsfrist bis zum 31. August 1934. Ab 1. September 1934 werden somit nur noch Telephonrundsprachapparate zum Anschlusse an das staatliche Telephonnetz zugelassen, die diesen Leitsätzen entsprechen.

#### Aus den Sitzungen der Vorstände des SEV und des VSE sowie des Verwaltungsausschusses und der Verwaltungskommission des SEV und VSE vom 25. und 26. April 1934.

Die vorgenannten Sitzungen galten in der Hauptsache der Beratung und Genehmigung sämtlicher im Bulletin 1934, Nr. 12, zum Abdruck gelangenden Vorlagen (Jahresberichte, Rechnungen, Budgets usw.) für die Generalversammlungen des SEV und VSE am 7. Juli 1934 in Aarau.

Ausser diesen administrativen Geschäften befasste sich sowohl der Vorstand des SEV als auch derjenige des VSE mit der Neuordnung der Abstufungen für die Mitgliederbeiträge der beiden Verbände sowie mit der Erweiterung der beiden Vorstände, entsprechend den an den letztjährigen Generalversammlungen gestellten Anträgen; die diesbezüglichen Anträge sollen in Nr. 12 des Bulletins publiziert werden. Beide Vorstände stimmten dem vorgelegten Programm für die diesjährigen reinen Geschäfts-Generalversammlungen am 7. Juli in Aarau zu, ferner ein Beitragsgesuch der Schweizerischen Normenvereinigung.

Der Vorstand des SEV setzte die vom Comité Electrotechnique Suisse (CES) vorgelegten «Regeln für elektrische Maschinen» gemäss der dem Vorstand in der Generalversammlung vom 23. September 1933 erteilten Ermächtigung auf den 1. Mai in Kraft. Auch die ebenfalls vom CES vorgelegten «Leitsätze für statische Kondensatoren» wurden genehmigt und auf den 1. Mai in Kraft gesetzt. Er nahm ferner Kenntnis, dass ihm die neuen, von der Kommission für Gebäudeblitzschutz vorbereiteten «Leitsätze für Gebäudeblitzschutz» demnächst zur Genehmigung vorgelegt werden können. Als Ersatz für den zurückgetretenen Herrn Pillonel-Lausanne wählte der Vorstand Herrn A. Monney, Inspektor, Freiburg, als Mitglied der Kommission für Gebäudeblitzschutz.

Der Vorstand des VSE beschäftigte sich neben den in Absatz 1 und 2 erwähnten Geschäften mit der Frage der Beziehungen mit dem Eidgenössischen Amt für Elektrizitätswirtschaft, mit Angelegenheiten der Tariffkommission, dem Verhältnis zur Elektrowirtschaft und der Frage der Erforschung der Druckstösse in Druckleitungen. Bezüglich der Diplomierung der Jubilare des VSE kam er im Hinblick auf die starke Belastung der jeweiligen Generalversammlungen zum Beschluss, künftighin die Jubilaren-Diplomierung als einen von der Generalversammlung losgelösten Anlass durchzuführen.

Die Verwaltungskommission des SEV und VSE hat, nach Vorbesprechung ihrer Traktanden durch den Verwaltungsausschuss, neben den allgemeinen, eingangs erwähnten Geschäften von verschiedenen Angelegenheiten der Normalienkommission Kenntnis genommen.