

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 26 (1935)  
**Heft:** 8  
  
**Rubrik:** Mitteilungen SEV

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 03.04.2025

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

Die Firma A. Sigrist, Maschinenbau, elektrische Apparate und Waschmaschinen, in Kempten-Wetzikon (Zürich), baut eine neue, elektrisch geheizte und betriebene Dampfwaschmaschine. Es wurde grosses Gewicht auf einfache Handhabung und Wartung sowie ruhigen, geräuschlosen und stossfreien Gang gelegt. Das betriebssichere, im Oelbad laufende Umschaltgetriebe bedarf während fünf Jahren keiner weiteren Oelung. Die elektrische Heizung ist so geschaltet, dass die drei Phasen bei allen Schalterstellungen gleich belastet sind.

Auch baut die genannte Firma eine fahrbare, elektrisch betriebene Waschmaschine, jedoch ohne elektrische Heizung, und als neueste Konstruktion eine elektrisch geheizte und betriebene fahrbare Kombinationsmaschine mit Wasserreservoir und Tröcknungsmaschine. Mit dieser Maschine kann

(Fortsetzung folgt.)

folgendes geleistet werden: 1. Badwasser bereiten, 2. Waschen der Wäsche, 3. Kochen der Wäsche, 4. Spülen der Wäsche, 5. Tröcknen der Wäsche, 6. Brühwasser bereiten, 7. Sterilisieren von Früchten, Fleisch, Gemüse usw.

Kühlschränke für den Haushalt und für das Gewerbe sind, soweit nicht bereits erwähnt, noch in den Ständen folgender Firmen zu finden: Elektromotorenbau A.-G., Birsfelden; Audiffren Singrün, Kälte-Maschinen A.-G., Basel; Autofrigor A.-G., Zürich; Liechi & Cie., Langnau; Schellenbaum & Cie., Winterthur; Uto Kühlmaschinen A.-G., Zürich; Frigorrex A.-G., Luzern; Stoppani & Cie. A.-G., Bern; Sigg A.-G., Frauenfeld, und Paul Lang, Zürich. Mit Ausnahme der Kühlschränke der letztgenannten Firma arbeiten alle nach dem Kompressionsprinzip.

## Technische Mitteilungen. — Communications de nature technique.

### Sicherheitsmassnahmen bei Röntgenanlagen.

621.386.86

Im Journal of the Institution of Electrical Engineers vom September 1934 berichtet L. G. H. Sarsfield über «Safety-measures in X-Ray work, including high-voltage flexible cables». Es seien hier einige Gesichtspunkte aus dieser Abhandlung, besonders in bezug auf die Berührungsgefahr bei Röntgenanlagen, wiedergegeben.

Der Autor gibt einleitend einen kurzen Ueberblick über die Umstände, die zu Unfällen durch den elektrischen Strom führen können. Sowohl die Hoch- als auch die Niederspannungsseite einer Röntgenanlage sind Gefahrenquellen und müssen daher einzeln für sich betrachtet werden, wobei jedoch auch gewisse Gefahrenmomente zufolge gegenseitiger Beeinflussung der beiden Stromkreise zu berücksichtigen sind. In verschiedenen Anlagen ist man heute zur Verwendung von Schützenschaltern, besonders für die Regulierung der Transformatorspannung übergegangen, um so den Niederspannungsstromkreis für die Speisung des Transformators vom Schaltpult fernzuhalten; doch sind Einrichtungen, bei denen Netzspannung für irgendwelche Zwecke am Schalttableau verwendet wird, heute noch in der Mehrzahl. Moderne Ausrüstungen weisen durchwegs Schalter- und Betätigungsgriffe aus Isoliermaterial auf; auch wird am Steuerpult auf sorgfältige Ueberdeckung spannungsführender Teile, mit denen das Bedienungspersonal zufällig in Berührung kommen könnte, Bedacht genommen. Spitalräume, in denen Röntgenapparate bedient werden, sind meistens mit isolierenden Böden versehen, so dass in medizinischen Anlagen, bei denen noch Hochspannungsanlageteile einer zufälligen Berührung zugänglich sind (was heute allerdings als Ausnahme zu betrachten ist), ein ungeerdetes Schaltpult als vorteilhafter erachtet wird. Bei Röntgenanlagen für technische Zwecke würde dagegen ein ungeerdetes Schaltpult eine Gefahr bedeuten, da der Bedienende in der Regel nicht auf einem isolierenden Fussboden steht (Werkstätten). Grösstmögliche Sicherheit für Personen soll durch eine hochwertige Isolation aller niederspannungsseitigen stromführenden Anlageteile sowie durch sorgfältige Verlegung der Leitungen und zuverlässige Erdung erstrebt werden, wobei darauf hingewiesen wird, dass der Grad der Sicherheit durch Anwendung von Kleinspannung im ganzen Bereich der Steuer- und Meldestromkreise noch wesentlich erhöht werden kann. In jedem Röntgenraum sollte mindestens eine zuverlässige Erdungsstelle vorhanden sein. In Abteilungen für Radiologie wird die Verlegung einer durchgehenden Erdungsschiene aus Flachkupfer empfohlen, an die der Anschluss der Röntgenapparatur durch möglichst kurze Leitungen von irgendeinem Aufstellungsort aus erfolgen kann. Die Benützung der Eisenkonstruktion des Gebäudes als Erdelektrode wird als unzuweckmässig erachtet.

Eine besondere Betrachtung ist der Möglichkeit des Auftretens von hochfrequenten Strömen im Niederspannungskreis gewidmet, die dort zu gefährlichen Entladungen führen können. Die Uebertragung solcher Hochfrequenzströme erfolgt von der Hochspannungsseite aus entweder durch Antennenwirkung oder kapazitive Kopplung zwischen Primär-

und Sekundärstromkreis. Wenn die Primärausrüstung durch zweckmässige Verkleidungen oder Verschaltungen gegen zufällige Berührung geschützt ist, wird eine unmittelbare Lebensgefahr für das Bedienungspersonal als nicht erheblich erachtet. Immerhin scheint es, dass mit einer Schwächung der Isolation durch Hochfrequenzeffekt gerechnet werden muss, die zu Isolationsdefekten und Kurzschlüssen führen kann. Als Abhilfsmassnahme wird der Einbau von zwei in Reihe geschalteten Kondensatoren von je 0,01  $\mu$ F mit an Erde gelegtem Mittelpunkt zwischen den Hauptleitungen zum Transformator empfohlen.

Nachdem vorerst noch die Frage der Meldelampen behandelt und dabei die Aufstellung von einheitlichen Bestimmungen als wünschenswert bezeichnet wird, folgen einige Betrachtungen über die Gefahrenmomente, hervorgerufen durch den Sekundärstromkreis. Die für gewöhnliche medizinische Radiologie gebräuchlichen Spannungen liegen zwischen 0 und 150 kV, während für Radiotherapie im allgemeinen Spannungen bis 200 kV zur Anwendung kommen. Nichtmedizinische Röntgenanlagen arbeiten ungefähr im gleichen Spannungsbereich. Es sind indessen auch Anlagen für ganz wesentlich höhere Spannung gebaut worden. Die bei einer Berührung des menschlichen Körpers mit der Hochspannungsanlage auftretenden Gefährdungsmöglichkeiten werden für die nachfolgenden vier charakteristischen Schaltungen einer Röntgenanlage näher untersucht: 1. Induktorenanlage, 2. Transformator mit a) Röntgenröhre als Gleichrichter und b) zusätzliche Ventilröhre (60 bis 90 kV), 3. Transformator mit a) Ganzwellengleichrichtung durch Ventilröhren und b) mechanische Ganzwellengleichrichtung (120 bis 150 kV), 4. Transformator mit Ventilröhren und Kondensatoren für Spannungsverdopplung nach a) Greinacher und b) Villard (180 bis 210 kV). Zusammenfassend kommt der Autor zum Schlusse, dass eine Röntgenanlage mit Induktionsspule als am wenigsten gefährlich zu betrachten ist, wegen des Spannungszusammenbruches bei grosser Belastung (Ableitstrom). Ganz erhebliche Gefahren bieten dagegen Anlagen mit Schaltungen nach 2. und 3., während Schaltungen nach 4. je nach der zeitlichen Berührung als mehr oder weniger gefährlich anzusprechen sind (ladende bzw. nicht-ladende Halbwellen). Anschliessend wird noch auf die Möglichkeit der Verwendung eines Sicherheitsrelais aufmerksam gemacht, das bei zufälliger Berührung des Hochspannungsstromkreises die Energiezufuhr zum Transformator sekundärseitig in ca.  $\frac{1}{50}$  s unterbricht. Solchen Anlagen sollte jedoch kein zu grosser Schutzwert beigemessen werden; berührungssichere Bauart einer Röntgenanlage bietet die einzig zuverlässige Lösung für den Personenschutz. Wie sich dieser Schutz praktisch verwirklichen lässt, wird alsdann an Hand von verschiedenen Röntgeneinrichtungen für medizinische und technische Zwecke eingehend beschrieben, wobei gleichzeitig ein Ueberblick über die Entwicklung von den älteren Anlagen bis zur heutigen berührungs- und strahlenschutzsicheren Röntgenröhre mit flexiblen Zuleitungen gegeben wird.

Ein besonderes Kapitel widmet der Autor dem Bau und der Verwendung von Hochspannungskabeln für Röntgen-

anlagen. Erst durch die Entwicklung des Hochspannungskabels mit Metallbewehrung, die gleichzeitig auch die Erdung der Röntgenröhre vermittelt und das im Aufbau ganz wesentlich verschieden ist vom Kabel für Energieübertragung, ist es gelungen, höchste Sicherheit für das Bedienungspersonal und zugleich beinahe unbeschränkte Bewegungsmöglichkeit der Röntgenröhre zu erreichen. Je nach dem gleichzeitig auch Heizstrom für die Röhre oder Anodenkühlmittel mitgeführt werden müssen, ist der innere Aufbau der Kabel verschieden. Die Strombelastung selbst bildet für die Konstruktion eine untergeordnete Rolle, da sehr geringe Ströme (gewöhnlich weniger als 10 mA dauernd) übertragen werden müssen. Es wird die Verwendungsmöglichkeit des ölgefüllten Hochspannungskabels für Röntgeneinrichtungen untersucht und dann näher auf das Gummikabel, besonders auf seinen Aufbau und auf die an seine Bauelemente zu stellenden Anforderungen eingetreten. Die Ausbildung der Kabelenden für die Anschlussstellen hat die Lösung verschiedener Probleme nötig gemacht. Es wird gezeigt, wie der Spannungsgradient am Ende der zurückgeschnittenen geerdeten Metallbewehrung verringert, die Feldverteilung mehr gleichmässig gestaltet und die Coronabildung nach Möglichkeit verhindert werden kann. Wegen des verhältnismässig geringen Abstandes zwischen der Kabelseele und der geerdeten Metallbewehrung sowie zufolge der hohen Dielektrizitätskonstanten der Isolation entsteht bei langen Kabeln ein Kondensator von beträchtlicher Kapazität. Diese kann unter Umständen von der gleichen Grössenordnung sein, wie bei der Kondensatoranordnung in Anlagen mit «konstanter Spannung» (Greinacherschaltung). Wo es erwünscht ist, die Röntgenröhre mit Greinacherschaltung zu betreiben, wirkt sich der Kapazitätseffekt der Kabel entschieden als ein Nachteil aus, der aber, wie es scheint, nicht umgangen werden kann.

Die Erdung der Hochspannungskabel erfordert grösste Aufmerksamkeit. Untersuchungen haben die Möglichkeit des Auftretens von Hochfrequenzschwingungen mit grosser Wellenlänge im Hochspannungstromkreis ergeben, die bereits schon im Bereich von etwa 1 m Abstand von der Erdungsstelle des Kabels Entladung von der Metallbewehrung nach Erde zur Folge haben können. Als Schutzmassnahme wird daher angeregt, bei Kabeln grösserer Länge in regelmässigen Intervallen an der Metallbewehrung Zapfstellen anzubringen, um das Kabel nach Bedarf an mehreren Stellen erden zu können. Nachdem noch über die Prüfung von Hochspannungskabeln für Röntgenanlagen berichtet wird, gibt der Autor zum Schluss einen Ueberblick über die einschlägigen Sicherheitsvorschriften in verschiedenen Ländern. Der Arbeit ist ein Literaturnachweis beigelegt. De.

### Das Elektro-Katadynverfahren.

663.632.8

Vor mehreren Jahren wurde ein neues Verfahren bekannt, Wasser von schädlichen Kleinlebewesen, Bakterien, zu befreien, das sog. Katadyn-Verfahren. G. A. Krause konnte, aufbauend auf einer früheren Beobachtung von Naegli, reines Silbermetall in einer besonders gossoberflächigen Form auf kleinen Körpern, Kugeln oder Zylindern, aus Porzellan, Steinzeug oder einem andern keramischen Material niederschlagen. Bleiben die so versilberten Körper einige Zeit mit Wasser in Berührung, so gehen ganz verschwindend kleine Mengen von Silber in das Wasser über und vernichten darin alle etwa vorhandenen Bakterien. Auffallend ist, dass die äusserlich gar nicht erkennbaren, verschwindend kleinen Silbermengen, die im Wasser gelöst werden, in gar keinem Verhältnis stehen zu der grossen keimtötenden Wirkung, und aus diesem Grunde erwies sich das Katadyn-Verfahren als das billigste Verfahren, Wasser keimfrei zu machen. Die Temperatur, der Geruch und der Geschmack des Wassers werden in keiner Weise verändert. Lange Zeit, nachdem das Wasser von den Silber-Trägern entfernt worden ist, besitzt es noch die Kraft, von neuem hineingeratene Bakterien zu vernichten. Die erste Anwendungsform, die das Katadyn-Verfahren in der Praxis, beispielsweise im Haushalt, fand, ermöglichte keine keimtötende Behandlung grösserer Wassermengen, weil hierbei die erforderlichen Apparaturen zu umfangreich geworden wären.

In neuester Zeit wurde nun ein Fortschritt durch das sog. Elektro-Katadynverfahren<sup>1)</sup> erzielt, mit dem in sehr kleinen Durchfluss-Apparaten, «Aktivatoren», mit Hilfe schwacher elektrischer Ströme und massiver Silberelektroden ausserordentlich grosse Mengen von Wasser entkeimt, d. h. sterilisiert werden können. Damit war der Weg gefunden, auf wirtschaftliche Weise auch den Grossverbraucher, z. B. Wasserwerke, Brauereien, Kristalleisfabriken, Krankenhäuser, Sanatorien, Hotelbetriebe usw. mit den nötigen Mengen sterilen Wassers zu versorgen. Nicht unerwähnt soll bleiben, dass es auch gelungen ist, andere Flüssigkeiten als Wasser, z. B. Wein- und Sprit-Essig, zu katadynisieren.

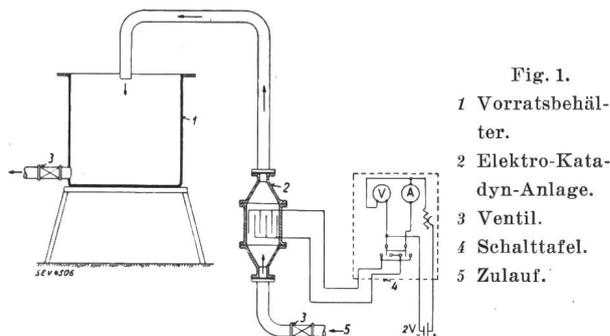


Fig. 1 zeigt das Prinzip eines Aktivators für das Elektro-Katadynverfahren. Ein aus gewöhnlichem Stahlblech geschweisster Zylinder ist auf der Innenseite mit einer den elektrischen Strom nicht leitenden Isolierschicht ausgekleidet. Je nach der verlangten Leistung sind mehr oder weniger Platten aus Silber eingebaut, die abwechselnd mit dem negativen und dem positiven Pol einer Gleichstromquelle verbunden sind. Die Platten oder Elektroden sind «formiert», d. h. sie haben eine grosse innere Oberfläche und ähneln in ihrem Aufbau den Platten des Blei-Akkumulators. Die höchste zu dem Elektro-Verfahren benötigte Gleichstromspannung beträgt etwa 1,6 Volt und ist deshalb so klein, weil ja nur die winzigen Silbermengen in das Wasser übergeführt, das Wasser selbst aber nicht in Wasserstoff und Sauerstoff zerlegt werden soll. Zum Betrieb kleinerer Apparaturen kommt man also schon mit einem Akkumulator von 2 Volt aus. Für grössere Anlagen kann der Strom einem Wechselstrom- oder Drehstromnetz entnommen und mit Hilfe eines Transformators und eines Gleichrichters dem Gleichstrombedarf des Aktivators angepasst werden. Auch ein kleines Umformer-Aggregat ist verwendbar. Je nach der Grösse der Aktivatoren ist mit Strömen zwischen 0,02 bis 10 A zu rechnen, und da der Energieaufwand, einschliesslich Verluste in den Regulierorganen, ausserordentlich gering ist, so sind die Energiekosten sehr niedrig. Die Kosten des Silbers sind ebenfalls nicht hoch und belaufen sich beim normal sterilisierten Trinkwasser auf etwa 0,5 Rp./m<sup>3</sup>, bei sehr hoch gesilberten und entsprechend stark keimtötenden Wässern, die z. B. zu Spülwässern in Sanatorien, Schlachthaus-Anlagen usw. gebraucht werden, auf etwa 3 bis 5 Rp./m<sup>3</sup>.

Der Silberungsgrad bzw. die «Aktivierung» des Wassers wird im mg/m<sup>3</sup> oder 10<sup>-6</sup> g/l angegeben und mit  $\gamma$  bezeichnet. Man verwendet z. B. bei:

	$\gamma$
Trinkwasser und Mineralwasser . . . . .	25 bis 100
Badewasser . . . . .	150 bis 200
Wasser für Kristalleisfabriken . . . . .	um 400
Wasser für technische Zwecke, wie für Spülwasser in Molkereien, Brauereien, Margarinefabriken, Schlachthäusern usw. . . . .	600 bis 800

Diese Schwankungen im Aktivierungsgrad sind durch folgende Umstände bedingt. In erster Linie ist die Beschaffenheit des zu sterilisierenden Wassers massgebend, da kalte Wasser langsamer sterilisiert werden als wärmere, saure, z. B. freie Kohlensäure enthaltende, langsamer als alkalische. Wässer mit geringen Gehalten an Schwebstoffen, wie feinst verteilte lehmige Substanzen, verbrauchen mehr Silber als

<sup>1)</sup> Deutsche Katadyn-Gesellschaft, München.

vollkommen reine, so dass es bei Wässern, die schon eine deutliche Trübung erkennen lassen, zweckmässig ist, der Sterilisation eine Filtration vorzuschalten. Wird das Nutzwasser gespeichert, z. B. in Hochbehältern, und hat es ein längeres und verzweigtes Rohrleitungsnetz zu durchfliessen, so wird ein allerdings sehr kleiner Teil des Silbers von den Behälter- und Rohrwandungen aufgenommen und dadurch unwirksam gemacht. Alle diese Umstände sind aber durch

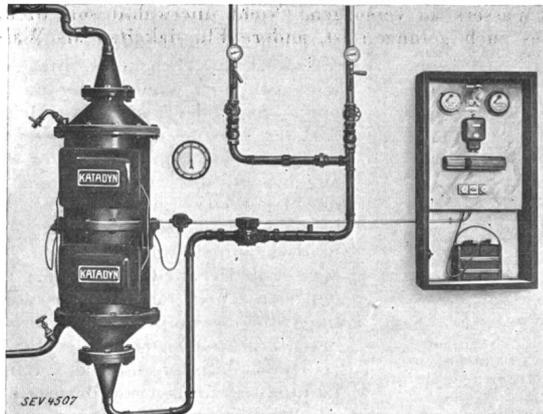


Fig. 2.

eine Voruntersuchung klarzustellen und es ist dann leicht, den für jeden Einzelfall bestgeeigneten Silberungsgrad zu ermitteln.

Fig. 2 zeigt die raumsparend gebaute, ganz automatisch arbeitende Anlage in einer Brauerei. Diese Anlage entkeimt in der Stunde 20 m<sup>3</sup> mit einem Silberungsgrad von 100 γ. Die nötige Energie wird einem 220 Volt-Drehstromnetz entnommen und in Gleichstrom geringer Spannung umgewandelt. Die Stromaufnahme der zwei Aktivoren beträgt etwa 1 A pro m<sup>2</sup> Elektrodenplatte. In der Brauindustrie hat man die Entwicklung des Katadyn-Verfahrens mit grösster Aufmerksamkeit verfolgt. Jede sachgemäss geleitete Brauerei

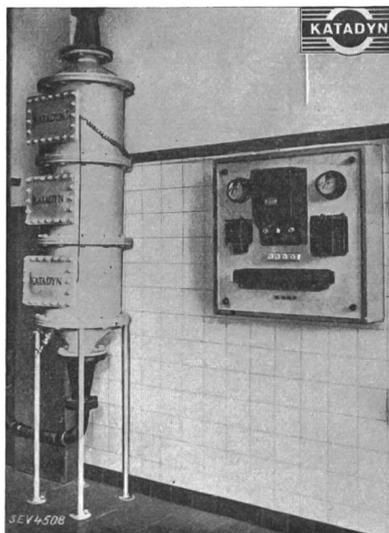


Fig. 3.

hat zur Reinhaltung von Apparaten und Leitungen grosse Mengen von Desinfektionsmitteln und grosse Spülwassermengen nötig. Nach Aufstellung einer kleinen Katadyn-Anlage konnte die Spaten-Franziskaner-Leistbräu A.-G. in München monatlich den Betrag von 800 Mark an Desinfektionsmitteln ersparen. Diese Anlage arbeitet mit folgenden Betriebszahlen: Leistung: 3,5 bis 4,0 m<sup>3</sup>/h, Strom: 0,9 bis 1,2 A, Spannung: 1,0 bis 1,5 Volt, Silberungsgrad 400 bis 600 γ. Die an Hefe- und andern Bakterien stets sehr reichen

Leitungen und Schläuche für das Jungbier erwiesen sich nach Inbetriebsetzung der Katadyn-Anlage als völlig steril.

In der Dresdener Kristalleisfabrik und Kühllhallen A.-G. wurde die in Fig. 3 gezeigte Katadyn-Anlage errichtet, in der je nach dem Bedarf der Eisfabrik 10 bis 20 m<sup>3</sup> Wasser stündlich entkeimt werden können. Auch in dieser Anlage ist der Aktivierungsgrad etwa 400 γ; die Stromstärke beträgt 2,5 bis 3,0 A, die Spannung 1,0 bis 1,5 Volt. Versuchsweise wurden in das Schmelzwasser von Kristalleis, das mit katadynisiertem Wasser hergestellt wurde, pro cm<sup>3</sup> 5000 bis 6000 Keime einer üblen Bakterienart, *Bact. coli*, eingepflegt, deren völlige Abtötung nach 6 Stunden festgestellt werden konnte, ein Beweis dafür, dass das zur Eisfabrikation verwendete Wasser aus der Katadyn-Anlage noch nach sehr langer Zeit seine keimtötende Kraft bewahrt hat.

Die Bedienung der Katadyn-Apparate ist denkbar einfach und beschränkt sich nur auf eine kurze Betrachtung der Kontroll-Apparate, d. h. des Ampère- und des Voltmeters. In längeren Zeitabständen ist ein Polwechsel der Silber-Elektroden nötig, sonst können sich auf dem Silber Schichten bilden, die den Stromdurchgang hemmen. Dieser Polwechsel erfordert aber auch keine besondere Arbeit, da er durch besondere Schaltuhren, Umpoluhren, bewerkstelligt werden kann.

A. Salmony.

**Literatur.**

*Bigger & Griffiths*: Catadyn Process for Water Sterilisation. Brit. Med. J. No. 3749, 12. 11. 32.  
*K. J. Demeter*: Ueber die Einwirkung von Katadynsilber auf die Mikroflora der Milch. Intern. Milchwirtschaftskongress 1931.  
*H. Gottschalk*: Ueber die Beeinflussung der oligodynamischen Wirkung. Ztrbl. Bakter., Parasitenk., I. Abt. 123, 1932.  
*A. Karsten*: Ueber einen neuen Weg zur Wasserentkeimung. Heerestechnik 8, Nr. 6 (1930).  
*André Kling*: Contribution à l'étude du pouvoir bactéricide de l'argent métallique. Académie des Sciences Nr. 16, 18. 4. 1932.  
*H. Lüers*: Das Katadynverfahren und seine Verwendbarkeit in der Brauerei. Wochenschrift Brauerei Nr. 48, v. 26. 11. 1932.  
*Ch. Schweizer*: Das Katadynverfahren z. Wassersterilisation. Mitt. Lebensmittelunters. u. Hygiene. Veröff. v. Eidg. Gesundheitsamt 20, Nr. 6 (1929).

**Elektrische Messung der Holzfeuchtigkeit.**

621.317.39:674.045.0014

Der Wassergehalt von Holz beeinflusst dessen elektrischen Widerstand so stark, dass er durch eine Widerstandsmessung eindeutig bestimmt werden kann. Die gewöhnlichen Widerstandsmessmethoden sind aber wegen der Grösse des Widerstands (bei 10 % Wassergehalt ca. 1000 Millionen Ohm)

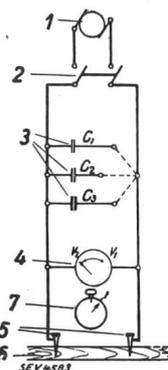


Fig. 1.

Prinzipschema des TTC-Holzfeuchtigkeitsmessers.

- 1 Gleichstrom-Induktor max. 600 V.
- 2 Trenner.
- 3 Messkondensatoren.
- 4 Statisches Voltmeter 0 bis 600 V.
- 5 Prüfsonden.
- 6 Probestück.
- 7 Stoppuhr.

nicht anwendbar. Trüb-Täuber entwickelten einen Holzfeuchtigkeitsmesser, der auf folgendem Prinzip beruht: Ein Kondensator bekannter Kapazität wird durch einen Magnetinduktor aufgeladen und entlädt sich dann über zwei in 4 cm Abstand in das Probestück eingetriebene Metallspitzen; die chronometrierte Entladezeit ist ein Mass für den Holzwiderstand und somit für den Feuchtigkeitsgehalt.

In einem Kasten von 25×22×16 cm sind die Stoppuhr, das statische Voltmeter, der von Hand anzutreibende Gleichstrommagnetinduktor und drei Kapazitäten verschiedener

Grösse untergebracht, damit durch die Wahl der einen oder der andern messtechnisch günstige Entladezeiten erhalten werden. Durch Drehen der Induktorkurbel wird der Kondensator auf ca. 600 Volt geladen und dann der Induktor abgeschaltet. Der Voltmeterzeiger geht nun langsam zurück. Bei seinem Durchgang durch  $V_1$  (500 V) wird die Stoppuhr in Gang gesetzt und beim Durchgang des Zeigers durch  $V_2$  gestoppt; auf Grund der gemessenen Zeit ist aus einer Tabelle der Feuchtigkeitsgehalt des Holzes zu entnehmen.

Die Versuche können sowohl an kleinen Probestücken bestimmter Dimension oder an grossen Stücken ausgeführt werden. Unter Anwendung aller Vorsichtsmassregeln ist es möglich, im Bereich von 3 bis 18 % Feuchtigkeitsgehalt auf  $\pm 0,5$  % genau zu messen. L. B.

### Elektrostatisches Lichtzeiger-Voltmeter für kleine Spannungen.

621.317.725.082.15

Es wird ein Instrument beschrieben, dessen Lichtzeiger mit 20 V über die Skala geht, deren Feinteilung mit 1 V beginnt und deren Höchstempfindlichkeit zwischen 2 und 8 V liegt. Das Voltmeter ist für Gleichstrom und für Wechselstrom bis  $10^8$  Per./s verwendbar. Fig. 1 zeigt in einem senkrechten Schnitt die Inneneinrichtung. Das Holzgehäuse 4 hat eine Höhe von etwa 230 mm. Das Messwerk 1 ist ein Quadranten-Elektrometer. In den Kammern schwingt eine schmale Nadel, die an einem langen Metallband aufgehängt ist. Zur Dämpfung reicht der Luftwiderstand aus, den

die Nadel bei ihrer Bewegung in den engen Kammern findet. Letztere sind mit einer dünnen Isolierschicht überzogen, die weder bei Gleichstrom noch bei Hochfrequenz stört, aber das Instrument bei zufälliger Berührung zwischen Nadel und Kammer vor Schaden durch Kurzschluss bewahrt. Die Einstellungs-dauer beträgt etwa 15 Sekunden.

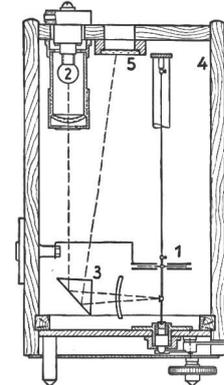


Fig. 1. Elektrostatisches Lichtzeiger-Voltmeter von Hartmann & Braun.

Oben im Gehäuse ist eine Taschenlampe 2 aufgebaut. Der Lichtstrahl fällt über eine geeignete Optik und ein Prisma 3 auf den unten am Messwerk angebrachten Spiegel und wird von dort wieder über das Prisma 3 nach der Skala 5 reflektiert. An der Blende unterhalb der Lampe 2 ist ein dünner schwarzer Faden angebracht, der auf der Skala 5 als dunkler Strich im hellen Feld abgebildet wird. Unten am Gehäuse sind Stellschrauben zur Einstellung nach einer Libelle angebracht; dort befindet sich auch eine Arretiervorrichtung, die das empfindliche Messwerk beim Transport vor Schaden bewahrt.

Die Isolatoren sind aus Calan, für Ladungsmessungen aus Bernstein. Die Kapazität zwischen den als Steckbuchsen für Bananenstecker ausgebildeten Klemmen beträgt im Endausschlag 13 pF. (— A. Palm, Z. techn. Physik Bd. 16 (1935), Nr. 2, S. 51.) P.

## Hochfrequenztechnik und Radiowesen — Haute fréquence et radiocommunications

### Untersuchung der Radiostörwirkung von Hochspannungsisolatoren.

Von M. Dick, Zürich.  
Siehe Seite 192.

### Ueber Frequenzkurven von Tonabnehmern.

681.84.086.7

Als Frequenzkurve eines Tonabnehmers wird die Darstellung der im Tonabnehmer entstehenden Spannung als Funktion der Frequenz bezeichnet. Die Kurve musste bisher punktweise aufgenommen werden, was, abgesehen vom erheblichen

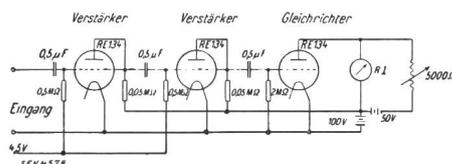


Fig. 1. Schaltschema.

Zeitaufwand, den Nachteil hatte, dass durch solche diskrete Punkte der wirkliche Verlauf einer so unregelmässigen Kurve schlecht oder sogar infolge der Lücken fehlerhaft dargestellt wurde. Es gab zwar Messplatten (Schallplatten) für einzelne

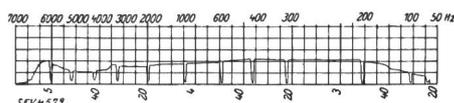


Fig. 2. Originalregistrierstreifen («Burrndept»).

bestimmte Töne und solche, auf die ein Ton mit stetig wachsender Höhe aufgezeichnet war. Aber man erhielt mit diesen Platten nur ein grob orientierendes Bild, da die Geschwindigkeitsamplitude (Amplitude  $\times$  Frequenz) nicht konstant war.

Hertha Emde und O. Vierling haben Frequenzkurven mit Hilfe einer neuen Messplatte aufgezeichnet, die von H. Hübner aufgenommen worden ist (Lindström), deren gesamter Frequenzumfang 50 Hz bis 7000 Hz beträgt und bei der bestimmte Frequenzen, nämlich 100, 200, 300, 400, 600, 1000, 2000, 3000, 4000, 5000 und 6000 Hz durch Leerlaufritzen markiert sind. Sobald also der Tonabnehmer bei laufender Platte keine Tonspannung abgibt, ist gerade eine dieser bestimmten Frequenzen erreicht. Die Güte einer derartigen Schallplatte kann nach dem optischen Verfahren von Buchmann und Meyer<sup>1)</sup> beurteilt werden. Die Platte von Hübner liefert von 150 bis 6000 Hz nahezu konstante Tonspannung.

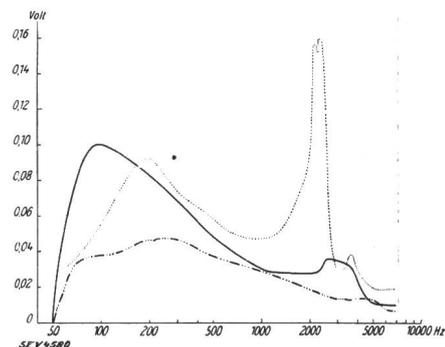


Fig. 3. Frequenzkurven von verschiedenen marktgängigen Tonabnehmern.

Zur Messung wird der zu untersuchende Tonabnehmer auf die Messplatte aufgesetzt und die erzeugte Tonspannung einem Röhrenvoltmeter zugeführt, an dessen Ausgang ein Tintenschreiber angeschlossen ist. Die Aufnahme der ganzen Frequenzkurve dauert etwa  $2\frac{1}{2}$  Minuten.

Das Röhrenvoltmeter war nach Fig. 1 geschaltet. Die Konstanten der Kopplungsglieder und der Arbeitspunkt des

<sup>1)</sup> Eine neue optische Messmethode für Grammophonplatten, Elektr. Nachr.-Techn. Bd. 7 (1930), S. 147.

Gleichrichters sind so gewählt, dass der Anodenstrom der Gitterwechselspannung am Eingang proportional ist. Der Anoden-Ruhestrom wird durch eine gegengeschaltete Batterie (in Fig. 1, 50 V) mit zugehörigem Widerstand aufgehoben.

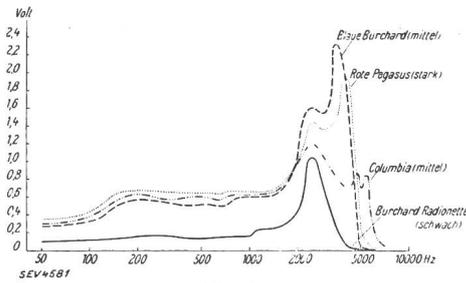


Fig. 4.  
Einfluss der Nadel (Tonabnehmer «Marconiphone»).

Die Ausgangsleistung ist gross genug, um einen Tintenschreiber (1560 Ω, 5 mA) direkt anschliessen zu können. Fig. 2 zeigt einen Registrierstreifen. Der Ordinatenmaßstab ist regulär (nicht logarithmisch). Fig. 3 enthält Frequenzkurven verschiedener, üblicher Tonabnehmer. Deutlich sind die Resonanzwellen erkennbar, die bei den tiefen Tönen durch die Elastizität des Ankers und der Masse der Dose und des Tonarmes verursacht werden, während die Resonanzstelle bei den hohen Tönen auf die Eigenfrequenz des Ankers zurückzuführen ist. Der Deutlichkeit halber ist auch hier der Ordinatenmaßstab regulär gewählt. Es ist jedoch zu bemerken, dass die Ungleichmässigkeiten der Kurven infolge der logarithmischen Ohrempfindlichkeit akustisch nicht so stark in Erscheinung treten.

Fig. 4 und 5 zeigen den Einfluss verschiedener Nadeln und der Belastung. Bei grösserer Belastung läuft die Frequenzkurve ziemlich gleichmässig, aber gleichzeitig sinkt die Tonspannung erheblich ab. Ein Tonabnehmer mit hinreichend gleichmässiger Frequenzkurve, was beispielsweise durch zusätzliche Entzerrungsschaltungen erreicht werden kann, eignet sich in Verbindung mit der Messplatte und einem Tintenschreiber zur Aufnahme der Frequenzkurven von Verstärkern und anderen elektrischen Apparaten.

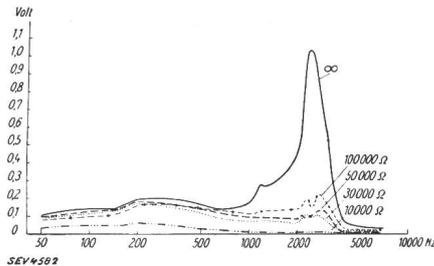


Fig. 5.  
Einfluss der Belastung (Tonabnehmer «Marconiphone»).

Es wird vorgeschlagen, dass von den Herstellerfirmen von Tonabnehmern jeweils diejenige Nadel angegeben wird, die bei jedem einzelnen Tonabnehmer die beste Frequenzkurve ergibt. — (Hertha Emde und Oskar Vierling, Hochfrequenztechn. u. Elektroakustik, Bd. 41 (1933), Heft 6, S. 210.)  
H. B.

### Die Ursache von «Nachtabweichungen» bei Radiopeilsendern und ihre Vermeidung.

621.396.677 : 621.396.663

Die eigenartigen Abweichungen der Peilantennen in ihren Kursangaben, die hauptsächlich in der Nacht auftreten, wurden in den Vereinigten Staaten zum erstenmal von Pratt<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> H. Pratt, Apparent Night Variations With Crossed-coil Radio Beacons, Proc. Instn. Radio Engr. vol. 16, p. 652—657, May 1928.

während Nachtflügen beobachtet. Die Erscheinung macht sich besonders in Gebirgsgegenden und in grösserer Entfernung vom Sender bemerkbar. Bei der Station Winslow (Arizona) betrug die äusserste Entfernung, bei der noch eine Peilung möglich war, ca. 70 Meilen (112 km).

Kursabweichungen über 10 Grad machen eine Peilung für den Piloten unmöglich, während Abweichungen unterhalb 10 Grad durch Mittelwertbildung ausgeglichen werden können. Die meisten bis dahin verwendeten Peilantennen bestanden aus zwei zueinander senkrechten grossen Drahtschleifen, etwa nach Art der Bellini-Tosi-Antenne (Loop-Antenna). Die beiden Antennen senden eine Strahlung mit derselben Trägerfrequenz, der aber verschiedene Modulationsfrequenzen überlagert sind. In verschiedenen Richtungen, den Peil- oder Kursrichtungen, werden dann diese beiden Modulationsfrequenzen mit gleicher Intensität empfangen. Auf dieser Tatsache lässt sich eine automatische Registriervorrichtung aufbauen, die direkt die Abweichungen der Richtung Empfänger-Sender von der Peilrichtung aufzeichnet. Fig. 1 (obere Kurve) zeigt eine solche 24stündige Registrierung der Peilstation Bellefonte (Pens.). Die mit II bezeichnete Zeit ist Sonnenaufgang, I Sonnenuntergang. Die Schwankungen, die im Maximum bis 40 Grad betragen,

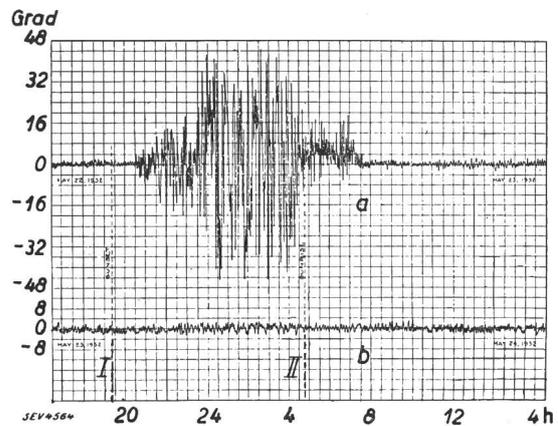


Fig. 1.

24stündige Registrieraufnahme zum Vergleich der Kursschwankungen der Schleifenantenne und der von Diamond entwickelten Antenne (transmission line-antenna) der Funkbake in Bellefonte.

a Schleifenantenne. b Neues System.

begannen etwa eine Stunde nach Sonnenuntergang und hörten etwa drei Stunden nach Sonnenaufgang wieder auf, woraus sich schon ein Zusammenhang mit Vorgängen in der Heavysideschicht vermuten lässt.

**Theorie der «Nachtabweichungen».** Die Feldstärke am Empfangsort kann durch drei Komponenten dargestellt werden: 1. eine senkrecht polarisierte Komponente  $U_1 = U_0 \cdot \cos \alpha \cdot \cos \beta$ ; 2. eine horizontal polarisierte Welle in der Sender und Empfänger enthaltenden Vertikalebene  $U_2 = U_0 \cdot \cos \alpha \cdot \sin \beta$  und 3. eine zu der genannten Ebene senkrecht polarisierte horizontale Komponente  $U_3 = U_0 \sin \alpha \cdot \sin \beta$ .  $\alpha$  bedeutet den Winkel zwischen der den Sender und Empfänger enthaltenden Vertikalebene und der die Antennenschleife bildenden Ebene.  $\beta$  ist der Höhenwinkel unter dem vom Sender aus der Empfänger gesehen wird. Für die Nachtabweichungen ist, wie sich weiter unten ergeben wird, die Komponente  $U_3$  verantwortlich. Diese entsteht aus der Strahlung, die von den waagrechten Teilen der Antennenschleife herrührt. Während der Tageszeit wird in grösserer Entfernung vom Sender nur die Grundwelle empfangen, welche mit der Komponente  $U_1$  identisch ist. In einer senkrechten Antenne wird demnach, wenn wir  $\beta = 0$  voraussetzen, eine Spannung von der Grösse  $U_A' = K_0 U_0 \cos \alpha \cdot \cos \omega t$  erzeugt, wo  $K_0$  eine Konstante und  $\omega_0$  die Kreisfrequenz ( $= 2\pi f$ ) bedeutet. Des Nachts wird nun nicht nur die Grundwelle, sondern auch die an der Heavysideschicht reflektierte Welle zum Empfänger gelangen. Würde beim Durchgang durch die Heavysideschicht keine Drehung der Polari-

sationsebene erfolgen, so würden diese indirekten Komponenten keinen Strom in der Vertikalantenne induzieren, da sie immer noch horizontal polarisiert blieben. Tritt indessen eine Drehung der Polarisierungsebene ein, so kommen zur anfangs vorhandenen Vertikalkomponente noch weitere vertikalpolarisierte Komponenten hinzu, die ursprünglich von den horizontal liegenden Teilen der Sendeantenne herrühren. Die totale, in einer Vertikalantenne induzierte Spannung ergibt sich dann zu:

$$U_A = K_0 \cdot U_0 \cos \alpha \cos \omega_0 t + U_0 (1 + \varrho_v) \{ K_1 \cos \beta + K_2 \cdot \sin \beta \} \cdot \cos \alpha \cdot \cos (\omega_0 t + \varphi) + U_0 (1 + \varrho_v) \{ K_3 \sin \beta \} \sin \alpha \cdot \cos (\omega_0 t + \varphi) \quad (1)$$

$\varrho_v$  bedeutet dabei den Reflexionskoeffizienten am Boden für vertikal polarisierte Wellen, die unter einem Winkel  $90^\circ - \beta^2$  auftreten,  $K_1, K_2, K_3$  sind konstante, die von der Rotation der Polarisierungsebene und der Abnahme der Feldstärke mit der Entfernung abhängen. Durch den Winkel  $\varphi$  wird die zeitliche Phasenverschiebung zwischen der Grundwelle und der von der Heavysideschicht herrührenden Welle berücksichtigt. Für die von der zweiten, zur ersten senkrecht stehenden Antenne herrührende Strahlung wird die induzierte Spannung analog

$$U_B = K_0 U_0 \sin \alpha \cdot \cos \omega_0 t + U_0 (1 + \varrho_v) \{ K_1 \cos \beta + K_2 \sin \beta \} \sin \alpha \cdot \cos (\omega_0 t + \varphi) + U_0 (1 + \varrho_v) \{ K_3 \sin \beta \} \cos \alpha \cdot \cos (\omega_0 t + \varphi) \quad (2)$$

Befindet man sich nun in der von diesem Antennenpaar angezeigten Kursrichtung, so müssen nach oben Gesagtem die beiden verschiedenen modulierten Spannungen  $U_A$  und  $U_B$  einander gleich sein. Während des Tages, wo nur die ersten Glieder rechts in den Gleichungen für die Spannungen  $U_A$  und  $U_B$  wirksam sind, ist dies der Fall, wenn  $|\cos \alpha| = |\sin \alpha|$ , d. h. für  $\alpha = 45^\circ, 135^\circ, 225^\circ$  und  $315^\circ$ . In der Nacht ändern sich die Verhältnisse. Nimmt man für die Konstanten etwa folgende Werte an:

$$\beta = 60^\circ \quad K_0 = 1; \quad U_0 = 1; \quad 1 + \varrho_v = 1,9; \\ K_1 = K_2 = K_3 = 0,5 \quad \varphi = \pi$$

so gibt die Auflösung für den Fall  $|U_A| = |U_B|$  für  $\alpha$  die Werte  $25^\circ, 115^\circ, 205^\circ$  und  $295^\circ$ , d. h. aber, die an der Heavysideschicht reflektierten Wellen bewirken eine Verdrehung der ganzen Strahlungscharakteristik der Peilantenne<sup>3)</sup>. Aus der Theorie ergibt sich deshalb die Forderung, die Antenne so zu konstruieren, dass nur die Grundwelle abgestrahlt wird. Versuche in dieser Richtung wurden schon früher von verschiedenen Autoren unternommen<sup>4)</sup>. Die hier beschriebene Antenne, die nach demselben Prinzip arbeitet, beruht hingegen auf systematischer Entwicklung und praktischer Erprobung aller Einzelheiten. Verschiedene der älteren Anordnungen wurden probiert und als unbrauchbar befunden.

Ueber die Frage, ob wirklich die in der Theorie vorausgesetzte Drehung der Polarisierungsebene für die Nachtschwankungen verantwortlich gemacht werden müsse, entschied folgender Versuch. Statt beider Antennenschleifen wurde nur deren eine benutzt und mit zwei Modulationsfrequenzen gleich stark moduliert. Der Empfänger sollte dann an jedem beliebigen Orte immer die Kursabweichung 0 anzeigen. Dies war auch in der Tat der Fall, woraus hervorgeht, dass nicht etwa ein selektives Fading oder Phasenverzerrungen eintreten, die ebenfalls Schwankungen der Kursangaben zur Folge hätten. Es wurde deshalb angenommen, dass in der Tat die Horizontalkomponenten der Strahlung für die Nachtschwankungen verantwortlich seien.

<sup>2)</sup>  $90^\circ - \beta$  ist in diesem Fall der Einfallswinkel der von der Heavyside-Schicht kommenden Strahlung. Nur für die Grundwelle ist  $\beta$  praktisch = 0.

<sup>3)</sup> Die Drehung der Strahlungscharakteristik als Ganzes ist natürlich ein idealisiertes Beispiel. In Wirklichkeit werden nicht in allen Richtungen in der Heavyside-Schicht die gleichen Verhältnisse angetroffen. Die Theorie dient mehr zur Veranschaulichung des Effekts.

Zuerst führte man Versuche mit den älteren Antennenanordnungen<sup>4)</sup> aus. Fig. 2a zeigt die Anordnung von Adcock (in der Figur ist jeweils nur ein Antennenpaar eingezeichnet, das andere steht senkrecht dazu), Fig. 2b im wesentlichen die Marconische Modifikation der Adcock-Antenne. Beide Antennenarten bieten ziemliche Schwierigkeiten in bezug auf Abgleichung der Antennenströme und die Einstellung der

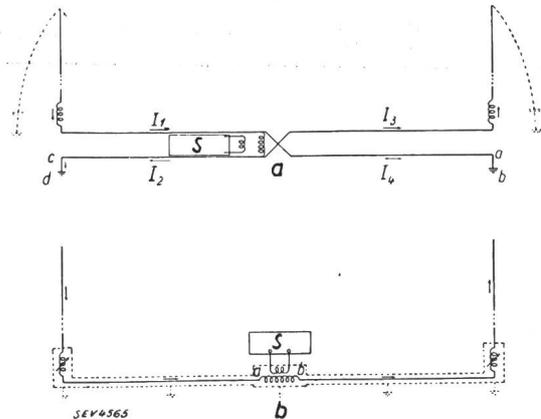


Fig. 2.

Frühere, mit wenig Erfolg versuchte Antennenanordnungen in College Park (Maryland).  
a Adcock-Antenne.  
b Von Marconi abgeänderte Adcock-Antenne.  
S Sender.

Phasendifferenz von  $180^\circ$ . Sie besitzen aber den Vorteil, dass ihre horizontalen Antennenteile angenähert strahlungsfrei sind. Bei der oberen Antenne in Fig. 2a wird dies dadurch erreicht, dass sich die Ströme  $I_3$  und  $I_4$ , bzw.  $I_2$  und  $I_1$  einander in der Wirkung aufheben. Bei der Anordnung Fig. 2b wird dieselbe Wirkung durch Abschirmung hervorgebracht. Die Strahlung dieser beiden Antennenarten wird durch die Gleichungen

$$U_1 = U_0 \cos \alpha \cdot \cos^3 \beta \\ U_2 = U_0 \cos \alpha \cdot \sin \beta \cdot \cos^2 \beta$$

gegeben. Die Komponente  $U_3$  verschwindet hier. Bei der Schleifenantenne war es ja gerade diese Komponente, die die Drehung der Strahlungscharakteristik hervorrief entsprechend

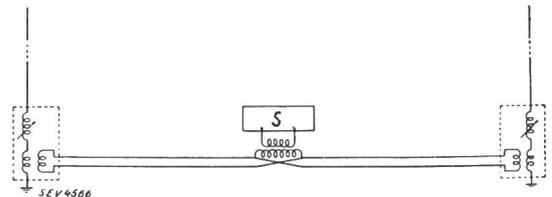


Fig. 3.

Übertragungsleiterantenne (transmission-line antenna) entwickelt in College Park (Maryland).  
S Sender

den dritten Gliedern auf den rechten Seiten der Gleichungen (1) und (2).

Das Resultat von Versuchen mit der Marconi-Adcock-Antenne im Vergleich mit der Schleifenantenne gibt Tabelle I. Die vierte Kolonne gibt die mittleren Kursabweichungen, die letzte die Anzahl der Ablesungen in Prozenten,

<sup>4)</sup> British Patent 130 490.

T. L. Eekersley, the effect of the Heavyside Layer on the apparent direction of electromagnetic waves, Radio Review, vol. 2 (1921), p. 60 and 231.

British Patent 198 522.

R. L. Smith Rose and R. H. Barfield, the cause and elimination of nighterrors in Radio direction finding J. I. E. E. vol. 64 (1926), pp. 831-838.

R. H. Barfield, recent Developments in direction finding Apparatus, J. I. E. E. vol. 68 (1930), p. 1052-1059.

R. L. Smith Rose, a theoretical discussion of various possible aerial arrangements for rotating beacon transmitters, J. I. E. E., vol. 66 (1928), p. 270-274.

Vergleich der Nachtabweichungen einer Marconi-Adcock-Antenne mit einer normalen Schleifenantenne. Der Sender befand sich in College Park, Md., der Empfänger in Front-Royal, Va, 105 km westlich von College Park.

Tabelle I.

Versuchsdatum Januar 1932	Antennensystem M = Marconi-Adcock S = Schleifenantenne	Mittl. Kursabweichung in Graden	Gesamtzahl der Ablesungen	Zahl der beob. 45°-Ab- weichungen in Prozenten
2.	M	6,5	238	0
2.	S	14,0	243	8,6
7.	M	11,0	218	0,5
7.	S	26,0	225	27,5
8.	M	7,0	205	0
8.	S	20,0	390	20,3
13.	M	14,0	407	10,0
13.	S	21,0	420	16,0
14.	M	13,3	384	5,0
14.	S	24,0	290	14,5
15.	M	13,2	359	10,0
15.	S	24,0	460	33,5

die eine Abweichung grösser als 45° ergaben. Man sieht, die Marconi-Adcock-Antenne ist demnach besser als die Schleifenantenne, aber dennoch ungenügend. Es wurde deshalb eine neue Antennenart entwickelt, die im Prinzip in

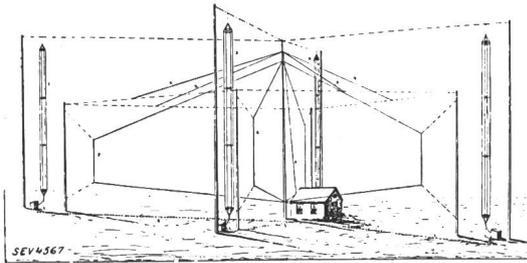


Fig. 4.

Perspektivische Ansicht der neuen Uebertragungsleiterantenne in Bellefonte (Pennsylvania), zusammen mit der alten Schleifenantenne. (Letztere mit einer zentralen Hilfsantenne zur Einstellung der Kursrichtungen.)

Fig. 3 dargestellt ist. Die wesentlichste Verbesserung besteht dabei in der Ankopplung der Antennen durch Lufttransformatoren. Durch Anpassung der Impedanz des Transformators an den Wellenwiderstand der waagrecht Energiezuleitung kann eine Reflexion an den Enden derselben und damit deren Beitrag zur Strahlung gänzlich vermieden werden. Zur Vergrößerung

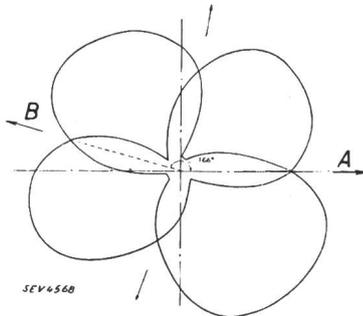


Fig. 5.  
Polardiagramm der neuen Bellefonte-Antenne mit vollzogener Anpassung an die gewünschten Kursrichtungen.  
A Richtung New-York.  
B Richtung Cleveland.

der Antennenkapazität wurden die Vertikalantennen aus sechs Einzeldrähten aufgebaut. Dadurch wird ein möglichst grosser Antennenstrom erzeugt. Eine perspektivische Ansicht der Versuchsstation in Bellefonte (Pens.) zeigt Fig. 4. Die frühere Anordnung für die Schleifenantennen ist zwecks Vergleich mit der neuen Einrichtung beibehalten

worden. Die untere Kurve in Fig. 1 zeigt die mit dieser Anordnung erhaltene Registrierkurve. Die Kursabweichungen bleiben hier während der ganzen 24stündigen Registrierung unterhalb etwa 3° nach beiden Richtungen.

Das neue Antennensystem besitzt noch den Vorteil, dass die Strahlungscharakteristik und damit die Kursrichtungen beliebig verändert werden können, indem man die Phasen der Ströme in den Antennen verändert<sup>5)</sup>. Fig. 5 zeigt eine den praktischen Bedürfnissen angepasste Strahlungscharakteristik. Die beiden benutzten Kursrichtungen bilden hier einen Winkel von 166°. (— H. Diamond, The cause and elimination of night effects in Radio Range-Beacon Reception. Bureau of standards, Journal of research. Vol. 10 (1933), p. 7—34.)  
Hdg.

### Richtlinien für das Vorgehen bei Kontrollen und Reparaturen von Radio-Empfängern\*).

621.396 62.0014

Die Untersuchung beginnt mit der Messung des Anodenstromes aller Empfangsröhren im Apparat. Sie stellt eine Art Vorprüfung dar. Die gemessenen Werte werden mit den Sollwerten verglichen, die entweder die Fabrik liefert, oder die man durch Messung an einem neuen Apparat derselben Type erhält. Die Anodenstrommessung gewährt meistens einen besseren Ueberblick und ist auch genauer, da sich die Spannung bei evtl. vorgeschalteten Widerständen stark mit der Belastung des Kreises ändert. Trifft man bei der Messung des Anodenstromes eine Röhre mit einem zu grossen oder zu kleinen Wert an, so ist sofort der Ursache nachzugehen. Die Spannungen an der Röhre werden gemessen, und zwar mit einem Voltmeter von möglichst hohem innerem Widerstande. Am besten ist auch hier wieder der Vergleich mit den Angaben der Fabrik. Als erste Annäherung kann gelten, dass die Schirmgitterspannung ca.  $\frac{1}{3}$  bis  $\frac{1}{2}$  der Anodenspannung betragen soll. Sind die Spannungen in Ordnung, so kann der Fehler nur an der Röhre liegen, was durch Vergleich mit einer neuen Röhre, oder unabhängig vom Radioapparat auf einem speziellen Röhrenprüfgerät noch nachgeprüft werden kann.

Ist jedoch die Röhre in Ordnung, aber eine Spannung an der Röhre zu hoch oder zu tief, so sind die in dem betreffenden Spannungskreis liegenden Widerstände und Kondensatoren zu prüfen. Die Widerstände sollten zu diesem Zwecke abgelötet werden, da die daran noch angeschlossenen Verbindungen zu ganz falschen Messwerten führen können. Dabei ist zu beachten, dass es defekte Widerstände gibt, die in warmem Zustande nicht die gleichen Werte ergeben wie in kaltem. Ist der Widerstand im Anodenkreis einer guten Röhre normal und der Anodenstrom trotzdem zu klein, so messe man den Widerstand zwischen Anodenkontakt und Chassis; denn es könnte sein, dass ein durchlässiger oder kurzgeschlossener Kondensator die Anodenspannung zum Teil ableitet. Das gleiche gilt auch für den Schirmgitterkreis. Der Widerstand zwischen Kathode und Chassis ist durch einen Kondensator überbrückt; zeigt das Ohmmeter zu wenig, so besitzt der Ueberbrückungskondensator Durchlass, was an der Röhre zu einer zu kleinen Gittervorspannung führt.

Bei der Messung der Isolationswiderstände von Kondensatoren ist zu beachten, dass ein scheinbar guter Kondensator auch offen sein kann. Die Kapazitätsmessung erst zeigt diesen Fehler an. Da viele Instrumente für Radioprüfzwecke die Kapazität in der Weise messen, indem Wechselstrominstrument und Kondensator in Serie geschaltet an die Netzwechselspannung gelegt werden, so ist bei defektem Kondensator eine Beschädigung des Instrumentes möglich. Um dem vorzubeugen, ist eine vorherige Durchlassprüfung des Kondensators bei einer Spannung von 200 bis 300 Volt Gleichstrom sehr zu empfehlen. Papierkondensatoren, welche Durchlass haben, müssen ersetzt werden, da sie beim ersten Anlass durchschlagen können.  
(Fortsetzung Seite 214.)

<sup>5)</sup> Bei einer Phasendifferenz von 180° ergibt sich eine symmetrische Strahlungscharakteristik mit 4 zueinander senkrechten Kursrichtungen.

\* Wir veröffentlichen diesen Artikel zuhanden unserer mehr praktisch eingestellten Radiointeressenten. Red.

## Energiestatistik

## der Elektrizitätswerke der allgemeinen Elektrizitätsversorgung.

Bearbeitet vom Eidg. Amt für Elektrizitätswirtschaft und vom Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke.

Die Statistik umfasst die Energieerzeugung aller Elektrizitätswerke für Stromabgabe an Dritte, die über Erzeugungsanlagen von mehr als 300 kW verfügen. Sie kann praktisch genommen als Statistik *aller* Elektrizitätswerke für Stromabgabe an Dritte gelten, denn die Erzeugung der nicht berücksichtigten Werke beträgt nur ca. 0,5 % der Gesamtenergieerzeugung.

Nicht inbegriffen ist die Erzeugung der Schweizerischen Bundesbahnen für Bahnbetrieb und der Industriekraftwerke für den eigenen Bedarf. Die Energiestatistik dieser Unternehmungen wird jährlich einmal in dieser Zeitschrift erscheinen.

Monat	Energieerzeugung und Bezug											Speicherung				Energieausfuhr			
	Hydraulische Erzeugung		Thermische Erzeugung		Bezug aus Bahn- und Industriekraftwerken		Energie-Einfuhr		Total Erzeugung und Bezug		Veränderung gegen Vorjahr	Energieinhalt der Speicher am Monatsende		Änderung im Berichtsmonat - Entnahme + Auffüllung					
	1933/34	1934/35	1933/34	1934/35	1933/34	1934/35	1933/34	1934/35	1933/34	1934/35		1933/34	1934/35	1933/34	1934/35	1933/34	1934/35		
	in Millionen kWh											%	in Millionen kWh						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
Oktober . . .	331,4	374,2	0,6	0,5	5,1	2,7	—	—	337,1	377,4	+12,0	483	503	—	2	—	5	77,7	106,3
November . . .	331,8	349,1	1,3	2,0	1,7	1,9	0,6	2,6	335,4	355,6	+ 6,0	460	475	—	23	—	28	74,2	85,2
Dezember . . .	347,0	344,9	3,2	1,9	5,4	3,0	1,4	3,6	357,0	353,4	— 1,0	374	441	—	86	—	34	81,1	87,5
Januar . . . .	338,4	371,0	3,0	2,1	8,8	2,5	1,7	3,1	351,9	378,7	+ 7,6	284	338	—	90	—	103	86,7	94,8
Februar . . . .	299,1	332,2	1,9	1,4	4,5	2,2	2,5	2,5	308,0	338,4	+ 9,9	198	292	—	86	—	46	75,4	87,1
März . . . . .	317,6		1,6		3,4		0,7		323,3			156		—	42			75,0	
April . . . . .	320,5		0,3		0,7		—		321,5			169		+	13			87,8	
Mai . . . . .	345,8		0,3		8,0		—		354,1			231		+	62			108,5	
Juni . . . . .	353,9		0,4		7,5		—		361,8			320		+	89			118,5	
Juli . . . . .	363,2		0,3		7,8		—		371,3			429		+	109			122,1	
August . . . .	354,7		0,2		7,8		—		362,7			477		+	48			111,9	
September . .	360,3		0,6		7,5		—		368,4			508		+	31			121,2	
Jahr . . . . .	4063,7		13,7		68,2		6,9		4152,5			—		—				1140,1	
Okt.—Febr. . .	1647,7	1771,5	10,0	7,9	25,5	12,3	6,2	11,8	1689,4	1803,5	+ 6,8							395,1	460,9

Monat	Verwendung der Energie im Inland																
	Haushalt und Gewerbe		Industrie		Chemische, metallurg. u. thermische Anwendungen <sup>1)</sup>		Ueberschussenergie für Elektrokessel <sup>2)</sup>		Bahnen		Verluste und Verbrauch der Speicherpumpen <sup>3)</sup>		Inlandverbrauch inkl. Verluste				Veränderung gegen Vorjahr <sup>5)</sup>
	1933/34	1934/35	1933/34	1934/35	1933/34	1934/35	1933/34	1934/35	1933/34	1934/35	1933/34	1934/35	ohne Überschussenergie und Speicherpump.		mit Überschussenergie und Speicherpump. <sup>4)</sup>		
	in Millionen kWh																%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Oktober . . .	101,9	107,6	48,4	50,5	20,0	19,9	19,2	17,8	20,9	22,4	49,0	52,9	227,0	243,8	259,4	271,1	+ 4,5
November . .	109,9	112,4	48,9	50,3	17,9	19,2	14,6	13,5	21,1	23,4	48,8	51,6	236,5	248,1	261,2	270,4	+ 3,5
Dezember . .	125,6	116,0	51,5	47,0	14,8	15,5	8,6	11,8	24,5	23,4	50,9	52,2	264,0	246,6	275,9	265,9	— 3,6
Januar . . .	121,2	122,3	50,1	49,2	13,7	16,1	8,5	15,3	22,8	24,7	48,9	56,3	254,1	263,5	265,2	283,9	+ 7,1
Februar . . .	102,5	104,3	46,4	44,2	13,6	15,9	6,9	17,4	20,8	21,5	42,4	48,0	223,1	228,6	232,6	251,3	+ 8,0
März . . . . .	106,2		47,0		17,1		12,2		21,2		44,6		230,5		248,3		
April . . . . .	91,2		45,7		17,3		18,7		16,1		44,7		205,4		233,7		
Mai . . . . .	92,3		49,0		19,0		19,9		16,5		48,9		214,8		245,6		
Juni . . . . .	89,6		49,7		19,9		18,2		17,0		48,9		214,4		243,3		
Juli . . . . .	89,2		49,6		21,1		18,0		18,2		53,1		217,6		249,2		
August . . . .	93,7		48,9		21,0		19,2		18,1		49,9		218,9		250,8		
September . .	93,1		48,0		20,2		19,0		17,0		49,9		216,8		247,2		
Jahr . . . . .	1216,4		583,2		215,6		183,0		234,2		580,0		2723,1		3012,4		
Okt.—Févr. . .	561,1	562,6	245,3	241,2	80,0	86,6	57,8	75,8	110,1	115,4	240,0	261,0	1204,7	1230,6	1294,3	1342,6	+ 3,7

In den statistischen Angaben sind berücksichtigt die schweiz. Restquote des Kraftwerkes Albruck-Dogern ab 1. Dez. 1933, «Dixence» ab 4. Nov. 1934 (Speicherung schon ab 12. Aug. 1934), Klingnau ab 3. Febr. 1935.

<sup>1)</sup> Die in Klammern gesetzten Zahlen geben die ohne Lieferungsverpflichtung, zu Preisen für Ueberschussenergie, abgegebene Energiemenge an.

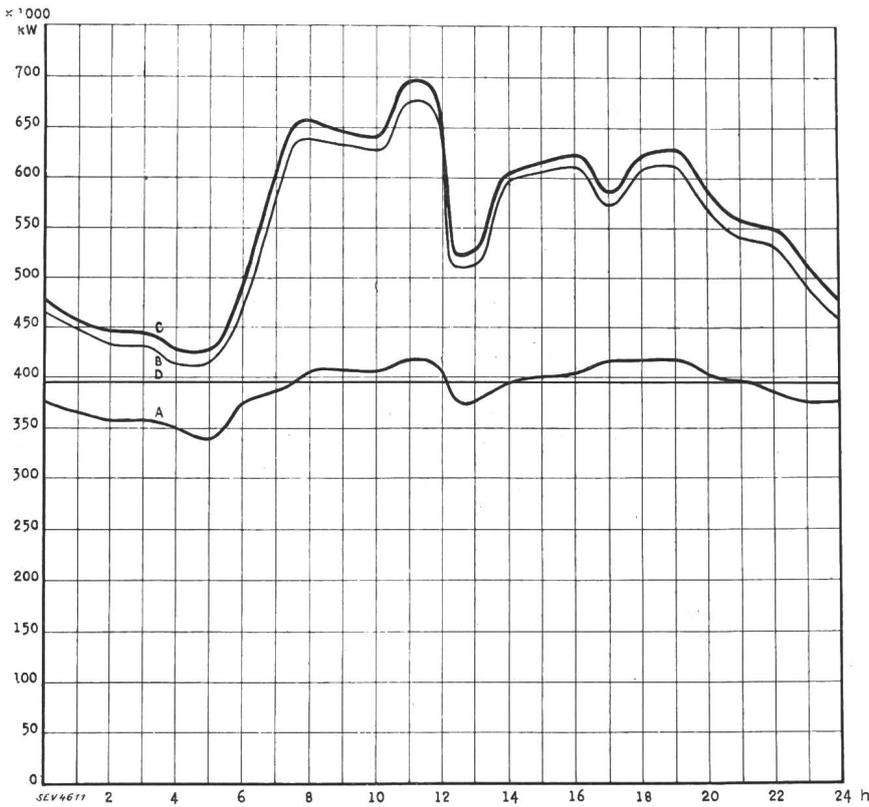
<sup>2)</sup> d. h. Kessel mit Elektrodenheizung.

<sup>3)</sup> Die in Klammern gesetzten Zahlen geben den Verbrauch für den Antrieb von Speicherpumpen an.

<sup>4)</sup> Die in Klammern gesetzten Zahlen geben die ohne Lieferungsverpflichtung, zu Preisen für Ueberschussenergie, abgegebene Energiemenge und den Verbrauch der Speicherpumpen an.

<sup>5)</sup> Kolonne 17 gegenüber Kolonne 16.

Tagesdiagramm der beanspruchten Leistungen, Mittwoch, den 13. Februar 1935.



**Legende:**

<b>1. Mögliche Leistungen:</b>	<b>10<sup>8</sup> kW</b>
Laufwerke auf Grund der Zuflüsse (O-D)	396
Saisonspeicherwerke bei voller Leistungsabgabe (bei max. Seehöhe)	555
Thermische Anlagen bei voller Leistungsabgabe	100
<b>Total</b>	<b>1051</b>

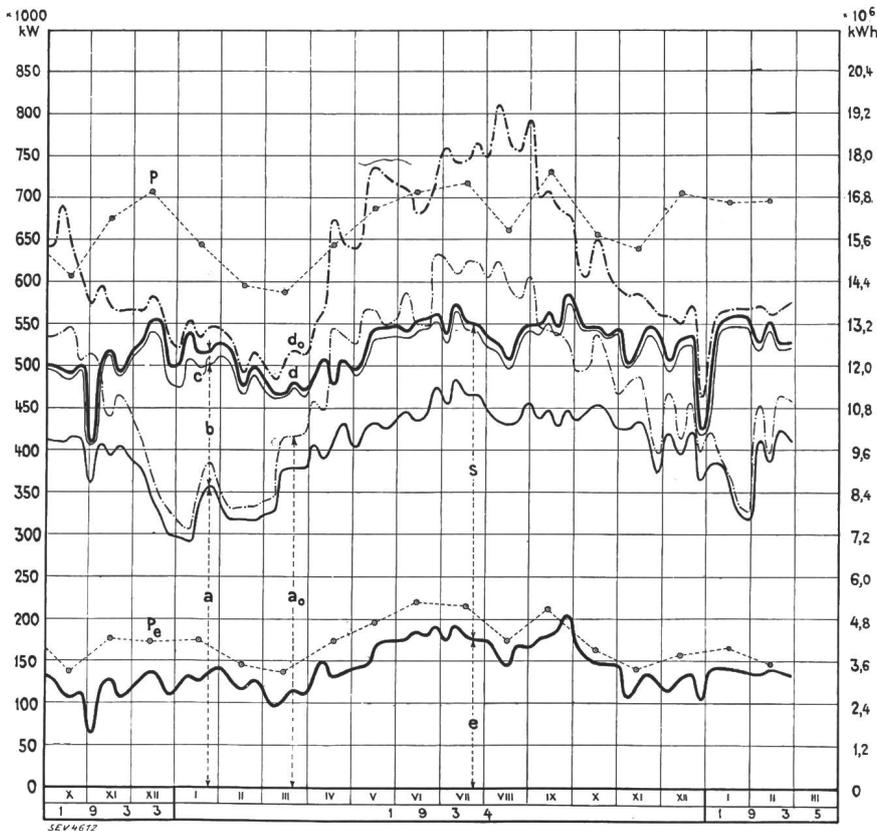
**2. Wirklich aufgetretene Leistungen:**

- O-A Laufwerke (inkl. Werke mit Tages- und Wochenspeicher)
- A-B Saisonspeicherwerke
- B-C Thermische Werke, Bezug aus Bahn- und Industrie-Kraftwerken und Einfuhr.

**3. Energieerzeugung:**

	<b>10<sup>6</sup> kWh</b>
Laufwerke	9,3
Saisonspeicherwerke	3,7
Thermische Werke	0,1
<b>Erzeugung, Mittwoch, den 13. Februar 1935</b>	<b>13,1</b>
Bezug aus Bahn- u. Industrie-Kraftwerken und Einfuhr	0,2
<b>Total, Mittwoch, den 13. Februar 1935</b>	<b>13,3</b>
<b>Erzeugung, Samstag, den 16. Februar 1935</b>	<b>11,5</b>
<b>Erzeugung, Sonntag, den 17. Februar 1935</b>	<b>8,7</b>

Produktionsverhältnisse an den Mittwochen von Oktober 1933 bis Februar 1935.



**Legende:**

- 1. Mögliche Erzeugung (nach Angaben der Werke)**
  - a<sub>0</sub> in Laufwerken allein
  - d<sub>0</sub> in Lauf- und Speicherwerken, unter Berücksichtigung der Vermehrung durch Speicheren- und Verminderung durch Speicherauffüllung (inkl. 2c).
- 2. Wirkliche Erzeugung:**
  - a Laufwerke
  - b Saisonspeicherwerke
  - c Thermische Werke, Bezug aus Bahn- und Industrie-Kraftwerken und Einfuhr
  - d Gesamte Erzeugung + Bezug aus Bahn- und Industrie-Kraftwerken + Einfuhr
- 3. Verwendung:**
  - s Inland
  - e Export
- 4. Maximalleistungen:**
  - P Maximalwert der Gesamtbelastung aller Unternehmungen zusammen
  - P<sub>e</sub> Maximalleistung der Energieausfuhr

NB. Der linksseitige Maßstab gibt für die Angaben unter 1 bis 3 die durchschnittliche 24-stündige Leistung, der rechtsseitige Maßstab die entsprechende Energiemenge an.

Erzeugt der defekte Apparat ratternde Geräusche, so ist die Röhre, wenn sie im Prüfsockel steckt, leicht anzuklopfen; das Milliampèremeter im Anoden-, Schirmgitter- oder Gitterkreis usw. zeigt dann an, ob diese Röhre im Apparat zu den Geräuschen Anlass gibt. Detektor-Röhren geben bei leichtem Anklopfen im Lautsprecher einen klingenden Ton, was aber normal ist. Auch die Röhrenstifte und Sockelkontakte geben oft zu Störungen Anlass, weshalb es stets ratsam ist, dieselben nachzusehen und zu reinigen. Durch Klopfen an das Chassis können auch sonstige schlechte Kontakte des betreffenden Röhrenkreises herausgefunden werden. Auf diese Art kann die Verstärkerstufe, aus welcher die Geräusche kommen, festgestellt werden. Der Kopfhörer, in den Anodenkreis der Röhre geschaltet, leistet beim Aufsuchen derartiger Fehler sehr gute Dienste.

Ob eine Röhre noch verstärkt, kann leicht geprüft werden, indem wir in den Steuergitterkreis derselben eine Batterie von ca. 4,5 Volt schalten und hierbei die Anodenstromänderung beobachten. Die Grösse der Aenderung ist ein Mass für die Verstärkung der betreffenden Röhre. Aendert sich bei dieser Massnahme der Anodenstrom nicht, so ist die Empfängerlampe nicht mehr steuerfähig und muss ersetzt werden.

Durch Messen der Wechselspannungen an den beiden Anodenblechen der Gleichrichterröhre, sowie der Heizspannung an den Heizstiften wird geprüft, ob die Gleichrichterröhre richtig arbeiten kann. Sind nicht beide Anodenwechselspannungen gleich gross, so ist es denkbar, dass einige Windungen der Anodenspannungswicklung kurz geschlossen sind; da diese die höchste Spannung führen, ist ein Defekt dieser Art leicht möglich.

Die meisten Störungen im Radio-Gleichrichterkreis treten in der Siebkette auf. Entweder haben Glättungskondensatoren durchgeschlagen, oder es liegt ein Defekt in der Drosselspule vor. (Meistens ist die Glättungsdrosselspule zugleich Erregung des dynamischen Lautsprechers.)

Ist der Widerstand zwischen Heiz- und Anodenkontakt am Sockel der Gleichrichterröhre kleiner als 10 000 Ohm, so ist anzunehmen, dass ein Filterkondensator durchgeschlagen hat, oder dass dieser durchlässig ist.

Zwischen dem Heizkontakt am Sockel der Gleichrichterröhre und dem Anodenkontakt irgendeiner andern Lampe können die Widerstände der Anodenkreise meistens bequem gemessen werden.

Mehr noch als bei den bisherigen Untersuchungen ist bei Widerstandsmessungen in den Steuergitterkreisen ein Schalt-schema des zu untersuchenden Radioapparates von Vorteil. Steuergitterkreise führen gewöhnlich keinen Gleichstrom. Grössere Veränderungen der Widerstände im Gitterkreise haben in der Regel nur kleinen Einfluss auf den Anodenstrom der betreffenden Röhre, aber einen erheblichen Einfluss auf die Verstärkung von Sprache und Musik.

Wenn ein Superhet-Empfänger wegen irgendeines Defektes schlecht funktioniert, so wird von unkundiger Hand oft versucht, durch Regulieren an den Einstellkondensatoren der Zwischenfrequenz oder an den Parallelkondensatoren der Einstell-Drehkondensatoren den Fehler zu beheben. Dadurch wird das Aufsuchen anderer Fehler nur erschwert. Ist ein Apparat «verstimmt», so ist dies meistens an starkem Rauschen des Apparates erkennbar, auch wenn ein starker Sender gut eingestellt ist. Das starke Rauschen kann natürlich auch von anderen Ursachen herrühren, z. B. schlechter Verstärkung in den Hochfrequenzstufen von Apparaten mit Fadingausgleich usw. Man sei daher vorsichtig. Nur mit Hilfe eines geeichten modulierten Oszillators und mit einem Instrument für die Messung der Sprechwechsellleistung gehe man an die Neueinstellung von Superhet-Empfängern.

Man geht dabei folgendermassen vor. Zuerst wird die Zwischenfrequenz eingestellt. Die künstliche Erde und Antenne des Oszillators werden an den Gitterkreis der letzten Zwischenfrequenzstufe sinngemäss angeschlossen. Parallel zum Lautsprecher schalten wir das Outputmeter. Den Oszillator stellen wir auf die gewünschte Zwischenfrequenz ein, die wir aus den Angaben der Fabrik entnehmen, oder vom Schalt-schema ablesen, das diese Angabe mitunter enthält.

**Zahlen aus der schweizerischen Wirtschaft**

(aus «Die Volkswirtschaft», Beilage zum Schweiz. Handelsamtsblatt).

No.		Februar	
		1934	1935
1.	Import . . . . . } (Januar bis Februar) . . . . . } Export . . . . . } (Januar bis Februar) . . . . . }	112,6	93,5
		(224,7)	(187,2)
2.	Arbeitsmarkt: Zahl der Stellensuchenden . . . . .	91 233	102 910
3.	Lebenskostenindex } Juli 1914 Grosshandelsindex } = 100	131	127
		91	88
4.	Detailpreise (Durchschnitt von 34 Städten) Elektrische Beleuchtungsenergie Rp./kWh } Gas Rp./m <sup>3</sup> } (Juni 1914 Gaskoks Fr./100 kg } =100)	44 (88)	43 (87)
		27 (127)	27 (127)
5.	Zahl der Wohnungen in den zum Bau bewilligten Gebäuden in 28 Städten . . . . .	716	267
		(1349)	(530)
6.	Nationalbank (Ultimo) Notenumlauf . . . . . 10 <sup>6</sup> Fr.	1390	1330
7.	Börsenindex (am 25. d. Mts.) Obligationen . . . . .	94,42	95,50
		108	110
8.	Zahl der Konkurse . . . . . (Januar bis Februar) . . . . .	126	114
		162	160
9.	Hotelstatistik: von 100 verfügbaren Betten waren Mitte Monat besetzt . . . . .	82	79
		(151)	(153)
10.	Betriebseinnahmen aller Bahnen inkl. SBB aus Güterverkehr . . . . . (Erstes bis viertes Quartal) . . . . . aus Personenverkehr . . . . . (Erstes bis viertes Quartal) . . . . .	42	26
		(67)	(53)
		Im 4. Quartal	
		1933	1934
		56 973	54 511
		(217 745)	(216 053)
		51 685	48 314
		(224 058)	(220 064)

**Unverbindliche mittlere Marktpreise**

je am 20. eines Monats.

		März	Vormonat	Vorjahr
Kupfer (Wire bars) . . . . .	Lst./1016 kg	31/10/0	30/10/0	36/5/—
Banka-Zinn . . . . .	Lst./1016 kg	219/10/0	229/0/0	236/2/6
Zink — . . . . .	Lst./1016 kg	11/12/6	11/16/3	14/15/0
Blei — . . . . .	Lst./1016 kg	10/10/0	10/5/0	11/12/6
Formeisen . . . . .	Schw. Fr./t	84.50	84.50	88.25
Stabeisen . . . . .	Schw. Fr./t	92.50	92.50	96.50
Ruhrnußkohlen II 80/50	Schw. Fr./t	35.20	35.20	36.20
Saarnußkohlen I 35/50	Schw. Fr./t	32.50	32.50	30.—
Belg. Anthrazit . . . . .	Schw. Fr./t	52.50	52.50	61.50
Unionbriketts . . . . .	Schw. Fr./t	36.50	36.50	39.—
Dieselmotorenöl (bei Bezug in Zisternen)	Schw. Fr./t	75.—	75.—	86.—
Benzin . . . . .	Schw. Fr./t	136.50	136.50	116.50
Rohgummi . . . . .	d/lb	5 <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	5 <sup>7</sup> / <sub>16</sub>

Bei den Angaben in engl. Währung verstehen sich die Preise f. o. b. London, bei denjenigen in Schweizerwährung franko Schweizergrenze (unverzollt).

Aus dem Oszillator lassen wir nur soviel Energie auf den Zwischenfrequenztransformator fließen, als nötig ist, um am Instrument gut ablesen zu können. Durch Drehen an den Einstellschrauben des Transformators stellen wir nun das Maximum her. Ist dieser Zwischenfrequenztransformator eingestellt, so gehen wir zum zweitletzten usw., bis alle eingestellt sind. Zuweilen ist es gut möglich, den Oszillator gleich an der ersten Zwischenfrequenzstufe anzukoppeln und dann einen Transformator nach dem andern einzustellen, ohne die Anschlüsse vom Oszillator her ändern zu müssen. (Als Instrument zur Messung der Sprechwechselleistung, Outputmeter, kann z. B. ein Drehspulinstrument mit vorgeschaltetem Trockengleichrichter verwendet werden, welches die Grösse der Wechselstromamplituden genügend genau anzeigt, unabhängig von Frequenz und Kurvenform).

Die Parallelkondensatoren zum Einstell-Drehkondensator werden in analoger Weise eingestellt, nur dass hier natürlich die künstliche Antenne und Erde des speisenden Oszillators an die Antenne und Erdklemme des Empfängers angeschlossen werden müssen.

Die Frequenz am Oszillator wählen wir möglichst hoch, ca. 1400 kHz, um bei der Einstellung den Drehkondensator des Empfängers fast ganz ausdrehen zu können. Die kleinen Parallelkondensatoren (Trimmer) erreichen hierbei prozentual den grössten Einfluss. Der Serienkondensator des Oszil-

lators im Empfänger wird bei ca. 600 kHz, also bei fast ganz eingedrehtem Kondensator eingestellt, da sein Einfluss prozentual hier am grössten ist. Die Sektorplatten des Drehkondensators am Empfänger würden in gleicher Weise bei entsprechender Frequenz eingestellt, doch ist bei Reparaturen eine Neueinstellung derselben meistens nicht notwendig. Jedoch muss die erste Einstellung des Empfängers durch eine zweite, evtl. dritte Einstellung nachgeprüft werden.

Tragen wir in Abhängigkeit der Kondensatorgrade die Frequenz des Oszillatorkreises und des Eingangskreises auf, so sollen wir, wenn der Empfänger richtig eingestellt ist, zwei parallele Kurven, meistens Geraden, erhalten, die um die Zwischenfrequenz auseinanderliegen. Liegen die beiden Kurven nicht um eine konstante Frequenz auseinander, so empfängt der Radioapparat nicht auf der ganzen Skala gleich gut. Der Empfang der Sender mit Frequenzen zwischen beispielsweise 550 kHz und 1000 kHz kann sehr gut sein, während Stationen mit Frequenzen über 1000 kHz kaum hörbar sind. Mit angeschlossenem moduliertem Oszillator an Erde und Antennenklemme und Outputmeter im Lautsprecherkreis ist es auch sehr leicht möglich, die Röhren verschiedenen Fabrikats auf ihre Eignung in dem betreffenden Empfänger zu prüfen, da das Outputmeter eine grössere oder kleinere Leistung durch grösseren oder kleineren Ausschlag gut erkennen lässt.

F. Schauer-Emch.

## Miscellanea.

### Persönliches.

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht.)

**Société d'exploitation des câbles électriques de Cortaillod.** Nous venons d'apprendre que M. G. A. Borel, Docteur ès Sciences, membre très apprécié de la commission des normes de l'ASE et de l'UCS, s'est retiré à partir du 1<sup>er</sup> janvier 1935 de la direction de la Société d'exploitation des câbles électriques de Cortaillod qu'il dirigeait et développait avec tant de succès depuis de nombreuses années, mais qu'il reste en contact suivi avec cette entreprise.

**Eidg. Post- und Eisenbahndepartement.** Der Bundesrat wählte am 15. März 1935 als Adjunkt der Abteilung Rechtswesen und Sekretariat Herrn Dr. Eduard Weber, juristischer Beamter I. Klasse dieser Abteilung.

### Kleine Mitteilungen.

**Thurgauische Elektro-Fachausstellung.** In der Zeit vom 9. September bis 6. Oktober 1935 wird in Weinfelden (Thurgau) auf dem Thomas-Bornhauser-Areal die Thur-

gauische Elektro-Fachausstellung (TEFA) abgehalten. Die Veranstaltung wird mit einer Licht- und Werbewoche verbunden. Die Ausstellung soll eine umfassende Darstellung der Verwendung der Elektrizität in Gewerbe, Industrie, Landwirtschaft und Haushalt zeigen. In einzelnen Ständen soll auf die volkswirtschaftliche Bedeutung der Elektrizitätserzeugung hingewiesen werden.

Für die Ausstellung haben sich bereits eine grössere Anzahl von namhaften Firmen verpflichtet, so dass die Ausstellung sehr interessant zu werden verspricht. Das Ausstellungskomitee (Adr. Dr. P. Beuttner, Kant. Gewerbesekretär, Weinfelden) stellt sich allfälligen Interessenten gerne zur Verfügung.

**6. Internationaler Kongress für die Wissenschaftliche Organisation der Arbeit.** Wir machen nochmals auf diesen Kongress aufmerksam, der vom 15. bis 20. Juli d. J. in London stattfindet. Wie wir erfahren, sind 202 Berichte eingereicht worden. Nach dem Kongress gibt sich Gelegenheit, etwa 50 führende Fabriken zu besichtigen. Nähere Auskunft beim «Sixth International Congress for Scientific Management», 21 Tothill Street, London, SW 1, oder beim Betriebswissenschaftlichen Institut der Eidg. Techn. Hochschule, Zürich.

## Literatur. — Bibliographie.

**ATM Archiv für technisches Messen.** Wir ergänzen die Besprechung in der letzten Nummer, S. 180, durch folgende Angaben:

Der Preis von 12 Lieferungen, die einen Band bilden, ist RM. 18.— (RM. 1.50 pro Lieferung); die Einzellieferung kostet RM. 2.— plus Porto. Bezug durch den Buchhandel oder durch den Verlag R. Oldenbourg, München 1 (Brief-fach).

696.6

Nr. 875

**Fachkunde für Elektriker, III. Teil, Heft 20: Die Installation von Starkstromanlagen.** Von Wilhelm Blatzheim. 233 S., 16 × 24 cm, 309 Fig. Verlag und Druck von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin, 1933. Preis: RM. 5.40.

Der dritte Teil der «Fachkunde für Elektriker» von Blatzheim, deren erste Hefte schon in mehreren Auflagen vorlie-

gen, behandelt als in sich abgeschlossenes Gebiet die Installation elektrischer Starkstromanlagen und ist für den praktisch-tätigen Elektriker und Fachmann verwandter Berufe als Ratgeber für die tägliche Praxis besonders wertvoll, da er über alle praktischen und theoretischen Fragen neuzeitlicher Installation Auskunft gibt.

Den Hauptteil bildet die Beschreibung aller wichtigen Leitungsarten und Verlegungsformen für Installationen in Gebäuden und im Freien einschliesslich der zugehörigen Apparate. Es folgen dann die Grundzüge der Licht- und Beleuchtungstechnik, die Fragen der Schutzmassnahmen in Starkstromanlagen und ihre Anwendungsformen, die Verteilung elektrischer Energie und Berechnung der Leitungen.

Die grosse Zahl anschaulicher Abbildungen sowie die Berücksichtigung aller einschlägigen deutschen (VDE-) Vorschriften und Normen geben dem Buche gerade für den Praktiker besonderen Wert.

## Normalien und Qualitätszeichen des SEV.

### Qualitätszeichen des SEV.



### Qualitätskennfaden des SEV.

Gemäss den Normalien zur Prüfung und Bewertung von Materialien für Hausinstallationen und auf Grund der mit Erfolg bestandenen Annahmeprüfung steht folgenden Firmen für die nachstehend aufgeführten Fabrikate das Recht zur Führung des SEV-Qualitätszeichens, bzw. des SEV-Qualitätskennfadens zu.

Von den für die Verwendung in der Schweiz auf den Markt gelangenden Objekten tragen die Kleintransformatoren das vorstehende SEV-Qualitätszeichen, die isolierten Leiter den gesetzlich geschützten SEV-Qualitätskennfaden, welcher an gleicher Stelle wie der Firmenkennfaden angeordnet ist und auf hellem Grunde die oben angeführten Morsezeichen in schwarzer Farbe trägt. Die Schalter, Steckkontakte, Schmelzsicherungen und Verbindungsdosen tragen ausser dem vorstehenden SEV-Qualitätszeichen auf der Verpackung, oder auf einem Teil des Objektes selbst, eine SEV-Kontrollmarke (siehe Veröffentlichung im Bull. SEV 1930, Nr. 1, S. 31).

#### Schalter.

Ab 15. März 1935.

*Firma Rauscher & Stoecklin A.-G., Sissach.*

Fabrikmarke:



Kastenschalter für trockene, feuchte bzw. nasse Räume.

Ausführung: Gusskasten mit eingebauter keramischer Grundplatte. Der Schaltergriff besteht aus Pressmaterial. Der Schalter wird mit Leiterhauben (nur für trockene Räume), Rohr oder Kabelstutzen ausgeführt. Er kann ferner mit auf- oder eingebautem Ampèremeter sowie mit hohem Deckel (zum Einbau von Stöpsel-Installations-Selbstschaltern) geliefert werden.

Type Nr. LSs  $\wedge$  h 15: Stern-Dreieckumschalter, 500 V, 15 A, Schema C, für induktionsfreie Stromkreise (Sonderausführung, für Heizungen).

*Siemens-Elektrizitätserzeugnisse A.-G., Abteilung Siemens-Schuckert, Zürich.*  
(Vertretung der Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin.)

Fabrikmarke:



Kastenschalter für nasse Räume.

Verwendung: Regulierung von Waschmaschinen (Sonderausführung).

Ausführung: «Pacco»-Drehschalter, in ein Leichtmetallgehäuse eingebaut.

Type Nr. P 35 S, dreipoliger Stufenschalter, Schema I.

Type Nr. P 35 SR, dreipoliger Regulierungschalter (3 Reguliereinstellungen und 1 Ausschaltstellung).

*Firma Spälti Söhne & Co., elektromech. Werkstätten, Zürich.*

Fabrikmarke: Firmenschild.

Kastenschalter für trockene Räume.

Verwendung: für Einbau.

Ausführung: offener Schalter (ohne Kasten) mit Schutzplatte aus Zinkblech. Mit dem Schalter ist eine zweipolige 6 A-Steckdose zusammengesetzt (Fabrikat A. Feller A.-G., Horgen, Type Nr. 7602 SP).

Type Nr. HV: Zweipoliger Herd-Boiler-Umschalter für 500 V, 20 A (nur für Wechselstrom). Sonderausführung (für induktionsfreie Stromkreise).

#### Schmelzsicherungen.

Ab 15. März 1935.

*Spälti Söhne & Co., elektromechanische Werkstätten, Zürich.*

Fabrikmarke: Firmenschild.

Einpolige Einbau-Sicherungselemente.

Verwendung: zum Einbau in Kastenschalter, Sicherungskasten usw.

Ausführung: Keramischer Sockel, ohne Nulleiter-Abtrennvorrichtung,

a) mit Anschlußschrauben,

b) mit Fusskontakt-Verbindungsschienenanschluss.

a) b)

Type Nr. SE II SE IIs: mit Gewinde E 27 (für 500 V, 25 A);

» » SE III SE IIIs: mit Gewinde E 33 (für 500 V, 60 A).

*Appareillage Gardy S. A., La Jonction, Genf.*

Fabrikmarke:



Einpolige Sicherungselemente für Schraubsicherungen 250 V, 15 A (Gewinde SE 21).

Ausführung: einteiliger Porzellankörper, ohne Nulleiter-Abtrennvorrichtung, ohne Anschlussbolzen.

Type Nr. 02010.

## Vereinsnachrichten.

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

### Totenliste.

Am 2. April d. J. starb im Alter von 54 Jahren Herr *Hans Haueter*, Oberingenieur der Aluminium-Industrie A.-G., Neuhausen, Mitglied des SEV seit 1910. Ein Nachruf folgt.

Wir sprechen der Trauerfamilie und der Aluminium-Industrie A.-G. Neuhausen unser herzlichstes Beileid aus.

### Conférence Internationale des Grands Réseaux Electriques à haute tension (CIGRE).

Bezugnehmend auf die Mitteilung im Bull. SEV 1935, Nr. 2, S. 56, bringen wir unseren Lesern zur Kenntnis, dass die 8. Tagung der CIGRE um drei Wochen verschoben wurde und folglich nicht vom 6. bis 15. Juni, sondern vom 27. Juni bis 6. Juli 1935 in Paris stattfinden wird. Diese Session wird mindestens so wichtig werden wie die früheren;

es sei nur darauf hingewiesen, dass heuer 150 Berichte vorgelegt werden. Ferner hat das Sekretariat bereits eine ansehnliche Zahl Anmeldungen erhalten, so dass es mit ca. 700 Teilnehmern rechnet. Die Einschreibgebühr beträgt 375 französische Franken (300 Fr. für ständige Mitglieder der CIGRE) und gibt den Kongressteilnehmern das Recht auf eine vollständige Sammlung der Berichte, ferner die Möglichkeit, sämtlichen Arbeitssitzungen, technischen Besichtigungen und offiziellen Empfängen während der Tagung beizuwohnen. Es sei noch beigefügt, dass die französischen Eisenbahnen den Kongressteilnehmern und ihren Angehörigen eine Ermässigung von 40 % auf den Billetten für Hin- und Rückfahrt gewähren, und dass von den besten Hotels stark reduzierte Pauschalpreise zugesichert worden sind. Jede weitere Auskunft erteilt der Sekretär des Schweiz. Nationalkomitees für die CIGRE, Herr *Ing. H. Bourquin*, Seefeldstrasse 301, Zürich, bei welchem namentlich auch Anmeldescheine bezogen werden können.