Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 26 (1935)

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: 16.12.2025

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

gung A.-G., mit den Anschlüssen für das elektrostatische Synchronoskop. In den vier Röhren «a» sind die vier Anschlussleitungen des Synchronoskops (Fig. 5) verlegt.

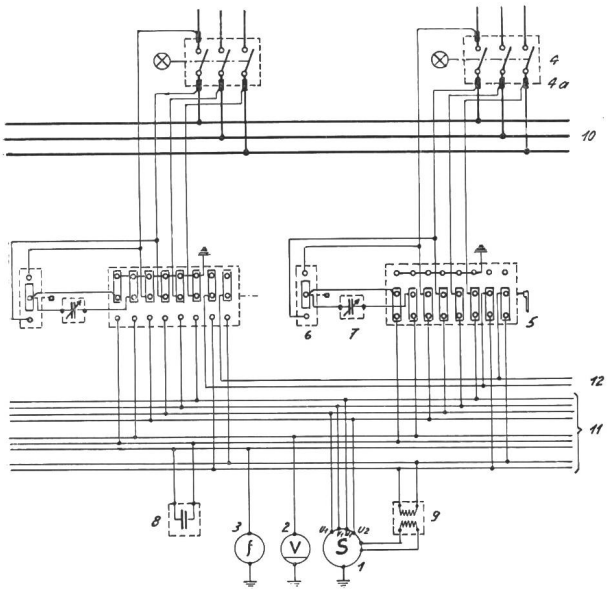

Fig. 7.
Anschluss von elektrostatischen Instrumenten an die Messbeläge von Oelschalterklemmen.

1 Elektrostatisches Synchronoskop. 2 Elektrostatisches Voltmeter. 3 Elektrostatischer Frequenzmesser. 4 Dreipolige Oelschaltergruppe. 4a Elektrostatischer Spannungsteiler, d. i. Klemme mit Messbelag. 5 Walzenumschalter mit abnehmbarem Griff. 6 Walzenumschalter mit festem Griff. 7 Vorschaltkondensator für das Voltmeter (dient zur Korrektur der durch die Kapazität des Messkabels bedingten Spannungsdifferenzen). 8 Vorschaltkondensator für den Frequenzmesser (dient zur Korrektur der durch die Kapazität des Messkabels bedingten Spannungsdifferenzen, ist aber nur beschränkt nötig.) 9 Lichttransformator zum Synchronoskop. 10 Hochspannungssammelschienen. 11 Hilfssammelschienen. 12 Hilfsstromquelle.

Es ist nicht nötig, beide Seiten des Synchronoskopes an kapazitive Spannungsteiler anzulegen: auch ein Anschluss an einen Spannungswandler ist natürlich ohne weiteres möglich und unter Umständen zweckmässig. Wie einleitend gesagt, sind in vielen Fällen Spannungswandler an den Sammelschienen vorhanden, an welche die dreiphasige Seite der Synchronisier-Einrichtung angeschlossen werden kann, während die einphasige Seite von einem in dem zu synchronisierenden Anlageteil vorhandenen kapazitiven Spannungsteiler gespeist wird, so dass ein Spannungswandler in diesem Anlageteil überflüssig ist. Fig. 6 zeigt das 50-kV-Unterwerk Brislach des E. W. Basel, welches so angeordnet ist und als mustergültig gelten kann. Es sind im ganzen 7 Oelschalter mit Anschlüssen für ein elektrostatisches Synchronoskop ausgerüstet. Was diese Anlage kennzeichnet, sind die kaum sichtbaren Kabelanschlüsse «a» an einem Schalterpol sowie das Fehlen sämtlicher Spannungswandler an den abgehenden Leitungen. Die dadurch erreichten Ersparnisse sind nicht allein durch Weglassen der Spannungswandler, sondern auch durch Ersparnisse an Raum, Isolatoren, Leitungen, Eisenträgern usw. bedingt, welche sich besonders für höhere Spannungen bis zu ganz erheblichen Beträgen summieren. Dazu werden die Anlagen bedeutend einfacher und übersichtlicher.

Die Betriebserfahrungen mit dem elektrostatischen Synchronoskop sind einwandfrei. Der Apparat wird ohne Anstände oder Schwierigkeiten vom Klienten selber, ohne Beiziehen des Lieferanten, installiert und in Betrieb gesetzt und hat bisher in keinem Fall zu Beanstandungen geführt.

Zu einer vollständigen Synchronisiereinrichtung gehört nicht allein ein Synchronoskop, sondern auch ein Voltmeter und ein Frequenzmesser, welche ebenfalls in elektrostatischer Ausführung erhältlich sind und sich dem statischen Synchronoskop gut anpassen. Fig. 7 zeigt eine solche Einrichtung mit Synchronoskop, Voltmeter, Frequenzmesser usw. Diese Instrumente sind umschaltbar, so dass sie beliebig an einen der zu synchronisierenden Anlageteile gelegt werden können.

Technische Mitteilungen. — Communications de nature technique.

Der Elektrotraktor auf Kunsteisbahnen.

629.113.65 : 725.861

Durch die im Frühjahr 1933 vom SEV in der Eidg. Techn. Hochschule in Zürich veranstaltete Diskussionsversammlung[1]) erhielt die Verwendung des Akkumulatoren-Fahrzeuges in der Schweiz einen fühlbaren Impuls, welcher aus der Zahl der seither in Betrieb gesetzten Wagen deutlich wahrgenommen werden kann. Die damals u. a. bereits besprochenen Milchwagen fanden in weiter entwickelten Konstruktionen grossen Anklang, und während sich bis dahin hauptsächlich kleinere Molkereien ihrer bedienten, werden nun solche heute auch in Gross-Molkereien benützt. Dieser Ergänzungsbeitrag gilt dem Elektrotraktor für Kunsteisbahnen.

Die sportliche Einstellung der Bevölkerung hatte zur Folge, dass in den letzten Jahren in vielen grösseren Städten Kunsteisbahnen angelegt wurden, welche während des ganzen Winters ungeachtet der Witterung das Eislaufen ermöglichen. Dadurch wurden Kunsteislauf und Eishockey stark gefördert; sie stellten immer grössere Anforderungen an die Qualität des Eises. Die maschinellen Einrichtungen zu dessen Erzeugung genügten allein nicht; es wurde auch eine mechanische Bearbeitung der Eisoberfläche verlangt. Während alle ausländischen Kunsteisbahnen die zu diesem Zwecke hergestellten Gerätschaften, wie Schneeräumer, Kehrwalze und Eishobel, in Verbindung mit Benzintraktoren betätigen, wurde in der Schweiz erstmals in der «Ka-We-De» Kunsteisbahn und Wellenbad A.-G., Bern, ein Elektro-Akkumulatoren-Traktor für diese Operationen benützt, welcher sich ausgezeichnet bewährte. Allein die Haupteigenschaften, der praktisch geräuschlose Gang, das absolute Fehlen von Abgasen, die grosse Wendigkeit und die Möglichkeit der Benützung von billiger Nachtenergie als Betriebsstoff, übertreffen die besten Qualitäten des Benzintraktors. Die übrigen vorteilhaften Eigenschaften, geringe Wartung, Unempfindlichkeit gegen Kälte, Sauberkeit usw., die jedem elektrischen Akkumulatoren-Fahrzeug eigen sind, seien nur beiläufig erwähnt.

Die Bilder Fig. 1 bis 3 veranschaulichen die Benützung der von den beiden Kunsteisbahnen Bern und Basel benützten Traktoren, welche hier kurz beschrieben seien:

Ein stark überlastbarer Hauptstrommotor von 7,5 kW Leistung arbeitet über ein mit Differential ausgerüstetes, ge-

[1]) Siehe Bericht im Bull. SEV 1933, Nr. 24.

kapseltes Schneckengetriebe auf die beiden mit 300 mm breiten Spezialgummistollen versehenen Antriebsräder. Diese besitzen genügend Adhäsion, um bei jedem Zustande des Eises den Schneeräumer mit Kehrwalze oder den Eishobel zu befördern. Der Kontroller hat vier Stellungen für Vorwärts- und zwei für Rückwärtsfahrt, wobei die Geschwindigkeiten in Grenzen von 2 bis 16 km/h reguliert werden kön-

Fig. 1.
Eistraktor der Ka-We-De Bern im Betrieb.
Ausführung mit einem Lenkrad.

nen. Eine Blei-Akkumulatorenbatterie, bestehend aus 40 Zellen, mit einer Kapazität von 200 bis 300 Ah, je nach Entladedauer (Grösse der Eisfläche!), genügt, um die Bearbeitung des Eises in den verschiedenen Operationen vornehmen zu können. Zur Betätigung der ca. 2 m breiten Piassava-Kehrwalze wird ein über ein Schneckengetriebe direkt auf die Walzenaxe arbeitender, vom Fahrmotor unabhängiger 1,1 kW-Motor benützt, dessen Drehzahl durch einen Spezialkontroller vom Führersitz aus reguliert werden kann. Diese Möglichkeit der Drehzahländerung der Kehrwalze bedeutet einen grossen Vorteil gegenüber der starren Verbindung mit dem Getriebe bei Benzintraktoren, wo die Drehzahl der Walze stets von der Geschwindigkeit des Traktors abhängig

Fig. 2.
Eistraktor der Kunsteisbahn Basel mit Schneeräumer und Kehrwalze.

ist. Um die nötige grosse Wendigkeit zu erreichen, wurde der Einschlag der Lenkräder auf 48° erhöht; ferner wurden Vorderräder mit erstklassigem Gleitschutz gewählt, so dass der Abtrieb selbst auf spiegelglatter Eisfläche nur gering ist. Die Fahrwiderstände werden als Fussbodenheizung benützt.

Ein Eisbahntraktor wird je nach Bedarf täglich 4 bis 6 mal zur Reinigung der Piste verwendet und arbeitet dabei mit Schneeräumer und Kehrwalze. In den meisten Fällen wird das gesammelte Eis vom Schneeräumer direkt in eine mit einem Rost versehene Grube gestossen. Je nach Betrieb wird die Fläche ferner täglich 1 bis 2 mal gehobelt, wobei mit einem Schnitt eine Schicht von 2 bis 5 mm Dicke und 900 bis 1100 mm Breite abgehoben wird. Das Planhobeln einer Eisfläche von 6000 m² stellt an den Hobelbedienungsmann und an den Fahrer grosse Anforderungen, und es bedarf einer langen Erfahrung, um eine Eisfläche dieses Ausmasses absolut plan hobeln zu können. Bei hohem Schneefall leistet der Traktor mit vorgesetztem Schneeräumer auch ohne Kehrwalze ganz hervorragende Dienste.

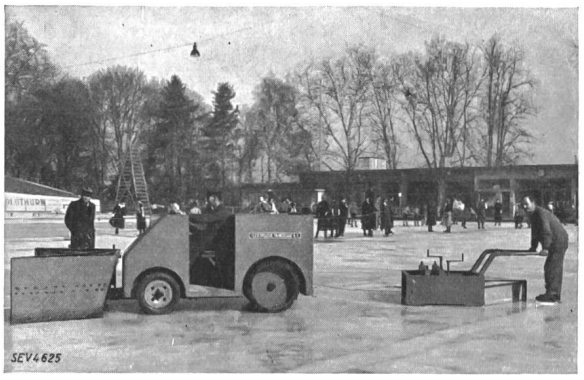

Fig. 3.
Eistraktor der Kunsteisbahn Basel mit Schneeräumer und Eishobel.

Obgleich das mit dem Eistraktor geschaffene neue Anwendungsgebiet nur eine geringe Verwendungsmöglichkeit darstellt, so darf doch auch hieraus geschlossen werden, dass, am richtigen Orte angewendet, das elektrische Akkumulatorenfahrzeug vorzügliche Dienste leistet. *W.*

Feldstärke und Oberflächenentladungen eines Dielektrikums bei spitzer Elektrode.

537.222.6

Von grosser Bedeutung für eine zweckmässige Weiterentwicklung der Isolationstechnik ist die genaue Kenntnis der elementaren physikalischen Vorgänge nicht nur im Innern des Dielektrikums, sondern auch an deren Oberfläche. Die physikalische Natur der Vorgänge an der Oberfläche eines Dielektrikums ist eine wesentlich andere als die durch polarisierte Ladungsträger bewirkte Leitung im Dielektrikum selbst. Grösstenteils lassen sich die Gesetze der statistischen Mechanik (kinetische Gastheorie) für die elektrische Leitung in Gasen mit Erfolg anwenden.

Um einfachere mathematische Relationen der geometrischen Konfiguration zu erhalten, denke man sich die Elektrodenspitze als Grenzfall eines sehr schmalen, zweischaligen Rotationshyperboloides. Ihr gegenüberliegend soll sich ein eben ausgebreitetes, dünnes Dielektrikum befinden, das durch einen kleinen Zwischenraum von der Elektrode getrennt ist. Der Zwischenraum Elektrode-Dielektrikum sei mit einem gasförmigen Medium gefüllt, z. B. Stickstoff, Luft. In der Potentialtheorie werden die Aequipotentialflächen und ihre Orthogonalen dieses elektrischen Feldes ohne Berücksichtigung des eingeschobenen Dielektrikums aus der Laplaceschen Gleichung

$$\frac{\partial}{\partial u}\left(\frac{u^2-l^2}{l}\cdot\frac{\partial\varphi}{\partial u}\right)+\frac{\partial}{\partial v}\left(\frac{l^2-v^2}{l}\cdot\frac{\partial v}{\partial v}\right)+\frac{\partial}{\partial\psi}\left(\frac{l\,(u^2-v^2)}{(u^2-l^2)\cdot(l^2-v^2)}\cdot\frac{\partial\varphi}{\partial\psi}\right)=0$$

berechnet. Die Potentialflächen sind durch Hyperboloide, die Tangentialkurven der Feldstärken als eine Schar konfokaler Rotationsellipsoide dargestellt. Das neue Feldlinienbild nach dem Einschieben eines dünnen Dielektrikums lässt sich aus dem homogenen Feld durch zweckentsprechende Koordinatentransformation herleiten. Nach der Transformation sind die Aequipotentialflächen in der Nähe der Elektrode bedeutend stärker zusammengedrängt, d. h. das Dielektrikum, das die Spitze umhüllt, muss eine grössere Partialspannung

aufnehmen. In diesem inhomogenen Felde werden die Bewegungsvorgänge der Ladungsträger, in der Hauptsache sind es Elektronen, beschrieben.

Nach Anlegen einer negativen Spannung an die Elektrode entstehen zu den schon vorhandenen freien Ladungen noch Raumladungen. Diese finden sich in der Nähe der Elektrode vor. Naturgemäss entsteht ein Konzentrationsgefälle und die Elektronen, die bei noch niedriger Elektrodenspannung gegenüber den Ionen in der Mehrzahl vorhanden sind, versuchen wegzudiffundieren. Existieren viele Elektronen im Raume und weisen die raumladungsbildenden Elektronen eine statistisch erfassbare Verteilung auf, so genügt dem physikalischen Vorgang der Diffusion bei gleichzeitiger Einwirkung der elektrischen Feldstärke eine in der Thermodynamik bekannte Differentialgleichung, wenn c die Ladungsträger, B die Beweglichkeit, $\vec{k}$ die äussere Kraft und D den Diffusionskoeffizienten bedeutet

$$\frac{\partial c}{\partial t} = D \cdot \Delta c - B \operatorname{div} (\vec{k} \cdot c)$$

Um eine Lösung der Gleichung zu erhalten, die den Tatsachen entspricht, müssen zweckentsprechende Grenzbedingungen gewählt werden. Näherungsweise ist anzunehmen, dass sehr viele Träger in die Intramolekularräume des Dielektrikums eindringen oder an der Oberfläche haften bleiben. Die Wahrscheinlichkeit eines in der Zeit t erfolgten Ueberganges von der Koordinate $x = 0$ nach x_1 ergibt für n Ladungsträger den Ausdruck

$$w_m(x) = \binom{n}{\frac{n+x}{2}} \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^n$$

Aus dieser Gleichung lässt sich bei Annahme einer ladungsabsorbierenden Oberfläche die Wahrscheinlichkeitsdichte ermitteln. Daraus folgt die im Durchschnitt zu erwartende Zeit τ, in der ein Elektron an die Dielektrikumsoberfläche gelangt und festgehalten wird. Durch Integration über das gewünschte Zeitintervall und das interessierende Raumgebiet bei Berücksichtigung der symmetrischen Verteilung ergibt sich die Anzahl Elektronen, die auf die Fläche F auftreffen und in der Hauptsache die Ursache der Oberflächenladungen sind.

Gleichzeitig lässt sich die Entstehung der nach aussen sich strahlenförmig ausbreitenden Entladungskanäle, wie sie die klydonographischen Aufnahmen von M. Toepler bei den verschiedenartigsten Steigerungen der Spannung und wechselnder Polarität deutlich zeigen, erklären. Der Grund, der in der mathematischen Darstellung des inhomogenen Feldes sehr deutlich zum Ausdruck kommt, liegt im Auftreten eines Maximums der Feldstärke an der Oberfläche im Abstande r von der Elektrode. Demzufolge werden die Ladungsträger, die in den Bereich zunehmender Feldstärke gelangen, sehr stark beschleunigt. Reicht ihre kinetische Energie, die sie beim Fallen im elektrischen Felde aufgenommen haben, zur Erzeugung der Stossionisation aus, so bilden sich der Oberfläche entlang Gleitentladungen. Ist dieser Vorgang eingeleitet, so wird der bekannte Aufschaukelprozess zwischen Elektronenlawinen und Raumladungen nach Townsend sich ausbilden.

Im wesentlichen werden Entladungen an der Oberfläche durch die beschriebenen physikalischen Vorgänge eingeleitet, die, unter diesen Voraussetzungen betrachtet, eine der Wirklichkeit viel nähere Interpretierung ermöglichen.

Aus allen diesen Ueberlegungen lassen sich auch einige Folgerungen für die notwendige Beschaffenheit der Isoliermaterialien ziehen. Hat das Dielektrikum die Eigenschaft, Ladungsträger sofort abzuleiten (oder zu reflektieren), so ist die Wahrscheinlichkeit viel geringer, dass frühzeitige, materialzersetzende Oberflächenentladungen auftreten. Diese besonderen Eigenschaften, die wegen der Kinetik der Elektronen in engem Zusammenhange mit der Wärmeleitfähigkeit stehen, müssen einer anderen Arbeit vorbehalten werden. — (J. Müller, Arch. Elektrotechn. 1935, Heft 6.) *Autoreferat.*

Hochfrequenztechnik und Radiowesen — Haute fréquence et radiocommunications

Die technischen Einrichtungen der Quarzuhren der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt.

681.116

In der Physik. Z. Bd. 33 (1932), S. 835, wurde das Prinzip der Schaltung und des Aufbaues der Quarzuhren der Reichsanstalt kurz beschrieben. Nachdem nun die Konstruktion der Uhren soweit durchgebildet ist, dass nennenswerte Aenderungen in absehbarer Zeit kaum zu erwarten sind, wird der technische Aufbau der Uhren ausführlich mitgeteilt.

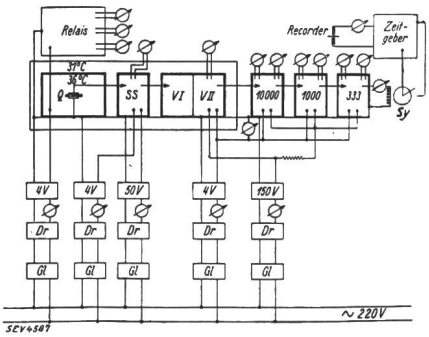

Fig. 1.
Prinzipschaltung einer Quarzuhr.

Fig. 1 vermittelt einen Ueberblick über die ganze Anlage, die im wesentlichen besteht aus dem Steuerquarz Q, der in einem Thermostaten eingebaut ist, dem Steuersender SS, den beiden Verstärkerstufen V_I und V_{II}, dem dreistufigen Frequenzteiler für die Frequenzen 10^4, 10^3 und 333, dem Synchronmotor S_y und schliesslich dem Zeitgeber mit Rekorder. Q, SS, V_I, V_{II} sind zusammen in einem zweiten Thermostaten aufgestellt. Die Thermostaten-Temperaturen werden mit Röhren-Relais geregelt.

Von den vier bis jetzt gebauten Quarzuhren enthalten die beiden neuesten Steuerquarze nach Fig. 2. Die Stabaxe

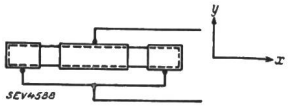

Fig. 2.
Quarzstab in Uhren *III* und *IV*.

verläuft parallel der elektrischen Axe; die beiden Querschnittseiten verlaufen parallel der neutralen, bzw. parallel der optischen Axe des Kristalles. Die Steuerquarze sind aus Bergkristall herausgeschnitten, 91 mm lang, und haben eine Quadratseiten-Länge von 11,4 mm. Der Stab wird in seiner zweiten longitudinalen Eigenschwingung von 60 000 Hz in

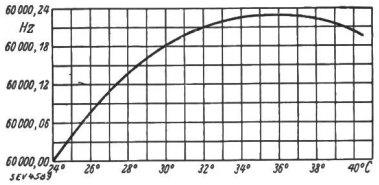

Fig. 3.
Frequenzabhängigkeit des Steuerquarzes der Uhren *III* und *IV* von der Temperatur.

Richtung der Längsaxe erregt, was einer elastischen Halbwellenlänge von 45,5 mm entspricht. Fig. 3 zeigt den Verlauf der Frequenz des Steuerquarzes mit der Temperatur. Man erkennt, dass zwischen 35° C und 36° C die relative Frequenzänderung mit der Temperatur kleiner ist als $5 \cdot 10^{-8}$

pro ° C, weshalb das Temperaturniveau des Doppelthermostaten, das den Quarz enthält, auf 36° C eingestellt wird.

Besondere Schwierigkeiten bot die Zuleitung vom Steuerquarz durch sämtliche Hüllen des Thermostaten zum Gitter der Senderöhre (Gitterleitung), da es sich als nötig erwies, diese Verbindung so auszubilden, dass sie nach erfolgtem Einbau von Steuersender und Thermostat in dem äusseren Thermostaten hergestellt werden kann. Fig. 4 zeigt, wie diese Aufgabe gelöst wurde. Es bedeuten: *a* Neusilberrohr; *b* zwei übereinandergreifende Metallrohre als Schutz gegen

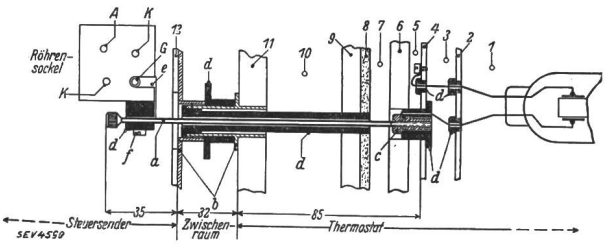

Fig. 4.
Konstruktionszeichnung der «Gitterleitung».

Streufelder; *c* Anschlussbuchse von a an den Quarz; *d* Hartgummiteile; *e, f* Anschlussklemme von *a* an das Senderöhrengitter *g*.

Der Steuersender *SS* (Fig. 5) ist nach *Pierce* geschaltet. Der sehr konstante, bernsteinisolierte Zylinderkondensator C_g verringert die durch Schwankungen der Raumladungsdichte der Oszillatorröhre (RE 134) verursachten Aenderungen der Gitter-Kathodenkapazität in ihrer Wirkung auf die Frequenz des Steuerquarzes. Die Eigenfrequenz des Anodenkreises I liegt um etwa 4,5 % über derjenigen des Steuerquarzes. Die Doppelsiebkette 2;6 soll den Uebertritt der Frequenz 60 000/s auf die Zuleitungen und gleichzeitig das Eindringen von Störwellen verhindern.

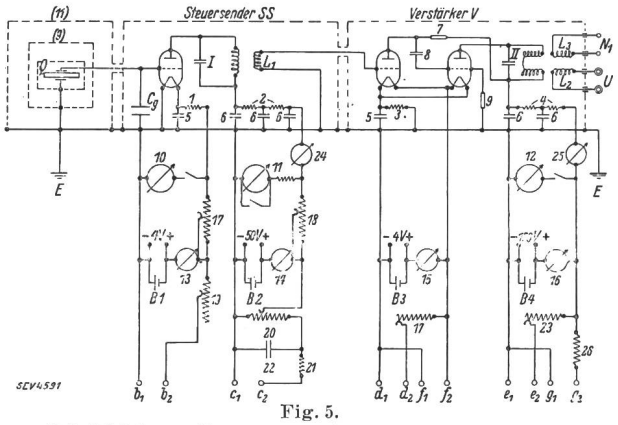

Fig. 5.
Schaltbild von Steuerquarz, Steuersender, Verstärker.

Der Verstärker ist über die Spule L_1 an *SS* angekoppelt. Im Anodenkreis der zweiten Stufe liegt der auf 60 000 Hz abgestimmte Ausgangskreis II. Die Koppelspule L_2 überträgt vom Verstärker die zur Synchronisierung der ersten Frequenzteilerstufe der Frequenzteilungsapparatur nötige Spannung.

Jede der drei Frequenzteilerstufen besteht im Prinzip aus einem rückgekoppelten Röhrensender, dessen Anodenkreis auf die durch Teilung zu erreichende Frequenz abgestimmt ist. Im Gitterkreis sind aber mit der Rückkopplungsspule noch ein Widerstand mit Parallelkapazität zur Erzeugung der Gittervorspannung und eine Koppelspule in Serie geschaltet. (Bei der ersten Frequenzteilerstufe Koppelspule L_2, Fig. 5). Dass die Apparatur über Monate hinaus ohne Nachregulierung der Synchronisierbereiche der einzelnen Stufen im Tritt arbeitet, wird erreicht durch starke Verbreiterung des Synchronisierbereiches jeder Stufe durch grosses Verhältnis von Selbstinduktion zu Kapazität im Anodenkreis und durch richtige Dimensionierung und Stabilisierung der Gittervorspannung. Das «Imtrittarbeiten» der drei Frequenzteilerstufen kann während des Betriebes durch ein Telephon über einen angekoppelten Niederfrequenzverstärker kontrolliert werden.

Um Zeitmarken zu erhalten, ist an die dritte Frequenzteilerstufe von 333 Hz über eine Koppelspule ein Synchronmotor S_y angeschlossen. Der Stator des Motors besteht aus

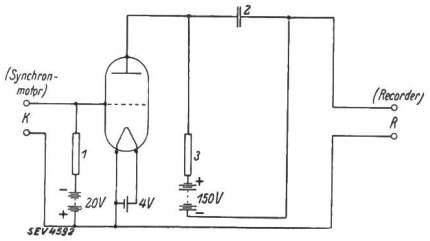

Fig. 6.
Schaltbild des Zeitgebers.

einem Hartgummikörper, der auf der Aussenseite in einer tiefen Nut die aus 80 Windungen bestehende Wicklung trägt. Ausserdem sind in 30 Nuten U-förmige Pole aus Eisenlamellen über die Wicklung geschoben. Der Rotor hat einen Durchmesser von 80 mm und ist am Umfang mit 60 Polzähnen versehen. Er ist innen so weit als möglich ausgedreht und die Höhlung enthält einige cm³ Hg zur stossfreien Ausgleichung von Schwankungen des Drehmomentes. Die Rotorachse läuft auf Spitzenlager aus Saphir und trägt ein Schneckenrad, das mit einer Untersetzung von 50 : 1 den Antrieb einer Kontaktstange gegen eine isolierte Kontaktfeder bewirkt, wobei die Genauigkeit der Kontaktgabe $2 \cdot 10^{-4}$ s beträgt.

Der Zeitgeber ist nach Fig. 6 geschaltet. Er wird gesteuert durch den Synchronmotor-Kontakt und erzeugt scharfe Zeitmarken auf einem Rekorderstreifen. Die Röhre ist über den Widerstand 1 so weit negativ vorgespannt, dass kein Anoden-

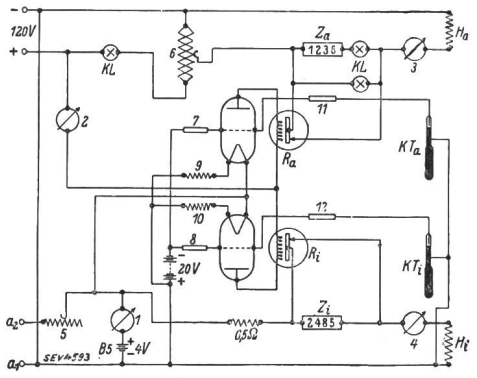

Fig. 7.
Schaltbild der Regelvorrichtung für die Thermostaten.

strom fliessen kann. Im Anodenkreis liegt der Kondensator 2, der durch 150 Volt über den Hoch-Ohm-Widerstand aufgeladen wird, in Serie mit einem Drehspul-Schnellschreiber (Rekorder). Bei jeder Kontaktgabe durch den Synchronmotor wird die Blockierung der Röhre aufgehoben und so mit geringster Belastung des Kontaktes eine steilansteigende Entladung des Kondensators ausgelöst. Man erhält auf dem mit 100 mm/s fortschreitenden Streifen eine kurze, scharfe Marke, deren Lage auf 0,1 mm, d. h. 10^{-3} s genau ausmessbar ist. (Röhre RE 134, Widerstände *1* und *3* je 2 MΩ, Kondensator *2*: 2μF, Rekorder 3000 Ω).

Die Regelvorrichtung für die Thermostaten ist aus Fig. 7 ersichtlich. Die Kontaktthermometer KT_l und KT_a betätigen stromlos das elektromagnetische Unterbrechungsrelais R_l bzw. R_a durch Aenderung des Gitterpotentials je einer in Relais-Schaltung betriebenen Röhre (Röhren-Relais). Während des

Kontaktschlusses fliesst durch die Thermometer nur ein Strom von 10^{-5} A. Die Telephonzähler Z_1 und Z_2 zählen bei ihrer Betätigung als Schaltwiderstand die von den Relais ausgeführten Schaltungen und gestatten somit eine ständige Kontrolle über das Arbeiten der Kontakt-Thermometer.

In einer Schwebungsapparatur kann der «momentane» Gang zweier Quarzuhren verglichen werden. Für Messungen bis auf 10^{-9} in einer Messzeit von weniger als zwei Stunden wird die Schwebungsfrequenz einem Rekorder zugeleitet und der Meßstreifen mit dem Millimeter-Maßstab ausgemessen.

Die zwei Quarzuhren zeigten bei einer Messzeit von etwa 30 Tagen eine Uebereinstimmung der gemessenen und der absoluten Frequenz von 1 auf 10^{-8}, bzw. eine Uebereinstimmung des Gangwertes von 0,001 bis 0,002 s. — (A. Scheibe u. U. Adelsberger, Z. Hochfrequenztechn. u. Elektroakustik Bd. 43 (1934), Heft 2, S. 37.) *H. B.*

Wirtschaftliche Mitteilungen. — Communications de nature économique.

Fernsprechstatistik 1932. 31:621.395

Die Fernsprechstatistik spiegelt die Blütezeiten des wirtschaftlichen Lebens wie auch die Zeiten der Depression teilweise wider, was die folgenden Zahlen zeigen mögen. Wir halten uns dabei an die Telephon- und Telegraphenstatistik der Welt, die alljährlich von der American Telephone and Telegraph Co (ATT) in New York veröffentlicht wird [1]).

Tabelle I zeigt die Zahl der Sprechstellen in den verschiedenen Erdteilen, ihren prozentualen Anteil an der Gesamtzahl und für jeden Erdteil die Anzahl, die auf je 100 Einwohner entfallen.

Zahl der Sprechstellen. Tabelle I.

	1. Januar 1923			1. Januar 1928			1. Januar 1932			1. Januar 1933		
	Insgesamt	Weltanteil %	auf 100 Einwohner	Insgesamt	Weltanteil %	auf 100 Einwohner	Insgesamt	Weltanteil %	auf 100 Einwohner	Insgesamt	Weltanteil %	auf 100 Einwohner
Europa . . .	5 863 684	25,60	1,2	8 623 407	27,83	1,6	10 871 581	31,01	2,0	11 057 215	33,57	2,01
Nord- und Zentralamerika .	15 423 897	67,34	10,4	19 979 604	64,47	12,5	21 275 445	60,69	12,5	18 899 718	57,37	11,01
Südamerika .	326 968	1,43	0,5	463 810	1,5	0,6	637 490	1,82	0,7	645 211	1,96	0,73
Asien	724 476	3,16	0,1	1 042 399	3,36	0,1	1 255 453	3,58	0,1	1 342 788	4,08	0,13
Afrika . . .	128 951	0,56	0,1	203 357	0,65	0,1	252 073	0,72	0,2	258 694	0,78	0,18
Ozeanien . .	436 439	1,91	0,6	677 727	2,19	0,9	765 627	2,18	0,9	737 944	2,24	0,84
Gesamtanzahl .	22 904 415	100	1,3	30 990 304	100	1,6	35 057 669	100	1,8	32 941 570	100	1,61
Hievon autom.	—	—	—	—	—	—	12 500 000	35,7	—	13 500 000	41	—

Zahl der Sprechstellen auf 100 Einwohner in verschiedenen Ländern. Tabelle II.

1. Januar 1923		1. Januar 1928		1. Januar 1932		1. Januar 1933	
1. USA	13,1	1. USA	15,8	1. USA	15,8	1. USA	13,94
2. Kanada	10,4	2. Kanada	13,2	2. Kanada	13,1	2. Kanada	11,98
3. Dänemark . . .	6,3	3. Neu-Seeland [1]) .	10,0	3. Dänemark [1]) . .	10,1	3. Neu-Seeland [1]) .	10,12
4. Neu-Seeland [1]) .	8,1	4. Dänemark . . .	9,3	4. Neu-Seeland [1]) .	9,9	4. Dänemark [1]) . .	9,82
5. Schweden . . .	6,6	5. Schweden . . .	7,7	5. Schweden . . .	9,1	5. Schweden . . .	9,33
6. Norwegen [2]) . .	5,8	6. Australien [2]) . .	7,2	6. Schweiz	7,9	6. Schweiz	8,43
7. Hawaii	5,8	7. Hawaii	7,0				
8. Australien [2]) . .	4,6	8. Norwegen . . .	6,4				
9. Schweiz	4,3	9. Schweiz	5,6				
[1]) 31. März 1923 [2]) 30. Juni 1922		[1]) 31. März 1928 [2]) 30. Juni 1927		[1]) 31. März 1932		[1]) 31. März 1933	

Auffallend ist der starke Rückgang der Sprechstellenzahl in Nordamerika, eine Erscheinung, die auf die Heftigkeit, mit der die Krise dort eingesetzt hat, schliessen lässt. Mit Ausnahme von Ozeanien weisen die übrigen Erdteile eine Zunahme gegenüber 1. Januar 1932 auf.

Tabelle II zeigt die Rangfolge der verschiedenen Länder in bezug auf die Zahl der Sprechstellen, die auf je 100 Einwohner (Sprechstellendichte) entfallen, aufgeführt bis zur Rangfolge der Schweiz.

Die Sprechstellendichte in der Schweiz hat sich demnach in den letzten 10 Jahren verdoppelt; sie behauptete im Jahre 1932 ihren 6. Rang und hat den Abstand gegenüber Schweden verringert.

Tabelle III stellt die Rangfolge der europäischen Städte zusammen in bezug auf Zahl der Sprechstellen, die auf je 100 Einwohner entfallen. Die grossen Städte in den Vereinigten Staaten von Nordamerika und in Kanada weisen höhere Zahlen auf. An erster Stelle in der Welt stand im Jahre 1922 Omaha, an zweiter San Franzisko, seither steht San Franzisko an erster Stelle. Ohne Angabe des Ranges sind einige Hauptstädte Europas aufgeführt, um dort die Entwicklung zu zeigen.

Tabelle IV gibt die *Fernsprech*drahtlängen in Kilometern in den verschiedenen Erdteilen.

In 10 Jahren entspricht dies einer Zunahme der Gesamtlänge um das Zweieinhalbfache.

In Tabelle V ist für einige Länder die Aufteilung des Nachrichtenverkehrs in mündlichen und schriftlichen Ver-

[1]) Electrical Communication Bd. 13, S. 94, Juli 1934. Vergl. pro 1931 Bull. SEV 1934, Nr. 13, S. 288.

Zahl der Sprechstellen auf 100 Einwohner in verschiedenen Städten Europas. Tabelle III.

1. Januar 1923		1. Januar 1928		1. Januar 1932		1. Januar 1933	
Omaha	28,0	San Franzisko . . .	32,8	San Franzisko . . .	39,1	San Franzisko . . .	36,49
San Franzisko . . .	25,2						
In Europa:		In Europa:		In Europa:		In Europa:	
1. Stockholm . . .	25,4	1. Stockholm . . .	28,9	1. Stockholm . . .	31,7	1. Stockholm . . .	31,83
2. Kopenhagen . .	14,5	2. Oslo (30. 6. 27) .	16,9	2. Oslo (30. 6. 31) .	19,4	2. Oslo (30. 6. 32) .	19,82
3. Oslo (30. 6. 22) .	12,5	3. Kopenhagen . .	16,4	3. Kopenhagen . .	19,0	3. Bern	19,49
4. Malmö	11,3	4. Malmö	13,6	4. Zürich	18,5	4. Zürich	19,48
5. Göteborg . . .	11,1	5. Göteborg . . .	13,5	5. Bern	18,0	5. Kopenhagen . .	19,01
6. Zürich	10,8	6. Genf	13,4	6. Basel	17,2	6. Basel	18,86
7. Genf	10,6	7. Zürich	13,3	7. Genf	16,7	7. Genf	17,83
Berlin	9,3	Berlin	10,9	Paris	14,2	Paris	14,97
Paris	6,3	Paris	10,8	Berlin (31. 3. 32) .	11,6	Berlin (31. 3. 33) .	11,07
London (31. 3. 23)	5,1	London (31. 3. 28)	7,7	London (31. 3. 32)	8,7	London (31. 3. 33)	8,84
Wien	4,6	Wien	5,4	Wien (1. 1. 31) .	7,7	Wien	7,87
Rom (30. 6. 22) .	2,2	Rom	—	Rom	6,9	Rom	—

Fernsprechdrahtlängen in km. Tabelle IV.

	1. Januar 1923	1. Januar 1928	1. Januar 1932	1. Januar 1933
Europa	27 895 000	47 524 000	67 593 000	72 285 000
Nord- und Zentralamerika	64 341 000	109 600 000	148 130 000	150 920 000
Südamerika	1 342 300	1 977 800	3 220 300	3 641 900
Asien	2 392 400	5 351 700	7 729 700	7 757 200
Afrika	572 160	1 055 800	1 499 900	1 617 400
Ozeanien	2 316 400	4 373 200	5 648 100	5 697 000
Gesamtlänge	98 859 260	169 882 500	233 821 000	241 918 500

Mündlicher und schriftlicher Verkehr. Zahl der Verbindungen. Tabelle V.

		Im Jahr 1922	1927	1931	1932
USA	Teleph.	19 000 000 000	26 200 000 000	27 500 000 000	25 500 000 000
	Telegr.	181 519 000	214 403 000	185 000 000	148 000 000
Deutschland	Teleph.	2 067 972 000	2 244 886 000	2 376 000 000	2 162 586 000
	Telegr.	57 178 000	37 679 000	19 592 000	16 869 000
England und Nordirland . .	Teleph.	815 095 000	1 300 000 000	1 590 000 000	1 530 000 000
	Telegr.	65 316 000	66 912 000	47 312 000	44 884 000
Frankreich	Telehp.	662 624 000 [1])	702 963 000	847 206 000	861 854 000
	Telegr.	64 385 000 [1])	34 061 000	33 510 000	31 220 000
Schweiz	Teleph.	127 525 000	176 434 000	251 300 000	261 100 000
	Telegr.	3 049 000	2 948 000	2 591 000	2 174 000

[1]) im Jahre 1921

kehr über Leitungen dargestellt, der drahtlose Verkehr ist nicht aufgenommen.

In dieser Tabelle zeigt sich deutlich die Verkehrsabwanderung vom Telegraphen zum Telephon und die starke krisenhafte Einbusse, die der Telephonverkehr im Jahre 1932 in den USA erlitt, während er sich in Europa auf etwa der gleichen Höhe hielt, ja selbst noch zunahm gegenüber dem Vorjahr 1931. *v. S.*

Tarifabbau beim E.W. Bern.

In seiner Sitzung vom 2. Mai 1935 beschloss der Gemeinderat der Stadt Bern, die Gas- und Elektrizitätspreise herabzusetzen.

Die Preisreduktion auf der Elektrizität umfasst alle drei Energiequalitäten: Licht, Kraft und Wärme. Im *Lichttarif* treten folgende hauptsächliche Aenderungen ein: Der Ansatz des Einfachtarifes wird von 40 auf 37 Rp./kWh reduziert. Im Doppeltarif sinkt der Ansatz des Hochtarifs von 50 auf 45 bis 35 Rp./kWh, je nach der Konsumgrösse. Der Ansatz des Niedertarifes I wird von 20 auf 18 Rp./kWh reduziert. Erleichterungen treten ebenfalls auf den Nebentarifen ein, so beim Tarif für die Schaufenster- und für die Treppenhausbeleuchtung, bei der Verwendung von Strombegrenzern und bei der privaten Laubenbeleuchtung. — Beim *Krafttarif* wird den Abonnenten einerseits durch eine Herabsetzung des Kilowattstundenansatzes und der Minimalgarantien, anderseits

durch die Einführung einer neuen Rabattskala entgegengekommen. — Im *Wärmetarif* erfahren die Kilowattstundenpreise und die Minimaltaxen eine entsprechende Reduktion. — Im allgemeinen werden die Preise für die elektrische Energie im Durchschnitt um zirka 10 % reduziert.

Der für die Gemeinde aus diesem Preisabbau sich ergebende jährliche Einnahmenausfall wird beim EW rund 630 000 Fr. (beim Gaswerk rund 170 000 Fr.) betragen.

Aus den Geschäftsberichten bedeutenderer schweizerischer Elektrizitätswerke.

Kraftwerk Laufenburg pro 1934.

Wir entnehmen diesem Bericht folgendes:

Das verflossene Jahr brachte mit insgesamt 408 230 879 abgegebenen kWh die höchste Konsumziffer, welche das Unternehmen bisher erreicht hat. Gegenüber der Vergleichszahl des Vorjahres von 385 885 030 kWh ergab sich eine Vermehrung des Absatzes um rund 5,8 %. Der Fremdenergiebezug betrug 6 042 854 kWh gegen 3,9 Millionen kWh im Vorjahr. Wenn der aufgezeigte erhöhte Konsum sich im Jahresergebnis nicht in grösserem Masse auswirkte, so ist dies z. T. darauf zurückzuführen, dass die Verkaufspreise im allgemeinen sinkende Tendenz hatten und besonders für die zeitweisen Ueberschuss-Energiemengen nur zu bescheidenen Vergütungen Absatz gefunden werden konnte, teils auch auf die Erhöhung der allgemeinen Unkosten durch die eidgenössische Krisenabgabe.

	Fr.
Der Betriebsüberschuss beträgt	5 660 553.—
Der Ertrag der Beteiligungen	220 620.—
Der Ertrag aus Aktivzinsen	132 480.—
Die allgemeinen Unkosten	1 567 201.—
Die Schuldzinsen	909 413.—
Die Einlagen in die Erneuerungs- und Anlagetilgungs-Konti	1 180 000.—

Das Aktienkapital beträgt unverändert Fr. 21 000 000.—, das Obligationenkapital Fr. 18 000 000.—.

Schweizerische Kraftübertragung, Bern, pro 1934.

Im Berichtsjahre konnte die Energielieferung gegenüber dem Vorjahr um rund 6,8 Millionen kWh, d. h. um beinahe 10 % gesteigert werden. Die gemessenen Transite hingegen nahmen um rund 51 Millionen kWh, d. h. 60 %, zu.

Es wurden angekauft:	kWh
Bei den Schweiz. Bundesbahnen (Amsteg)	41 179 500
Bei den Nordostschweizerischen Kraftwerken	16 219 872
Beim Elektrizitätswerk Olten-Aarburg	9 264 700
Beim Kraftwerk Laufenburg	8 461 186
Bei den Bernischen Kraftwerken	2 458 000
Beim Elektrizitätswerk der Stadt Zürich	1 223 490
Beim Badenwerk (Austauschenergie)	1 786 800
Total bezogen	80 593 548
(Im Vorjahre	73 765 568)

Verkauft und im Tauschbetrieb geliefert wurden:	
An das Badenwerk	68 460 039
An die Centralschweizerischen Kraftwerke	4 761 000
An die Nordostschweizerischen Kraftwerke	2 616 037
	75 837 076
(Im Vorjahre	69 049 134)
Auf Rechnung anderer Werke wurden über die Anlagen der SK transportiert total	136 883 535
(Im Vorjahre	85 908 897)

	Fr.
Der Erlös aus dem Energiegeschäft betrug	465 250.—
Die Kosten für Verwaltung, Betrieb und Unterhalt sowie die Steuern betrugen	219 642.—
Die Abschreibungen und Einlagen in den Erneuerungsfonds betrugen	250 442.—

Es wurde keine Dividende ausgeschüttet, sondern eine vermehrte Abschreibung auf Anlagen vorgenommen. Der Vortrag auf neue Rechnung beträgt Fr. 128 590.—. Das Aktienkapital beträgt Fr. 5 250 000.—, wovon Fr. 1 050 000.— nicht einbezahlt sind. Die Anlagen stehen mit Fr. 3 961 000.— zu Buch, die Beteiligungen (Gotthardleitung) unverändert mit Fr. 500 000.—.

A.-G. der Elektrizitätswerke Wynau, Langenthal, pro 1934.

Im Jahre 1934 betrug die gesamte, in den eigenen hydraulischen Werken erzeugte Energie 42 614 500 kWh gegen 41 483 570 kWh im Vorjahr. Der Bezug von Fremdenergie und die durch Dieselmotor geleistete Arbeit betrug 6 444 390 kWh gegen 5 990 800 kWh im Vorjahr. Als grösste Leistung wurden am 19. Dezember 10 980 kW beansprucht. Der Totalanschlusswert betrug 23 646 kW gegen 21 618 kW im Vorjahr. Im Berichtsjahr wurden unter anderem 201 Kochherde und 221 Heisswasserspeicher neu angeschlossen.

	Fr.
Die Gesamteinnahmen, inkl. Saldovortrag, belaufen sich im Berichtsjahre auf	2 139 223.—
Die Betriebsunkosten auf	1 038 556.—
Die Passivzinsen auf	345 798.—

Das Aktienkapital beträgt unverändert Fr. 5 000 000.—, wovon aber nur 20 % einbezahlt sind. Ausserdem besteht ein Obligationenanleihen von Fr. 4 200 000.— und ein Hypothekaranleihen von Fr. 3 150 000.—. Die gesamten Anlagen, inkl. Materialvorräte, stehen mit Fr. 9 073 138.— zu Buch.

Der Bericht enthält unter anderem einen tabellarischen Vergleich der Jahresergebnisse von 1903 bis zum Berichtsjahr; hierin sind sowohl die Einnahmen aus dem Energielieferungsgeschäft als auch die totale Energieabgabe in kWh angegeben. Daraus ergibt sich ein mittlerer Erlös pro verteilte kWh von

4,82	Rp./kWh	im	Jahre	1914
5,48	»	»	»	1920
4,68	»	»	»	1925
4,64	»	»	»	1930
4,26	»	»	Berichtsjahre.	

Somit beträgt der mittlere Verkaufspreis der kWh 87 % des Vorkriegspreises und 77 % des Maximalpreises.

Wasserwerke Zug A.-G., Zug, pro 1934.

Diese Gesellschaft befasst sich gleichzeitig mit der Gas-, Wasser- und Elektrizitätsversorgung. Der Geschäftsbericht gibt leider keinen Aufschluss über die total verteilte Energiemenge; die Eigenproduktion betrug nur 3 687 932 kWh gegenüber 5,1 Millionen kWh im Vorjahr; dagegen ist der Bezug von Fremdenergie bedeutend grösser als letztes Jahr.

	Fr.
Die Einnahmen aus Energieverkauf, Zählermiete und Installationen betrugen	1 166 660.—
Die Verwaltungskosten und Steuern, Unkosten, Kosten für Fremdenergiebezug, Betriebslöhne betrugen	907 487.—
Die Schuldzinsen	61 831.—
Die Abschreibungen	136 200.—
Das Betriebsergebnis pro 1934	61 140.—

Das Aktienkapital der Gesellschaft beträgt Fr. 3 000 000.—, das Obligationenkapital Fr. 2 000 000.—. Das Elektrizitätswerk steht, inkl. Zähler, aber ohne Materialvorräte, mit Fr. 2 602 648.— zu Buch.

Miscellanea.

In memoriam.

Gotthard Rüttimann †. Donnerstag, den 25. April d. J. hatten sich in Lausanne zahlreiche, aus der ganzen Schweiz versammelte Verwandte, Bekannte und Freunde eingefunden, um Herrn Gotthard Rüttimann das Geleite zur ewigen Ruhe zu geben. Ein hartnäckiges Leiden hatte seit etwa einem halben Jahre die Kräfte seiner starken Gesundheit aufgezehrt und eine überraschend schnelle Auflösung herbeigeführt.

Zweiundfünfzig Lebensjahre sind eine karg bemessene Zeit, um ein Lebenswerk von Inhalt und Vollständigkeit zu gestalten, doch was dieser Verstorbene der Nachwelt hinterlassen hat, stellt etwas Abgeschlossenes, Vollendetes dar.

Herr Gotthard Rüttimann war der Sohn eines angesehenen höheren Beamten des Kantons Zug. Von seinem Vater hat er zwar nicht Erfahrung und Vorbildung für seinen späteren technischen Beruf übernehmen können, wohl aber das wertvolle Erbe hoher Geistesgaben und eines grosszügigen, tadellosen Charakters. Nach vierjähriger Lehrzeit in der Firma Teiler & Gyr und nach gründlichem theoretischem Studium der Elektrotechnik in Burgdorf folgte eine ausgedehnte Praxis als Bauführer bei elektrischen Anlagen, vorwiegend Leitungen, im In- und Auslande. Bewusste Kraft und Energie liessen die markante Persönlichkeit weiter und höher streben, so dass im Jahre 1915, trotz einer Zeit mit düsteren Aussichten in eine unsichere Zukunft, der Entschluss reifte, ein eigenes Unternehmen zu gründen. Erfahrene Berufstüchtigkeit, Tatenlust und Schaffensfreude waren das Rüstzeug dabei. Weitsichtige Organisation, schnelles und kräftiges Zugreifen krönten die in die neu eröffnete eigene Firma gesetzten Erwartungen mit vollem Erfolg. Wohl bei allen grösseren Werken auf dem Gebiete des Leitungsbaues wurden die Gebrüder Rüttimann seit Jahren beschäftigt. Unter anderem ist zu erwähnen eine zur vollsten Befriedigung des Auftraggebers erstellte 100 km lange Hochspannungsleitung in Belgisch-Kongo, die mit Schweizer Personal unter schwierigsten Verhältnissen ausgeführt wurde.

Wer je mit dem Verstorbenen in Beziehung trat, musste seine seriösen Grundsätze, sein reifes Urteil, seinen weiten Blick und sein korrektes, offenes Wesen hochachten. Nebst der technischen Leistungsfähigkeit verdankt das Unternehmen den Aufschwung ebensosehr der diplomatischen Begabung und volkswirtschaftlich konsequenten Haltung des Verstorbenen.

Seinen Untergebenen war Herr Rüttimann mehr, als was mit dem blossen Wort «Arbeitgeber» gesagt wird. Sozial denkend und menschlich fühlend interessierte er sich über das Dienstverhältnis hinaus für das persönliche, private Wohlergehen seiner Angestellten und bediente sich im gesamten Geschäftsverkehr eines freundlichen, familiären Tones. Auf Gehorsam und Ordnung hielt er strenge und der Wahrheit verhalf er immer scharf zu ihrem Recht. Die uneingeschränkte Autorität, die ihn umgab, entwuchs seinem eigenen unbescholtenen Wesen.

Herr Gotthard Rüttimann hatte sich hohe Ziele gesetzt. Er ist auf dem Wege, sie zu verwirklichen, wahrlich nicht stecken geblieben. Wohl hat ihn die Natur mit wertvollen Anlagen reich beschenkt; die Vollendung seiner Lebensaufgabe musste trotz vieler Talente durch Ausdauer und viele Kleinarbeit geschaffen werden. Sein unermüdliches Arbeiten, impulsiv und haushälterisch zugleich, war vor allen Dingen die Quelle, aus der er seine Leistungen und konkreten Erfolge schöpfte. Es machte einen nachhaltigen Eindruck, dass auf sämtlichen Arbeitsplätzen des Unternehmens die Arbeit an jenem Tage ruhte, als sein Prinzipal, sein Leben lang selbst ein Vorbild der Arbeitsamkeit, zur ewigen Ruhe einging.

Nun ist das allgemeinste und zwingendste Gesetz der Natur vom Werden und von der Auflösung jeglichen Lebens an ihm in Erfüllung gegangen. Es gedenken seiner in Dankbarkeit viele, denen er mit seinem klugen Rat beigestanden und denen sein edler Sinn durch die werktätige Liebe der Tat in stiller Verborgenheit gedient hat. *E. C.*

Persönliches.

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht.)

Emil Haefely & Cie. A.-G., Basel. An Stelle des verstorbenen Herrn Dr. Paul Scherrer-Pözl wurde der Delegierte des Verwaltungsrates, Herr Dr. *Emil Haefely-Meyer* zum Präsidenten des Verwaltungsrates gewählt. Ferner wählte der Verwaltungsrat Herrn *Hans Meyer* zum Direktor und Herrn *Xaver Fischer* zum Prokuristen.

Kleine Mitteilungen.

Schweizerische Ausstellung «Land- und Ferienhaus», Basel, 11. Mai bis 2. Juni 1935. Die erste Abteilung dieser Ausstellung behandelt das schweizerische Landschaftsbild und gibt Auskunft über Terrain, grundsätzliche Fragen, Organisation, Finanzierung und Bauordnung. Abteilung 2 beschränkt sich auf die in Frage kommenden Baumaterialien und Bauelemente im einzelnen. Abteilung 3 (Halle 3) behandelt den Wohnbedarf.

Halle 3 zeigt Einzelstücke in systematischer Folge: Bodenbelag, Wandverkleidung, Vorhänge, Heizung, wobei die elektrische Heizung sehr stark vertreten ist, sei es durch Direkt-Strahlapparate oder Speicheröfen, elektrische Beleuchtung, Möbel, Wäsche, Geschirr und Küchenapparate, worunter die elektrischen Kücheneinrichtungen den Vorrang haben. Wir möchten hier besonders die sehr schöne Ausstellung des Elektrizitätswerkes Basel hervorheben. Das EWB zeigt uns eine Reihe von Küchen, die auf das praktischste ausgerüstet sind, entsprechend dem zur Verfügung stehenden Raum: wir finden eine Küche normaler Grösse mit 50-l-Heisswasserspeicher, elektrischem Kochherd und Backofen und anderen elektrischen Küchenapparaten; wir finden kleinere Küchen mit kleinen elektrischen Herden und Kleinheisswasserspeicher, Küchen mit Schnellheiz-Stoßspeichern von 8 l Inhalt und Tischherden und schliesslich Kochnischen mit elektrischem Durchfluss-Erhitzer und Rechaud. Analog zeigt uns das EWB die dem kleinen Raum angepasste Ausstattung von Badzimmern und Toiletten sowie die verschiedenen elektrischen Waschmaschinen und Wascheinrichtungen.

In Halle 4 sind eine ganze Anzahl Land- und Ferienhäuser fertig erstellt und ausgerüstet zu finden. Erwähnt sei besonders das Elektro-Ferienhaus der Elektrowirtschaft Zürich, das die Anwendung der Elektrizität im Ferienhaus sehr geschickt veranschaulicht. Das Haus besteht aus Wohnraum, Schlafraum, Küche und Toilette. Heizung und Küche sind voll elektrifiziert. Ueberhaupt ist in diesem Haus alles zu finden, was in den letzten Jahren an elektrischen Gebrauchsapparaten auf den Markt gekommen ist.

Der VSE hat diese Ausstellung durch Beiträge an die Elektrowirtschaft und indirekt an das Elektrizitätswerk Basel unterstützt, und wir ersuchen unsere Mitglieder auf diesem Wege, Interessenten zum Besuch aufzumuntern. Mit Genugtuung können wir darauf hinweisen, dass fast alle ausgestellten Land- und Ferienhäuser sehr weitgehend mit elektrischen Installationen versehen sind. *C.*

Literatur. — Bibliographie.

518.2 *Nr. 869*

Funktionentafeln mit Formeln und Kurven. Von *Eugen Jahnke* und *Fritz Emde*. Zweite, neubearbeitete Auflage. 330 S., 17 × 25 cm, 171 Fig. Verlag und Druck von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin, 1933. Preis: geb. RM. 16.—.

Die Funktionentafeln von Jahnke und Emde bedürfen eigentlich keinerlei Empfehlung mehr. Schon längst sind sie zum unentbehrlichen Hilfsmittel des rechnenden Physikers und Ingenieurs geworden. In ihrer zweiten Auflage präsentieren sie sich aber in einer neuen und fast auf das Doppelte

erweiterten Form. Vor allem ist zu erwähnen, dass der Text zweisprachig, Deutsch und Englisch gehalten ist. Dies dürfte dem Buch noch eine bedeutend erweiterte Verbreitung sichern. Besonders wertvoll ist die graphische Darstellung der Funktionen im Komplexen durch Reliefs. Man gewinnt dadurch ein übersichtliches Bild über das Verhalten der Funktionen und kann sich über deren Verlauf sofort klar werden. Vieles ist aus der ersten Auflage unverändert übernommen worden, weil es sich in der dargebotenen Form bewährt hat. Manche Abschnitte sind vollständig neu eingereiht worden. Ich erwähne nur die Potenztafeln, Hilfstafeln für das Rechnen mit komplexen Zahlen, kubische Gleichungen, Plancksche Strahlungsfunktion, Quellenfunktion der Wärmeleitung, Riemannsche Zetafunktionen. Besonderes Gewicht ist auf eine den praktischen Bedürfnissen des Ingenieurs und Physikers entgegenkommende Form der Darstellung gelegt worden. Die wichtigsten Formeln der einzelnen Abschnitte sind übersichtlich zusammengestellt. Sehr zu begrüssen sind die Literaturzusammenstellungen, die jedem, der sich eingehender mit einem Gebiet befassen will, eine mühelose Orientierung ermöglichen. Druck und Ausstattung sind erstklassig. Man kann dem Werk nur die weitestgehende Verbreitung wünschen. *K. Baumann.*

621.317.38

Wechselstrom-Leistungsmessungen. Von *W. Skirl.* 3. Auflage. 278 S., 13,5 × 20,5 cm. 247 Fig. Verlag: Jul. Springer, Berlin, 1930. Preis: geb. RM. 14.—.

Dieses im Jahre 1930 in dritter vollständig umgearbeiteter Auflage erschienene Buch verdient auch jetzt noch unsere Aufmerksamkeit. Es enthält in einer dem Praktiker leichtverständlichen Form alles für Wechselstrom-Leistungsmessungen Wissenswerte.

In den ersten 5 Kapiteln finden wir Angaben über Genauigkeit, Meßsysteme der Wattmeter, Schaltung, Konstantenbestimmung sowie über Strom-, Spannungs- und Leistungsfaktormessung. Ein besonders ausführliches Kapitel ist hernach den Messwandlern, ihren Bauformen und ihrem Einfluss auf die Messgenauigkeit gewidmet. Die folgenden Abschnitte, enthaltend allgemeine Gesichtspunkte für die Messungen, Schaltregeln für Leistungsmessungen und die Messschaltungen für Einphasen- und Drehstrom, Wirk- und Blindleistung sind u. E. ganz besonders wertvoll. Die Meßschaltungen zur Bestimmung der Leerlaufverluste von Kabeln mit Wattmetern dürften nach heutigem Ermessen als veraltet gelten. Die Angaben über Eichschaltungen und Regel-Vorrichtungen enthalten manche für das Laboratorium wertvolle Hinweise. Mit Erläuterungen zu den VDE-Regeln schliesst das Buch.

Die leichtfassliche Art und Vollständigkeit machen es zu einem recht wertvollen Hilfsmittel für jedermann, der mit Leistungsmessungen zu tun hat. *Mü.*

---

538 *Nr. 792*

Magnetismus. «Leipziger Vorträge», herausgegeben von *P. Debye.* 110 S., 14,5 × 22 cm, 47 Fig. Verlag: S. Hirzel in Leipzig 1933. Preis RM. 6.—.

Wie schon früher, so sind auch die Leipziger physikalischen Vorträge des Jahres 1933 von P. Debye in Buchform herausgegeben worden. Diesmal behandeln die Vorträge moderne Probleme des Magnetismus, ein Thema, das sowohl Physiker als auch Techniker interessiert. Zwei Vorträge von *P. Kapitza* und *W. Gerlach* behandeln die Aenderung des elektrischen Widerstandes eines Materials bei der Magnetisierung, wobei besonders auf Messungen Kapitzas bei extrem hohen Feldern hingewiesen sei, während Gerlach den technisch interessanten Zusammenhang mit der mechanischen Deformation erörtert. Ueber einen noch ungeklärten Effekt, die Aenderung der inneren Reibung eines Gases durch ein Magnetfeld, berichtet *H. Sack.* Von *O. Stern* und *R. Frisch* stammen Versuche nach der Stein-Gerlach-Methode zur Bestimmung des magnetischen Momentes des Protons. *Kramers* beschäftigt sich mit der theoretischen Erklärung des Paramagnetismus der Kristalle der seltenen Erden. Von *de Haas* finden wir Versuche über den Zusammenhang von Supraleitfähigkeit und Magnetisierung. Schliesslich enthält das Buch noch drei Arbeiten über den Ferromagnetismus: *Bethe* gibt einen Beitrag zur Theorie des Ferromagnetismus auf wellenmechanischer Grundlage, während *Becker* und *Gans* die energetischen Verhältnisse ferromagnetischer Körper thermodynamisch diskutieren. Da viele dieser Probleme technisch von besonderer Bedeutung sind, dürfte das Buch auch dem physikalisch interessierten Ingenieur willkommen sein. Besonders sei noch auf die leichtfassliche Darstellung der Vorträge hingewiesen. *St.*

621.316.9

Der Erdschluss und seine Bekämpfung. Von *G. Oberdorfer.* 165 S., 14,5 × 22 cm. 115 Fig., 2 Taf. Verlag: Jul. Springer, Berlin, 1930. Preis RM. 12.50.

Es gibt wohl eine ansehnliche Zahl Veröffentlichungen, welche aus dem an Sonderproblemen reichen Gebiet der Erdschlussprobleme irgendeines herausgreifen und dasselbe eingehend behandeln; eine Arbeit, die einem grösseren Kreis von Fachingenieuren ermöglicht, sich in dem vielseitigen Fragenkomplex des Erdschlusses, seiner Begleiterscheinungen und Mittel zur Bekämpfung zurechtzufinden, fehlte aber. Wenn auch das vorliegende Werk die bestehende Lücke nicht ganz auszufüllen vermag, so ist es doch als erster Schritt in dieser Richtung gebührend zu bewerten.

Der Stoff ist in 4 Abschnitte unterteilt: «Rechnerische Behandlung des Erdschlussproblemes», «Erdschlusslöschung», «Erdschlussanzeige und -Meldung» und «Die selektive Erdschlussbekämpfung». Am Schluss des Buches folgen noch ein Zahlenbeispiel, ein Verzeichnis der wichtigsten Patente, ein Literatur- und ein Sachverzeichnis.

Der erste Teil behandelt, nach kurzer Orientierung über die verwendeten rechnerischen Grundlagen (symbolische Methode, Ortskurventheorie und Rechnen mit symmetrischen Komponenten) hauptsächlich den Erdschluss einer Einfachleitung. Der 2. Teil bringt die Theorie der Löschung durch Löschspulen und Löschtransformatoren und gibt Auskunft über die Projektierung derselben. Im 3. Teil werden eine Anzahl Schaltungen zur Anzeige und Meldung des Erdschlusses erläutert. Schliesslich behandelt der 4. Teil die Relaisschutzschaltungen.

Einige besonders für den Praktiker wichtige Abschnitte fehlen aber. Sicher hätte mancher Betriebsführer Wert gelegt auf eine Orientierung über die Erdschlussverhältnisse in Kabelnetzen. Auch fehlen Angaben über die max. zulässige Spulenleistung, welche mit Rücksicht auf die Erwärmung oder Drosselwirkung der Leistungstransformatoren an diesen angeschlossen werden darf. Der Inhalt könnte ferner bereichert werden durch Angaben über die Messung des Erdschlußstromes, mit einem Vergleich zwischen den verschiedenen bekannten Erdungsmethoden (direkter Erdung, Widerstandserdung, induktiver Erdung), mit dem Einfluss der Löscher auf die Rückkehrgeschwindigkeit der Spannung der kranken Phase an der Erdschlußstelle, schliesslich mit Angaben über die Brenndauer des gelöschten Erdschlusslichtbogens.

Auf den Widerspruch der Definition der Impedanz $Z = -R - j\omega L - \frac{1}{j\omega C}$ wurde bereits in der Besprechung des Buches: «Die Ortskurventheorie der Wechselstromtechnik» [1]) hingewiesen. Von den Teilen einer Anlage, in welchen keine Phasenverkettungen vorhanden sind, sind die Leitungen auszuschliessen (Seite 19, unten). Dementsprechend ist der Wert für die Nullimpedanz auf Seite 31 zu korrigieren. Die Schlussfolgerung aus der Formel für den Reststrom auf Seite 71 bezüglich Grösse der Verluste des Löschers wäre ebenfalls richtigzustellen.

Anderseits ist es dem Verfasser gelungen, durch eine übersichtliche Einteilung des Stoffes, durch konsequente Anwendung der Ortskurventheorie und der Rechnungsmethode der symmetrischen Komponenten die Erdschlussprobleme in sehr leicht verständlicher Art darzustellen, so dass es dem Leser nicht schwer fallen dürfte, sich an Hand dieses Buches rasch mit dem Sondergebiet vertraut zu machen. Zudem bietet das Buch manche Anregung zur weiteren Vertiefung in der Materie. Aus diesen Gründen kann es denn auch nicht nur den Praktikern, sondern ebenfalls den Theoretikern bestens empfohlen werden. *A. v. Gastel.*

[1]) Siehe Bull. SEV 1935, Nr. 3, S. 86.

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).

Steckkontakte.

Ab 1. April 1935.

Appareillage Gardy S. A., Genf.

Fabrikmarke: GARDY

Zweipolige Wandsteckdose mit Erdkontakt (2 P+E) für 500 V, 15 A (nur für Wechselstrom).

Verwendung: Unterputz, in trockenen Räumen, keramischer Sockel.

Ausführung: Schutzplatte aus Metall, Kunstharzpreßstoff oder Glas, mit rundem Einsatzstück aus weissem, braunem oder schwarzem Kunstharzpreßstoff.

Type Nr. 34100: Normalausführung (Normblatt Nr. SNV 24305).

Ab 1. Mai 1935.

Ad. Feller, Fabrik elektrischer Apparate, *Horgen.*

Fabrikmarke:

Zweipolige Wandsteckdosen mit Erdkontakt (2 P + E) für 250 V, 6 A.

Verwendung: Aufputz in feuchten Räumen.

Ausführung: Sockel, Gehäuse und Deckel aus keramischem Material.

Nr. 1003 F: Sonderausführung für Stecker mit einem 5 mm-Rundstift und einem Flachstift 2,5 × 7 mm.

Verwendung: Aufputz in nassen Räumen.

Ausführung: Sockel und Gehäusedeckel aus keramischem Material. Gehäuse und selbstschliessender Deckel aus schwarzem Kunstharzpreßstoff.

Nr. 1003 J: Sonderausführung für Stecker mit einem 5 mm-Rundstift und einem Flachstift 2,5 × 7 mm.

Schalter.

Ab 1. Mai 1935.

A. Saesseli & Co., Basel (Generalvertretung der Firma Gebr. Berker, Spezialfabrik für elektrotechnische Apparate, Schalksmühle.

Fabrikmarke:

Druckkontakte für 250 V, 6 A ~ (nur für Wechselstrom).

Verwendung: für Aufputz.

Ausführung: Sockel aus Porzellan, Kappe aus braunem und Druckknopf aus weissem Kunstharzpreßstoff.

Type Nr. L/100: Der Schalter bleibt nur während dem Drücken auf den Druckknopf eingeschaltet (Sonderausführung).

A. W. Widmer, Zürich (Generalvertretung der Stotz-Kontakt G. m. b. H., Mannheim-Neckarau).

Fabrikmarke:

Heizungsschalter (Drehschalter) für 250 V, 10 A (nur für Wechselstrom).

Verwendung zum Aufbau an Wärmeapparaten.

Ausführung: Keramischer Sockel. Kappe aus braunem Kunstharzpreßstoff.

Nr. 14625 i: einpoliger Stufenschalter Schema I zum Parallel-, Einzel- und Abschalten zweier Widerstände (einpoliges Abschalten).

Vereinsnachrichten.

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

Uebersetzung des Artikels

Schutzmassnahmen zur Vermeidung elektrischer Unfälle in den Hausinstallationen.

Das lebhafte Interesse, welches dieser Artikel von Herrn Wettstein weitherum erweckte, veranlasste uns, diese Arbeit ins *Französische* übersetzen zu lassen. Die *Uebersetzung* kann als Broschüre von 76 Seiten, Format A 4, beim Generalsekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, zum Preise von Fr. 5.— für Mitglieder, bzw. Fr. 10.— für Nichtmitglieder bezogen werden.

Sonderdruck:

Bericht über Unfälle an elektrischen Starkstromanlagen im Jahre 1934.

Wie in den früheren Jahren, werden auch jetzt wieder Sonderdrucke dieses im Bulletin 1935, Nr. 10, erschienenen Aufsatzes des Starkstrom-Inspektorates erstellt und zu folgenden Preisen abgegeben: bei 1—49 Exemplaren à 25 Rp., 50 bis 99 Exemplaren à 20 Rp., 100 und mehr Exemplaren à 15 Rp. Wir ersuchen die Elektrizitätswerke, Elektroinstallateure und weitere Interessenten, welche, wie üblich, diesen Aufsatz ihrem Personal abzugeben beabsichtigen, uns ihre Bestellungen umgehend aufzugeben.

Schutz der Radioempfangsanlagen gegen radioelektrische Störungen.

Im Bulletin des SEV 1934, Nr. 16 und Nr. 24, war der Entwurf zu den von der Radiostörungskommission des SEV und VSE aufgestellten «Wegleitungen für den Schutz der Radioempfangsanlagen gegen radioelektrische Störungen, hervorgerufen durch Stark- und Schwachstromanlagen» publiziert. Die Verwaltungskommission des SEV und VSE hat diese «Wegleitungen» am 12. Dezember 1934 gutgeheissen (siehe Bulletin 1935, Nr. 1, S. 20) und an das Eidg. Post- und Eisenbahndepartement weitergeleitet. Dieses hat der Vorlage am 29. Januar 1935 seine Genehmigung erteilt und auf 1. April 1935 als «*Verfügung des Eidg. Post- und Eisenbahndepartementes für den Schutz der Radioempfangsanlagen gegen radioelektrische Störungen, hervorgerufen durch Stark- und Schwachstromanlagen*» in Kraft gesetzt.

Diese «Verfügung» wurde vom SEV als Publikation Nr. 115 gedruckt und ist in deutscher und französischer Sprache im Format der bisherigen Normalien des SEV, mit Halbkartonumschlag, zum Preise von 50 Rp. pro Exemplar für Mitglieder (Nichtmitglieder Fr. 1.—) beim Generalsekretariat des SEV und VSE, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, erhältlich.