Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 46 (1955)

Heft: 5

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: 13.12.2025

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

Fortsetzung von Seite 206

Contribution à l'étude du bruit de fond (Fortsetzung)

Pour les lames minces d'argent discontinues ainsi que pour les résistances en carbone aggloméré que nous avons étudiées, le bruit de scintillation dépend du courant continu de la manière suivante (fig. 1):

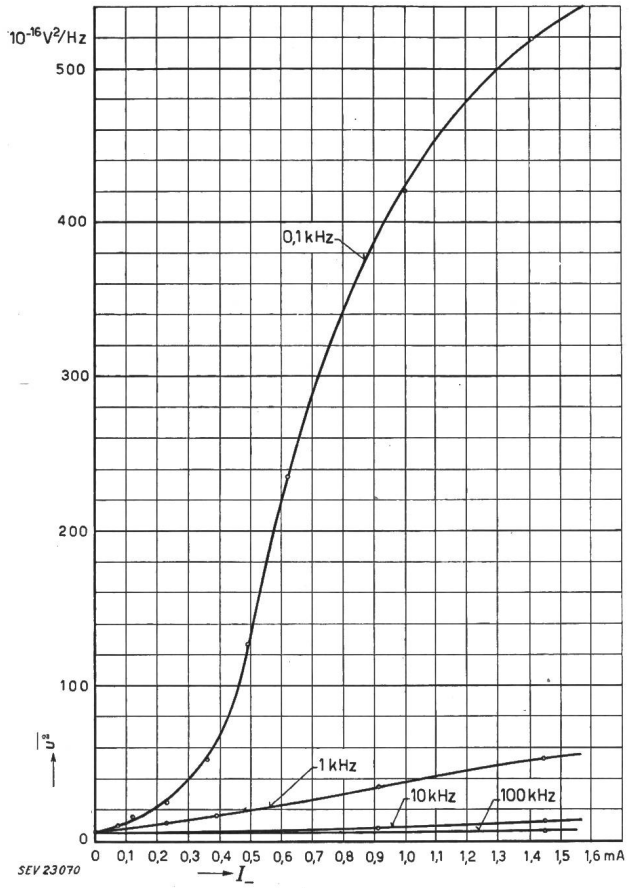


Fig. 1

Bruit de scintillation $\overline{u^2}$ en fonction du courant continu I_- traversant une lame d'argent de 6 nm d'épaisseur et d'une largeur de 4 cm

Pour de faibles valeurs du courant I on observe une loi du type:

$$\overline{u^2} = K I^{\alpha}$$

où α est une constante (qui vaut environ 2). A partir d'une certaine valeur de I on observe une croissance moins rapide de $\overline{u^2}$ en fonction de I (saturation). Une étude faite sur plusieurs dépôts minces d'argent a montre que cet effet apparaît pour des courants plus faibles à 100 Hz qu'à 1 kHz ou 10 kHz.

Dans un très faible domaine d'épaisseurs autour de l'épaisseur critique les couches minces sont extrêmement instables et ont des propriétés mal définies. On les appelle couches de «transition». Leur instabilité peut donner lieu à un effet de scintillation très intense dans certains cas. Remarquons encore que la scintillation disparaît presque totalement au passage de l'épaisseur critique où les lames minces deviennent continues. Cette épaisseur critique est de 10 nm environ dans le cas de lames d'argent déposé sur un support de verre. Toutefois, l'utilisation de telles résistances en radiotechnique ne va pas sans soulever des problèmes (stabilité, densité de courant limitée) que nous ne pouvons discuter ici.

L'appareil qui a été utilisé pour ces mesures est un amplificateur accordé à faible bruit propre. Il a déjà été décrit par ses auteurs dans une autre publication [6].

Literatur

[1] *Blanc-Lapierre, A.* et *M. Perrot:* Conductibilité électrique des lames métalliques minces. Mémorial des sciences physiques, fasc. 57. Paris: Gauthier-Villars 1954.

[2] *Borel, J. P.:* Thèse paraîtra prochainement.

[3] *Borel, J. P.:* Lames minces métalliques et colloïdes. Helv. Phys. Acta t. 27(1954), n° 6, 15 novembre, p. 485...489.

[4] *Hannam, H. J.* et *A. van der Ziel:* On the Flicker Noise Generated in an Interface Layer. J. appl. Phys. t. 25(1954), n° 10, octobre, p. 1336...1340.

[5] *Blanc-Lapierre, A., M. Perrot* et *N. Nifontoff:* The Effect of Fluctuations in Thin Carbon Films. C. R. Acad. Sci., Paris, t. 233(1951), 16 juillet, p. 241...243.

[6] *Manus, C., J. P. Borel* et *R Mercier:* Description d'un analyseur spectral pour l'étude de l'effet de scintillation. Helv. Phys. Acta t. 27(1954), n° 6, 15 novembre, p. 497...502.

[7] *Koch, Milton E.:* Measuring Noise in Resistors. Electronics t. 27(1954), n° 3, mars, p. 181...183.

[8] *Dalbert, J.:* Bruit de fond des cathodes à oxydes. Vide t. 9(1954), n° 52/53, juillet/septembre, p. 200...202.

Adresse de l'auteur:

Jean-Pierre Borel, Laboratoire de Physique Technique de l'EPUL, 29, avenue de Cour, Lausanne.

Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

Englische Betriebserfahrungen über Korrosionen an Stahlaluminium-Freileitungsseilen

620.193 : 621.315.145 : 621.315.53

[Nach *J. S. Forrest* and *J. M. Ward:* Service Experience of the effect of corrosion on steel-cored-aluminium overhead-line conductors. Proc. Instn. Electr. Engrs. Part. II, Bd. 101 (1954), 81, Juni, S. 271...283 u. S. 283...290]

Beim Entwurf des englischen Hochspannungsnetzes wurden für die Freileitungen Stahlaluminiumseile gewählt; in den Jahren 1928...1933 wurden dann etwa 35 000 km Stahlaluminiumseil verlegt. Man hatte damals noch keine ausgedehnten Erfahrungen mit solchen Stromleitern in England und erwartete, dass durch Korrosionen Schwierigkeiten auftreten könnten, besonders in Industrie- und in Küstengegenden. Deshalb wurde im Jahre 1933 ein Prüfprogramm für Seilabschnitte aus ausgewählten Industrie- und Küstengegenden aufgestellt. Man wollte mit diesen Prüfungen die Verminderung der mechanischen und elektrischen Eigenschaften studieren, die die Stromleiterseile unter verschiedenen atmosphärischen Bedingungen erleiden. Es sollte danach möglich sein, die Lebensdauer der Seile abzuschätzen.

Seit 1934 wurden in gewissen Zeitabständen immer wieder Stahlaluminiumseile untersucht. In der Nachkriegszeit wurden die Prüfungen ausgedehnt, und es wurden nicht nur besonders gefährdete Seile aus Industrie- und Küstengegenden untersucht, sondern auch Seile, die den allgemein vorkommenden Verhältnissen entsprachen. Aus den 20jährigen Erfahrungen konnten folgende Schlussfolgerungen gezogen werden:

Die mittlere Verschlechterung von Stahlaluminiumseilen in Industriegebieten und Küstengegenden, ausgedrückt in Prozenten des mechanischen Festigkeitsverlustes des ganzen Seiles, beträgt 0,4...0,5 % pro Jahr, was einer mittleren Lebensdauer von 25...30 Jahren entspricht.

Der Grad der Verschlechterung ist je nach dem Ort sehr verschieden. Seile in stark industrialisierten Gebieten können eine Lebensdauer von 10 Jahren oder weniger aufweisen; in ländlichen Gegenden hingegen befinden sich viele Seile nach 20 Betriebsjahren noch in ausgezeichnetem Zustand, so dass eine Lebensdauer von mindestens 50 Jahren erwartet werden kann.

Im allgemeinen scheinen Stahlaluminium-Erdseile sich langsamer zu verschlechtern als Stahlaluminium-Stromleiterseile; die mittlere zu erwartende Lebensdauer der Erdseile beträgt 35...50 Jahre. Die Lebensdauer kann aber doch nur einige Jahre betragen, wenn ungeschützte Erdseile dem Wind und Meerwasserspritzern ausgesetzt sind; ein solches Erdseil musste nach 3 Jahren ersetzt werden.

Es können zwei Arten von Korrosionen unterschieden werden: die Industrie-Korrosion und die Küsten-Korrosion. In Industrie-Gebieten werden die äussern Aluminiumober-

flächen ziemlich gleichmässig angegriffen; ausserdem sind aber oft die innern Oberflächen der Aluminiumdrähte stellenweise tief angefressen. Die Küsten-Korrosion ist im wesentlichen eine elektrolytische Korrosion zwischen dem Aluminium und der Stahlseele; sie wird ausserdem von Angriffen zwischen den Aluminiumlagen begleitet. Die Untersuchungen an 95 Leiterseilen aus Binnenlandgegenden zeigten, dass die äusseren Drähte rascher korrodieren als die inneren. Die Untersuchungen an Seilen aus Küstengegenden ergaben, dass die äusseren und die inneren Aluminiumdrähte ungefähr gleich angegriffen waren. In ernsten Fällen waren sogar die innern, mit der Stahlseele in Berührung stehenden Drähte viel stärker korrodiert als die äusseren Drähte, wobei die charakteristischen Seilverdickungen vorhanden waren. Die Stahlseele aller untersuchten Leiter war in sehr gutem Zustand, sogar wenn das Aluminium sehr schwer korrodiert war. Dies bestätigt den elektrochemischen Charakter der Korrosion.

Stahlaluminiumseile scheinen merklich schneller zu korrodieren als grössere Aluminiumoberflächen wie z. B. Dächer, wobei die Verseilung der Leiter und die mit der elektrischen Belastung auftretenden Erscheinungen hauptsächlich für den Unterschied als verantwortlich anzusehen sind. Die letztgenannten Erscheinungen erklären wahrscheinlich die langsamere Verschlechterung von Erdseilen gegenüber Stromleiterseilen.

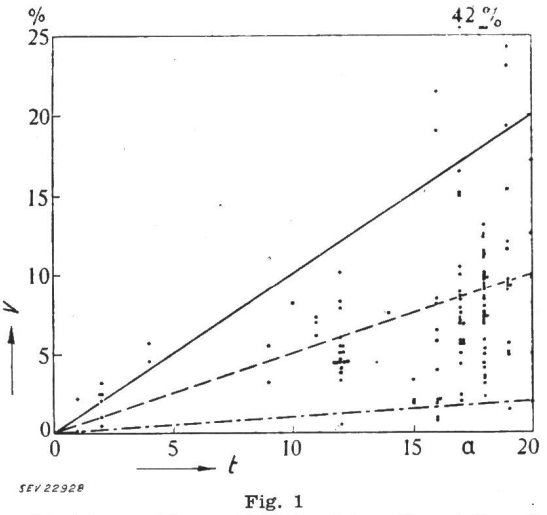


Fig. 1

Verschlechterung V von Stahlaluminium-Stromleiterseilen, ausgedrückt in Prozenten des mechanischen Festigkeitsverlustes des ganzen Seiles, in Funktion der Betriebszeit t, ausgedrückt in Jahren

Stahlaluminiumseile aus 30 Aluminium- und 7 Stahldrähten
125 Proben aus Seilen: (183,9 mm² Al + 42,9 mm² St.)
5 Proben aus Seilen: (158,1 mm² Al + 36,9 mm² St.)
——— 1 % pro Jahr
- - - - - 0,5 % pro Jahr
-·-·-·- 0,1 % pro Jahr

Eine Behandlung der Seile mit geeigneten Fetten hat sich als wirksames Mittel zur Verhütung von Korrosion auch unter den schlimmsten Bedingungen erwiesen, die man antreffen kann. Die bei der Herstellung und bei der Verlegung der Seile auftretenden erhöhten Kosten sind klein, verglichen mit der Kostenersparnis für den Ersatz, besonders bei Seilen, die strengen Betriebsbedingungen ausgesetzt sind.

Für den bestmöglichen Schutz in Industriegebieten sind eine vollkommene Imprägnierung des Seiles und eine dünne Fettschicht auf der Oberfläche nötig. Die gleiche Behandlung bietet auch in Küstengegenden den besten Schutz, doch kann zur Kostenersparnis der Oberflächenschutz weggelassen werden, vorausgesetzt, dass genügend Fett bei der vorletzten Drahtlage verwendet wird, das dann zwischen die Lücken der äussern Drähte quillt und dadurch das Seil abdichtet. Bitumen ist kein wirksamer Korrosionsschutz, weil es mit der Zeit brüchig und hart wird oder verwittert.

Bemerkungen des Referenten

An der CIGRE 1952 konnte man erfahren, dass in gewissen Gegenden Englands die Zinkschicht vollbadverzinkter Masteneisen viel rascher zerstört wird als in der Schweiz (siehe Rapport Nr. 203 von *H. R. Schofield* und die Diskussion, Compte-Rendu 1952, t. I, S. 393...396). Bei den Stahlaluminium-Stromleiterseilen sind die Verhältnisse ähnlich; in der Schweiz werden die Stahlaluminiumseile nicht derart korrodiert wie Forrest und Ward beschreiben. Es ist deswegen nicht gebräuchlich, die Aluminiumdrähte zum Zwecke des Korrosionsschutzes beim Verseilen zu fetten. Die Aluminiumdrähte werden allerdings beim Ziehen etwas gefettet. Die Regeln für Leitungsseile, Publikation Nr. 201 des SEV, enthalten keine Bestimmung über das Fetten. Das deutsche Normblatt «Aluminium- und Stahlaluminiumseile» DIN 48202, Entwurf März 1954, schreibt vor: Die ein- oder mehrdrähtigen Stahlseelen der Seile sind beim Verseilen gleichmässig mit einem wetterbeständigen, chemisch neutralen Schutzmittel zusätzlich zu fetten. Die Lagen aus Aluminiumdrähten werden nur auf Verlangen des Bestellers über die beim Ziehvorgang der Drähte entstehende leichte Fettung hinaus noch zusätzlich gefettet.

Die schweizerischen Leitsätze für die Verwendung von Aluminium und Aluminiumlegierungen im Regelleitungsbau, Publikation Nr. 174 des SEV, empfehlen, Kontaktstellen nach der Reinigung einzufetten, um eine neue Oxydhautbildung zu verhindern. In diesem Sinne schreiben z. B. die Bernischen Kraftwerke A.-G. (BKW) das Fetten beim Muffen von Stahlaluminiumseilen vor. Bei einem Teil der Stahlaluminiumseile für die 225-kV-Leitung Riddes-Sanetsch-Mühleberg liessen die BKW die Stahlseelen beim Verseilen fetten.

H. Oertli

Berechnung von charakteristischen Lebensdauerdaten von Isolationen

621.315.61

[Nach *L. C. Whitman* und *P. Doigan:* Calculation of Life Characteristics of Insulation. Commun. and Electronics Bd. —(1954), Nr. 13, Juli, S. 193...198]

Als massgebender Wert für die Lebensdauer von festen Isolationen wird die Durchschlagspannung gewählt, wobei diejenige Alterungszeit, welche einen Abfall der Durchschlagspannung auf einen bestimmten Betrag, z. B. 50 % des Anfangswertes, bewirkt, als charakteristischer Wert für den Verlauf der Alterung angesehen wird. Da der Verlauf der Durchschlagspannung während der Alterung bei einer gegebenen Temperatur eine Zeitfunktion ist, wird angenommen, dass im Sinne der chemischen Kinetik eine Reaktion vorliegen soll, deren Geschwindigkeit durch die Konzentrationsabnahme eines Bestandteiles gesteuert wird. Obwohl nicht bekannt ist, welche Reaktionen während der Alterung einer Isolation stattfinden und ob sie nach den Gesetzen einer Reaktion erster oder höherer Ordnung verlaufen, lassen sich im konkreten Falle Werte bestimmen, welche der allgemeinen Reaktionsgleichung für eine Reaktion erster Ordnung $\ln U_d = -k\,t + c$ genügen, wobei U_d die Durchschlagspannung, k die Geschwindigkeitskonstante, c eine Integrationskonstante und t die Zeit bedeuten. Unter Anwendung der allgemeinen Gleichung von Arrhenius, welche die Temperaturabhängigkeit der Geschwindigkeitskonstanten k beschreibt

$$k = A\,e^{-\frac{E}{RT}}$$

wobei A und E Konstanten bedeuten, welche mit der Aktivierungsenergie, bzw. mit der Stosszahl zusammenhängen, während R die Gaskonstante und T die absolute Temperatur ist, gelangt man zu der Gleichung

$$\ln U_d = -A\,t\,e^{-\frac{E}{RT}} + c,$$

oder logarithmiert zu:

$$\ln t = \ln\left[\frac{c - \ln U_d}{A}\right] + \left(\frac{E}{R}\right)\frac{1}{T}$$

Nimmt man darin U_d als die Durchschlagspannung zu Beginn als konstant an, so hat die Gleichung die Form $\ln t = a + \frac{b}{T}$, welche eine Gerade darstellt. Die Auswertung der Resultate von 2 Versuchsreihen mit statistischen Mitteln ergaben eine Gerade, wodurch gezeigt ist, dass für diese Fälle die am Anfang gemachten Voraussetzungen zu Recht bestehen.

Als Beispiel wurde untersucht: Polyäthylenterephthalat-Film (Mylar) von 0,025 mm Dicke und silikonimprägnierter Asbest von 0,38 mm Dicke. Diese Isoliermaterialien wurden auf ein Stahlrohr von 51 mm Durchmesser aufgewickelt, in dessen Innerem sich ein elektrischer Heizkörper befand. Sieben ringförmige Elektroden von rund 3 mm Breite wurden auf die Isolierfolie gewickelt und dienten zur Bestimmung der Durchschlagspannung. Die Temperaturmessung der Folie erfolgte mit Thermoelementen, welche sich in dem Eisenrohr und in den Elektroden befanden. Zur Bestimmung des Abfalls der Durchschlagspannung wurde in regelmässigen Zeitabständen eine Wechselspannung von 60 Hz zwischen Elektroden und Rohr angelegt. Die Prüfspannung betrug 50 oder 66 % der Durchschlagspannung bei der Versuchstemperatur zu Beginn des Versuches. (Leider fehlt eine Angabe über die Einwirkungsdauer der Prüfspannung. — Der Referent.) Die Versuchstemperaturen lagen für Polyäthylenterephthalat zwischen 127 und 198 °C, für Silikonasbest zwischen 230 und 345 °C. Die Auswertung der experimentellen Daten führt zu der Gleichung

$$\ln U_d = -3{,}47 \cdot 10^{10} \cdot t \cdot e^{-\frac{1{,}37 \cdot 10^4}{T}} + 8{,}10$$

für Polyäthylenterephthalat und zu

$$\ln U_d = -1{,}64 \cdot 10^{10} \cdot t \cdot e^{-\frac{1{,}687 \cdot 10^4}{T}} + 5{,}07$$

für Silikonasbest.

Aus diesen Gleichungen werden die Lebensdauerkurven abgeleitet, welche für die Temperaturen 55, 110 und 130 °C bei Polyäthylenterephthalat, und für die Temperaturen 180, 200, 225 und 250 °C bei Silikonasbest, die Abhängigkeit der Durchschlagspannung von der Alterungszeit ergeben. Für Polyäthylenterephthalat wurden ausserdem aus den Werten für die 55-%-Durchschlagspannung die Werte für die 66-%-Durchschlagspannung berechnet und in guter Übereinstimmung mit den experimentell bestimmten Werten befunden.

Es muss beachtet werden, dass bei diesen Betrachtungen vorausgesetzt ist, dass sich die Kinetik der Alterung durch eine Reaktion erster Ordnung darstellen lässt. Diese Voraussetzung muss nicht für alle Isolierstoffe zutreffen und muss in jedem Einzelfall überprüft werden. Ferner ist bei der praktischen Beurteilung von Isolationen zu untersuchen, ob die Durchschlagspannung bzw. ihr Abfall auf 50 % das geeignete Kriterium für die vorliegende Isolation ist, und es ist zu beachten, dass die Alterungen nur bei konstanter Temperatur, nicht aber bei intermittierender Erwärmung durchgeführt wurden.

Bemerkung des Referenten

Bei der Einführung von neuen Isoliermaterialien, über die noch keine praktischen Betriebserfahrungen vorliegen, ist man auf die Interpretation von Kurzzeit-Lebensdauerversuchen angewiesen. In vielen Publikationen auf diesem Gebiet vermisst man jedoch genaue Angaben über die Versuchstechnik sowie über die Unterlagen, welche die Anwendbarkeit der theoretischen Voraussetzungen beweisen. Die vorliegende Arbeit verdient darum besondere Beachtung, weil zwei konkrete Beispiele sauber bearbeitet werden und dabei vorbildlich gezeigt wird, wie bei solchen Betrachtungen vorgegangen werden muss, um brauchbare Grundlagen zu schaffen. Die Versuchstechnik wird genau beschrieben, der Gültigkeitsbereich der theoretischen Voraussetzungen wird an Hand der experimentellen Einzeldaten, welche ebenfalls angegeben werden, genau bestimmt und führt zu numerischen und spezifischen Zahlenwerten. Ferner werden die Grenzen diskutiert, die bei der praktischen Interpretation zu beachten sind. *M. Zürcher*

Registrierung von Beschleunigung, mechanischer Leistung und Wirkungsgrad in Eisenbahn-Messwagen

625.245.95

[Nach *E. W. Curtius:* Neue Messgeräte in Messwagen für Fahrzeuguntersuchung. Elektr. Bahnen Bd. 25(1954), Nr. 9, S. 219...222]

Die Ausmessung der Antriebsmaschinen von Triebfahrzeugen im Betrieb, d. h. bei Zugsfahrten, wird um so wichtiger, je mehr die Reise- und die Höchstgeschwindigkeit der Züge gesteigert werden. Zur genaueren und einfacheren Ermittlung verschiedener Messgrössen dienen die nachstehend näher beschriebenen Messgeräte.

Die Messinstrumente sind besonders entwickelt worden für Bedürfnisse des fahrenden Messwagens. Die Messprinzipien können jedoch auch für andere Zwecke und bei stationären Prüfanlagen angewendet werden.

1. Weiterentwicklung eines Beschleunigungsschreibers

Die zur Messung der linearen Zugsbeschleunigung meist verwendeten Massependel haben den Nachteil, dass unerwünschterweise auch die jeweilige Neigung des Gleises gegenüber der Horizontalen mitgemessen wird. Zur Beseitigung dieses Mangels hat die Deutsche Bundesbahn bereits 1936 einen elektrischen Drehbeschleunigungsmesser verwendet, der nach Methode «Ytterberg» arbeitet. Wie aus dem Schema Fig. 1 hervorgeht, wird dabei der Verschiebungsstrom eines

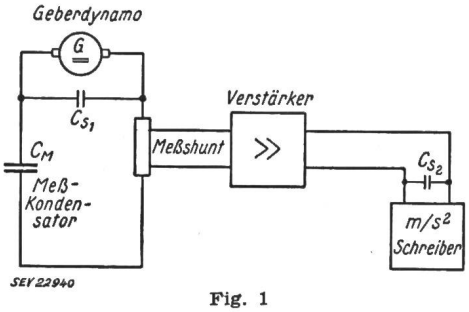


Fig. 1
Beschleunigungsmesser nach dem Prinzip «Ytterberg»
C_s Dämpfungskapazitäten

Messkondensators gemessen, welcher an eine der momentanen Fahrgeschwindigkeit proportionale Gleichspannung angeschlossen ist. Diese wird in einer Gleichstrom-Geberdynamomaschine erzeugt, welche von einer ungebremsten Achse des Messwagens angetrieben wird. Der nur Bruchteile eines mA erreichende Verschiebungsstrom muss für den Betrieb eines robusten Registrierinstrumentes durch Zwischenschaltung eines Gleichstrom-Verstärkers verstärkt werden. An Stelle der hiefür anfänglich verwendeten erschütterungsempfindlichen Bolometer-Verstärker oder Photozellenkompensatoren werden heute sehr betriebssichere Verstärker nach dem Zerhacker-Prinzip verwendet. Diese weisen dank starker Gegenkopplung eine bessere Genauigkeit und Nullpunktsicherheit als normale Registrierinstrumente auf. Der hochohmige Eingang des Röhrenverstärkers erlaubt die Ausschaltung von restlichen Spannungs-Oberwellen mit einfachen Siebmitteln. Für die Aussteuerung eines Drehspulschreibers von 1500 Ω Widerstand und 5 mA Verbrauch genügen am Verstärkereingang 2,5 mV. Damit die Anzeige der Beschleunigung nicht durch Oberwellen der Geber-Gleichspannung gefälscht wird, muss den Generatorklemmen ein Dämpfungskondensator C_{S1} parallel geschaltet werden. Zum gleichen Zweck ist darauf zu achten, dass die Geberdynamomaschine möglichst gleichförmig angetrieben wird.

2. Neuer Leistungsschreiber

Die am Zughaken eines Triebfahrzeuges auftretende Leistung wird im allgemeinen entsprechend dem Ausdruck:

$$\frac{\text{Zugkraft} \times \text{Weg}}{\text{Zeit}}$$

durch mechanische Messung ermittelt. Davon abweichend wird beim vorliegenden Messgerät die Leistung wie folgt als Produkt von Zugkraft und Geschwindigkeit gebildet: Die Schreibstange des hydraulischen Zugkraftmessers dreht über eine Zahnstange den Schleifer eines Potentiometers proportional der Zugkraft. Dieses ist an die Klemmen einer Gleichstrom-Geberdynamomaschine angeschlossen, deren Spannung der Fahrgeschwindigkeit proportional ist. Die vom Schleifer abgegriffene (Teil-) Spannung entspricht somit dem Produkt «Zugkraft × Geschwindigkeit». Um die Belastung des Messpotentiometers möglichst klein zu halten, speist die Schleiferspannung lediglich einen Gleichstrom-Verstärker, wie dies unter *1.* beschrieben wurde. An dessen Ausgang ist

der mit einem einfachen Drehspulsystem ausgerüstete Leistungsschreiber angeschlossen. Durch Änderung der zwischen Geberdynamo und Potentiometer liegenden Vorwiderstände kann der Messbereich des Schreibers auf einfache Weise verändert werden. Die aus Manganin gefertigten Widerstände dienen auch zur Temperaturkompensation der Kupferwicklung des Gebers und der Potentiometerwicklung.

3. *Neuer Wirkungsgradschreiber*

Als Wirkungsgrad gilt das Verhältnis zwischen der am Zughaken des Triebfahrzeuges auftretenden *mechanischen* Leistung und der von ihm aus der Fahrleitung bezogenen *elektrischen* Leistung. Es wäre denkbar, zur Darstellung des Wirkungsgrades ein als Quotientenmesser geschaltetes Kreuzspulinstrument anzuwenden. Durch Zwischenschaltung von Röhren-Verstärkern wäre es wohl möglich, die relativ viel Leistung verbrauchenden Instrumentspulen praktisch leistungslos zu steuern. Die Verwendung eines solchen Instrumentes als Schreiber scheidet jedoch aus, weil sein Drehmoment bei den Extremwerten des in grossem Bereich

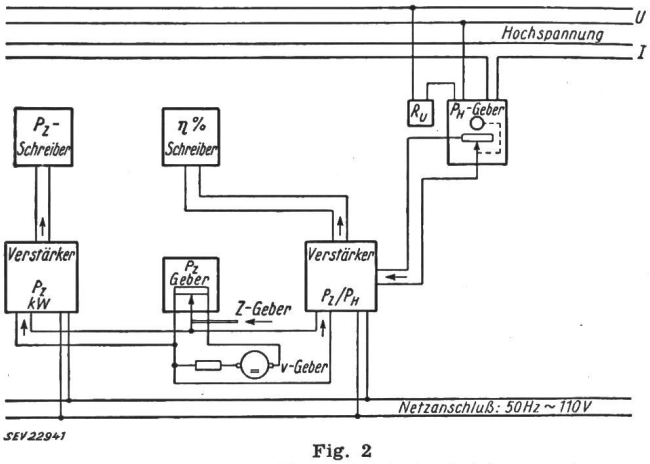


Fig. 2
Messeinrichtung für mechanische Leistung und Gesamtwirkungsgrad
P_Z Zughakenleistung; P_H Fahrdrahtleistung; R_U Spannungsvorwiderstand; Z Zugkraft; v Geschwindigkeit

ändernden Wirkungsgrades ungenügend wäre. Statt dessen wird ein besonders entwickelter Verstärker angewandt, dessen Verstärkungsfaktor durch einen Regulierwiderstand variabel gestaltet ist. Dem Verstärkereingang wird, wie aus dem Schema Fig. 2 ersichtlich ist, die Schleiferspannung des zuvor beschriebenen Leistungsschreibers zugeführt. Der Regulierwiderstand wird von einem wattmetrischen Messwerk verstellt, dessen Ausschlag der aus dem Fahrdraht bezogenen Leistung verhältnisgleich ist. Durch Änderung des Vorwiderstandes im Spannungskreis des Wattmetersystems wird dafür gesorgt, dass der am Verstärkerausgang angeschlossene Drehspulschreiber den Wirkungsgrad auch bei verschiedenen Messbereichen des Leistungsschreibers richtig wiedergibt. Damit der Schreiber bei rascher Änderung der elektrischen oder mechanischen Leistung nicht täuschend ausschlägt, muss die Dämpfung der beiden Messkreise möglichst gleich gehalten werden. Es hat sich als günstig erwiesen, die Dämpfung des wattmetrischen Meßsystems regelbar zu halten zur Anpassung an die temperaturabhängige Dämpfung des hydraulischen Zugkraftschreibers. *A. Kunz*

Ein koaxiales Seekabel-System mit versenkten Verstärkern

621.395.44 : 621.396.64(492 : 489)

[Nach *A. H. Roche* and *F. O. Roe*: The Netherlands-Denmark Submerged Repeater System. Proc. Instn. Elec. Engrs. Bd. 101(1954), Part I, Nr. 130, S. 180...189]

Allgemeines

Als erste Ausbauetappe eines zwischen Holland und Dänemark 240 Übertragungskanäle vorsehenden Projektes wurden 1951 zwei koaxiale Seekabel dem Betrieb übergeben, womit vorerst in beiden Richtungen je 72 Trägerfrequenzkanäle zur Verfügung stehen. Die beiden Kabel laufen von Leeuwarden in Friesland (Fig. 1) über Oostmahorn an der holländischen Küste durch die Nordsee nach der Insel Rømø an der Westküste Dänemarks. Die versenkte Kabellänge beträgt rund 142 Seemeilen, die Tiefe höchstens 40 m.

Die Seekabel messen 24 mm (0,935 engl. Zoll) im Durchmesser und haben ein Voll-Dielektrikum aus Polyäthylen. Jedes der beiden Kabel überträgt 36 Kanäle in beiden Richtungen. Die Aufteilung in zwei Kabel wurde aus Gründen der Betriebssicherheit gewählt. Jedes der beiden Kabel ist mit zwei versenkten Verstärkern ausgerüstet; ein dritter, unbedienter Verstärker steht in Oostmahorn. Für die Richtung Holland–Dänemark wird das Frequenzband von 24...168 kHz benützt, für die entgegengesetzte Richtung 208...352 kHz. In den beiden Endstationen werden die über Trägerfrequenzanlagen ankommenden Gespräche in diese Frequenzbänder transformiert.

Die Unterwasser-Verstärker

Mit Brücken und Frequenzweichen wird dafür gesorgt, dass jeder Verstärker in beiden Richtungen arbeitet (Fig. 2). Die Energieversorgung der Verstärker erfolgt in Serie mit Gleichstrom, der über den zentralen Leiter zugeführt wird. Die Heizfäden der Röhren liegen in Serie. Die Anodenspannung entsteht als Summe der Spannungsabfälle über den Heizfäden und einem zusätzlichen Seriewiderstand. Der gesamte Spannungsabfall über dem Verstärker beläuft sich auf rund 220 V.

Fig. 3 zeigt die Schaltung der Weiche für die Energieversorgung. Nicht eingezeichnet sind ein Regelwiderstand und ein Heissleiter, die zu jedem Heizfaden parallel liegen. Der erste dient zur Einstellung des richtigen Heizstromes, der andere ermöglicht bei Heizfadenbruch infolge seines dann durch Selbstheizung stark herabgesetzten Widerstandes die weitere Versorgung der anderen Röhren. — Die Grenzfrequenz des Tiefpasses im Speisekreis liegt bei 10 kHz, so dass dem Speisegleichstrom noch ein hochwertiger NF-Kanal überlagert werden kann.

Bei Vorhandensein mehrerer geschlossener Kreise (Fig. 2) muss der Pfeifsicherheit besondere Beachtung geschenkt werden. Die Pfeifsicherheit beträgt im Durchlassbereich mindestens 30 db und 20 db ausserhalb. — Für die Signalfrequenzen folgt nach dem Hochpass des Speisefilters eine Brückenschaltung, die zwischen den beiden Diagonalen eine Dämpfung von 25 db aufweist. Diese unterstützt wesentlich die Wirkung der richtungbestimmenden Bandfilter. Die Verwendung der Brückenschaltung bringt es jedoch mit sich, dass die Massen-Anschlüsse der Filter, Entzerrer und evtl. des Verstärkereinganges nur über eine gewisse Impedanz an Erde liegen, wodurch unerwünschte Kopplungen entstehen können. Durch Einbau der eingezeichneten Entkopplungsspulen (Fig. 3) wurde dieses Problem gelöst. Nach der Brücke gehen die Signale durch einen Sperrkreis für die Kontrollfrequenz und durch einen Entzerrer aus überbrückten T-Gliedern, der die Korrektur des Frequenzganges besorgt.

Der Verstärker selbst besteht im wesentlichen aus drei stark gegengekoppelten Stufen (Fig. 4). Die Verstärkung beträgt etwa 43,5 db bei 24 kHz und steigt auf 65 db bei 352 kHz. Durch diese ansteigende Charakteristik wird ein Teil des Kabel-Frequenzganges kompensiert. Die Gegenkopplung erfolgt teils über ein Netzwerk über den ganzen Verstärker, zum kleineren Teil (12 db) im Kathodenkreis der letzten Röhre. Die Gesamt-Gegenkopplung beträgt mindestens 27 db. Die Ausmessung des Gegenkopplungskreises erfolgt bei jedem Verstärker individuell, nicht nur am Prototyp, und erstreckt sich auch auf die 2. und 3. Oberwelle.

Die Betriebssicherheit der Verbindung steht und fällt mit derjenigen der Röhren. Es wurde deshalb die Entwicklung einer Spezialröhre in Auftrag gegeben, bei der alle anderen Forderungen gegenüber Betriebssicherheit und Lebensdauer in den Hintergrund zu treten hatten. Als Resultat wurde schliesslich eine Röhre mit folgenden Daten konstruiert:

Heizspannung	10 V
Heizstrom	0,43 A
Anodenspannung	220 V
Anodenstrom	9 mA
Schirmgitterspannung	150 V
Schirmgitterstrom	2 mA
Steilheit	7 mA/V

Jede Stufe des Fabrikationsganges wird sorgfältig kontrolliert. Der Betrieb erfolgt bei einer viel niedrigeren Kathodentemperatur als üblich. Die Röhren werden zunächst 3000 h unter normalen Betriebsbedingungen eingebrannt; anschliessend wird ein Teil der Serie einer noch viel längeren Lebensdauerprüfung unterzogen. Gibt das Verhalten einer Röhre dabei zu Zweifeln Anlass, so wird die ganze Serie zurückgezogen. Die Röhren, die alle Tests passieren, versprechen eine sehr lange Lebensdauer.

Der mechanische Aufbau des Verstärkers entspricht weitgehend der von *Halsey* und *Wright* beschriebenen Anordnung. Der ganze Verstärker ist in einem druckfesten Gehäuse untergebracht, in das beide Kabel am selben Ende eingeführt werden. Innen befindet sich ein zweiter, hermetisch verschlossener Zylinder aus Messing, der die einzelnen Bauelemente enthält. Diese ihrerseits sind wieder zum Grossteil in luftdichten Bechern gekapselt. Der ganze Verstärker ist mit Stickstoff gefüllt und wiegt rund 915 kg.

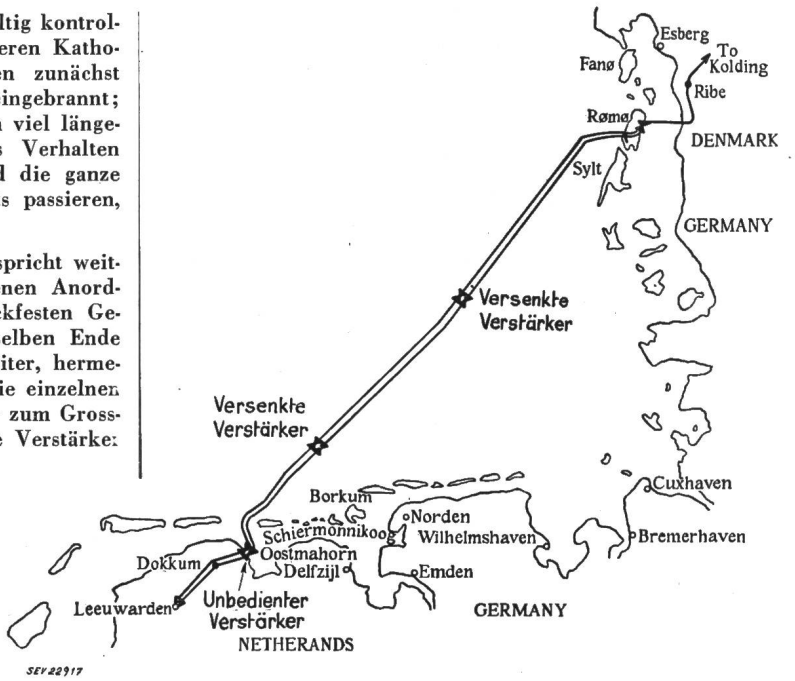


Fig. 1
Lageskizze der Seekabel-Verbindung

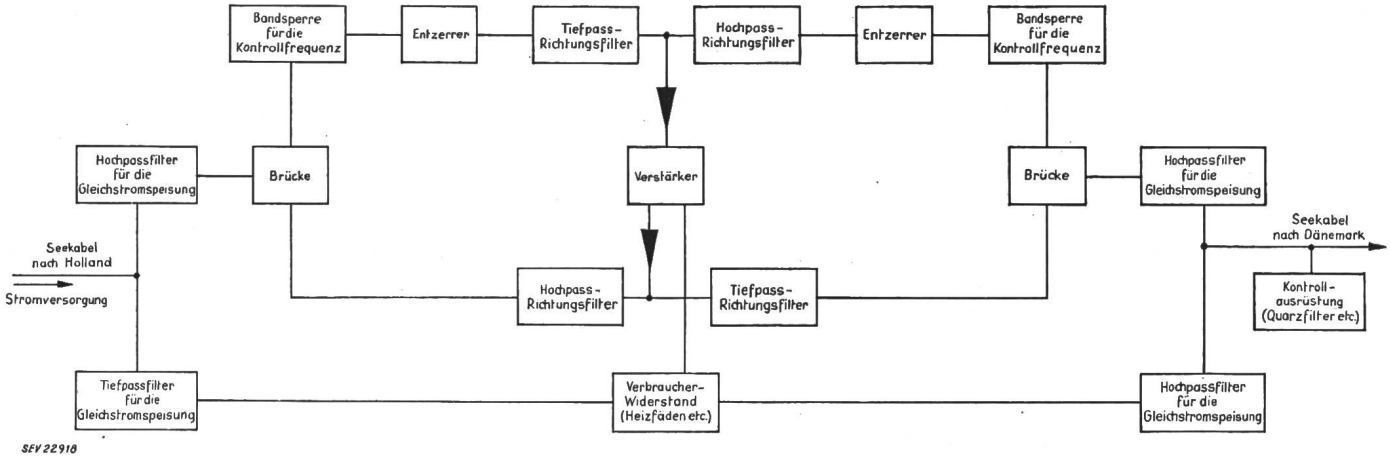


Fig. 2
Blockschema des Unterwasser-Verstärkers

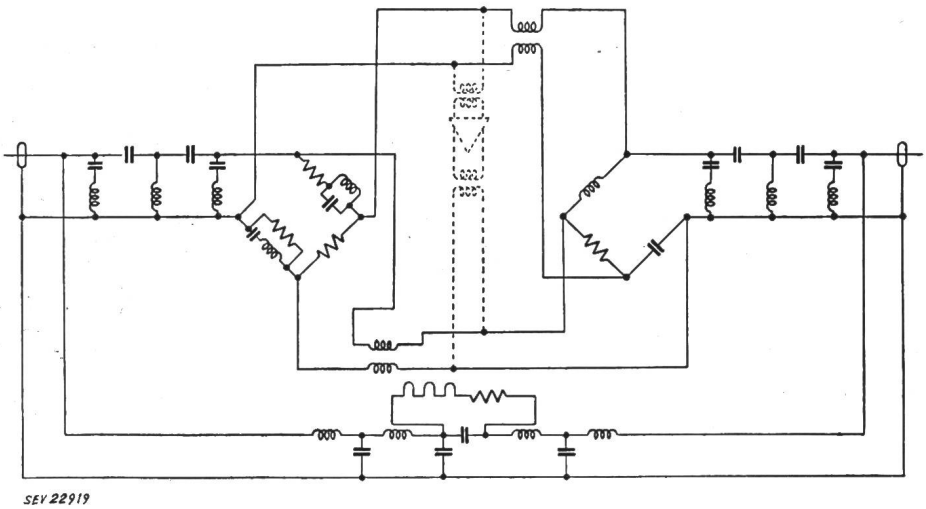


Fig. 3
Prinzipschaltung der Speisefilter, Brücken und Entkoppler

Betriebskontrolle

In einem Kabel mit mehreren Verstärkern ist es wichtig, dass etwa auftretende Fehler rasch lokalisiert werden können. Es ist vorgesehen, zu diesem Zweck die Verstärkung über eine Schleife sowie die auftretende Kreuzmodulation zu messen. Die zweite gibt Aufschluss über den Zustand der Röhren, was bei der Schleifenmessung wegen der starken Gegenkopplung nicht der Fall ist. Hingegen ist die Schleifenmessung zur Fehlerortsbestimmung sehr geeignet.

Von Leeuwarden aus wird eine bestimmte Frequenz zwischen 104 und 168 kHz auf das Kabel gegeben. Am Ausgang jedes Verstärkers liegt ein Kristallfilter, das diese Frequenz heraussiebt, mittels Vollweggleichrichtung verdoppelt und wieder an denselben Ort zurückspeist. Diese doppelte Frequenz liegt jetzt zwischen 208 und 352 kHz und geht daher nach Leeuwarden zurück, wo der Pegel gemessen wird. Indem man jedem

Verstärker eine andere Frequenz zuteilt, ist es aus der Schleifenmessung möglich, den fehlerhaften Verstärker zu bestimmen. Diese Messung kann ohne Betriebsunterbruch durchgeführt werden.

Zur Bestimmung der Kreuzmodulation im ersten Verstärker wird von Leeuwarden eine Frequenz von 160 kHz gesendet und von Rømø eine solche von 236 kHz. Das entstehende Mischprodukt von $2 \times 236 - 160 = 312$ kHz geht nach Leeuwarden zurück und wird dort gemessen. Damit im zweiten Verstärker nicht nochmals dieselbe Frequenz entsteht, ist dort eine Bandsperre für 160 kHz eingebaut. Entsprechend wird mit zwei anderen Frequenzen die Ausmessung des zweiten Verstärkers durchgeführt.

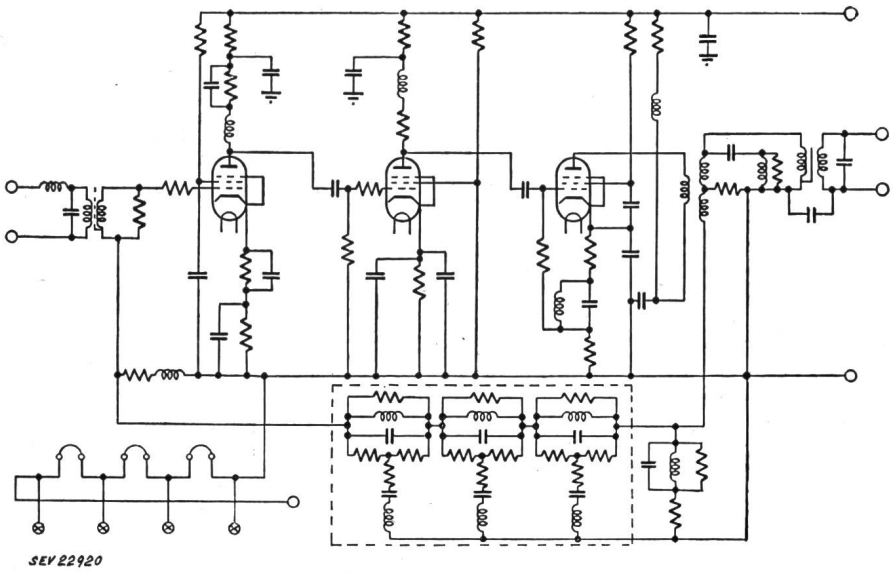


Fig. 4
Schaltung des Unterwasser-Verstärkers

Eine Untersuchung der fertigen Anlage ergab für die Richtung von Leeuwarden nach Rømø (24...168 kHz) einen Frequenzgang von ∓ 1,5 db, während in der anderen Richtung (208...352 kHz) die Abweichungen kleiner sind als ∓ 1 db.

Die ganze Anlage wurde im Auftrage der dänischen und holländischen PTT-Verwaltungen von der Standard Telephones and Cables, Ltd. erstellt. *Marino Müller*

Ein neues Übertemperaturschutz-Element

Eine Berliner Firma [1]) bringt ein neues Übertemperaturschutz-Element in den Handel, das sich sehr vielseitig verwenden lässt und nach Angaben der Firma seit einer Reihe von Jahren im praktischen Betrieb bewährt hat. Das Element besteht aus einer kleinen Glaskugel von etwa 7 mm Durchmesser, in eine Kapillare von rund 10 mm Länge auslaufend. Diese Glaskugel ist gefüllt mit einer chemisch inaktiven und isolierenden Flüssigkeit. Jedes Erwärmen der Glaskugel, Patrone genannt, bewirkt die Ausdehnung der darin enthaltenen Flüssigkeit, und bei Erreichen der vorbestimmten kritischen Temperatur wird die Patrone absolut sicher durch inneren Überdruck zerstört. Dieses Platzen der Patrone gibt die Möglichkeit, elektrische und mechanische Impulse auszulösen. Die Patrone kann für Ansprechtemperaturen von 30...300 °C geliefert werden, die Ansprechgenauigkeit beträgt für alle Temperaturen ± 3 °C. Sie braucht beim Einbau in Schaltgeräte weder justiert zu werden, noch altert sie. Sie ist kältebeständig und korrosionsfest. Sie hat eine mechanische Stoßsicherheit von über 500 g bei 1,2 s^{-3}.

Das neue Element lässt sich in vielseitiger Weise für elektrische und mechanische Schaltgeräte, die bei Erreichen kritischer Temperaturen bestimmte Vorgänge einleiten sollen, verwenden. Es scheint, dass ihm auf dem Gebiete des Übertemperaturschutzes ein weites Anwendungsgebiet offen steht.

[1]) Esti Apparatebau, Berliner Strasse 18, Berlin-Wilmersdorf.

Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

Un localisateur de sources radioperturbatrices liées aux réseaux électriques aériens

621.396.828

[Reproduit du Bull. Techn. PTT t. 32(1954), n° 10, p. 406 ...407]

Il arrive souvent qu'un isolateur fendu, une ligature desserrée, un sectionneur mal fermé, un fusible en mauvais état produisent de violents parasites. Ces parasites se propagent le long de la ligne électrique dont dépend l'élément défectueux et gênent parfois à de grandes distances les auditeurs de radio.

Lorsque l'on tente de repérer un tel perturbateur en mesurant l'intensité du champ électrique ou du champ magnétique sous la ligne au moyen d'un récepteur ordinaire, on s'aperçoit que les maximums de ces champs sont très flous et ne correspondent pas forcément à la présence de la source cherchée. Le jeu des réflexions des courants perturbateurs en divers points du réseau complique le problème: il ne suffit pas de connaître l'intensité du champ parasite, mais, comme l'a fait remarquer W. Gerber, il faut savoir le sens dans lequel l'énergie perturbatrice se propage.

L'auteur de ces lignes a proposé dans un article paru en 1950 au n° 12 du Bulletin technique de l'administration des

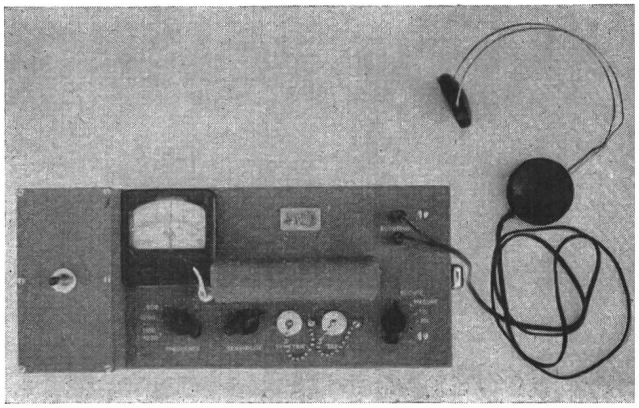


Fig. 1
Indicateur de direction PTT-Velectra
Dimensions: longueur 305 mm
largeur 130 mm
hauteur 295 mm
Poids: 5300 g
Alimentation: chauffage — 1,5 V; 4 piles torche
anode 135 V; 2 piles 67,5 V

PTT suisses, d'utiliser dans ce but le principe du réflectomètre [1]).

Un prototype de laboratoire permit de se rendre compte de l'efficacité de la méthode. Ce premier localisateur était cependant trop volumineux, lourd et délicat pour être remis aux services de déparasitage. Un nouveau prototype répondant bien aux exigences de la pratique vient d'être livré au laboratoire de recherches de l'administration des PTT par la maison Velectra de Bienne. Les figures 1 et 2 en montrent l'aspect.

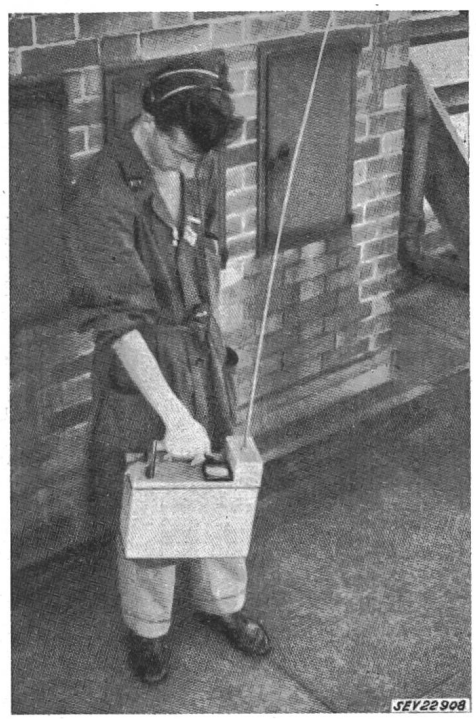


Fig. 2
Indicateur de direction PTT en position de travail
L'appareil peut être utilisé par tous les temps sans protection spéciale

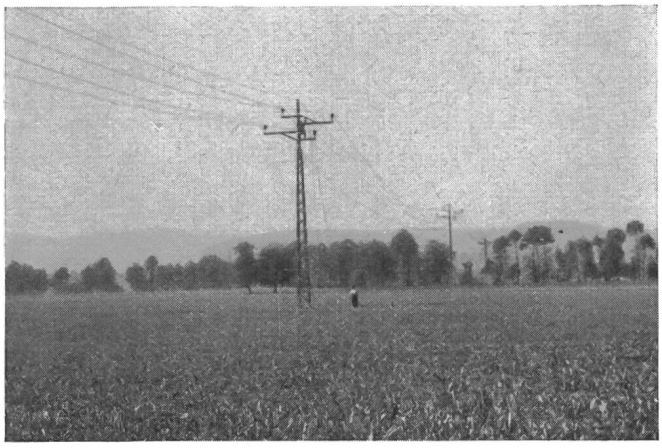


Fig. 3
Pylône suspect

[1]) Le réflectomètre utilisé comporte en principe une antenne A en série avec une résistance R reliée à la terre et deux cadres identiques L_1 et L_2, enroulés en sens inverse, branchés au point de jonction de l'antenne et de la résistance. La tension perturbatrice qui règne entre la ligne aérienne et la terre fait apparaître une tension U_R aux bornes de la résistance et le courant perturbateur qui se propage le long de la ligne induit des tensions $+ U_L$ et $- U_L$ dans les cadres. Les tensions U_R et U_L s'ajoutent vectoriellement et l'on peut mesurer entre la terre et l'extrémité libre des cadres une tension $(\vec{U}_R + \vec{U}_L)$ et une tension $(\vec{U}_R - \vec{U}_L)$. On démontre facilement que le signe de la différence entre les valeurs absolues de ces deux tensions dépend du sens de propagation de l'énergie perturbatrice parcourant la ligne aérienne.

Sa manipulation est extrêmement simple et n'exige aucune connaissance technique. L'opérateur se place entre deux pylônes sous la ligne où se trouve le perturbateur en dirigeant son appareil de façon que la poignée soit parallèle à la ligne. Il tire sur la gâchette du contact de mise en marche. Si l'aiguille de l'indicateur dévie vers la droite, le perturbateur est à droite, si l'aiguille dévie à gauche, le perturbateur se trouve à gauche. Un inverseur actionné par le pouce permet de contrôler le fonctionnement correct de l'indicateur.

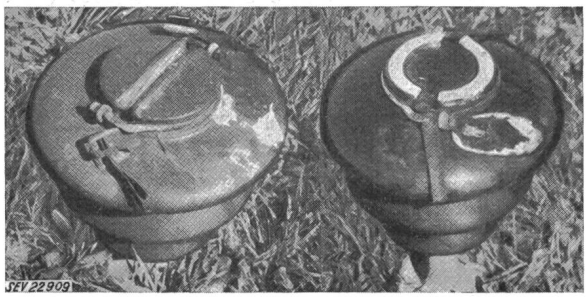


Fig. 4
Isolateurs défectueux

Depuis plus d'une année les auditeurs de radio de la région de Koelliken près d'Olten étaient gênés par de très forts parasites provenant d'une ligne de transport des CFF. Les recherches entreprises avec les moyens habituels pendant plusieurs jours et à diverses reprises n'avaient pas permis d'en trouver la source. Le 27 août quatre visées faites avec le nouveau localisateur permirent d'identifier en moins d'une demi-heure un pylône suspect (fig. 3). La fig. 4 représente les isolateurs défectueux qu'il supportait.

D'autres repérages du même genre ont été effectués ces dernières semaines avec un égal succès.

J. Meyer de Stadelhofen

Überwachung bewegter Objekte

621.397.62 : 621.385.832

[Nach *J. L. McLucas* and *R. D. Laughlin:* Moving-Target Detector. Electronics Bd. 27(1954), Nr. 8, S. 169...171]

Auf Fliessbändern, in Güterbahnhöfen, bei militärischen Operationen usw. kann die Fernüberwachung vorbeiziehender Objekte von Bedeutung sein. Ist ein Fernsehsystem hiefür zu kostspielig, so bietet das beschriebene Gerät eine billigere Lösung, wobei das übertragene Bild dem Zweck entsprechend von geringerer Qualität ist.

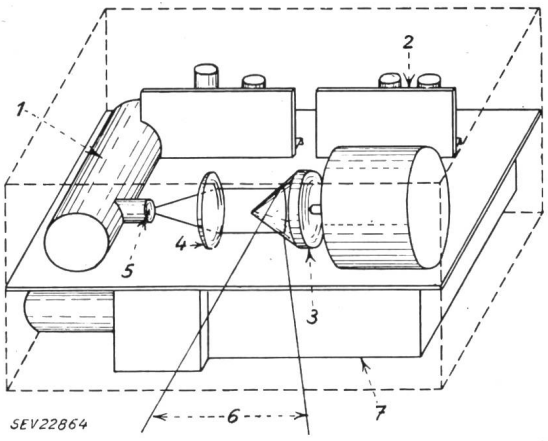


Fig. 1
Abtastgerät mit den wichtigsten Bestandteilen
Der Abtaster trägt 4 Spiegel und wird von einem Motor mit 3600 U./min angetrieben
1 Photozelle; *2* Verstärker; *3* Abtaster; *4* Linse; *5* Lochblende; *6* Bild (Objekt); *7* Energiequellen

Von einem rotierenden Spiegel, der zur Rotationsachse einen Winkel von 45° bildet, wird der einfallende Lichtstrahl über eine optische Linse auf eine Photozelle gewor-

fen (siehe Fig. 1). Die Drehung des Spiegels bewirkt, dass ein vertikaler Bildstreifen des Objektes abgetastet wird. Bewegt sich dieses, so werden nacheinander verschiedene vertikale Streifen des Objektes abgetastet, die auf dem Schirm des Empfängers zu einem Bild zusammengesetzt werden können.

Das Empfangsgerät ist ein Kathodenstrahl-Oszilloskop, auf welchem ein Raster von vertikalen Linien erzeugt wird. Sie entsprechen den vertikalen Streifen des Abtastgerätes und sind mit ihnen synchronisiert. Die Linienzahl beträgt z. B. 60 pro s. Die Horizontalablenkung des Kathodenstrahls, die zur Erzeugung des Rasters notwendig ist, wird durch eine relativ langsame Kippschwingung erzeugt. Das Raster braucht ja nur einmal geschrieben zu werden, während das Objekt am Aufnahmegerät vorbeizieht, also z. B. einmal pro s. Die notwendige Bandbreite des Übertragungskanals wird somit sehr klein. Steht der Abtaster z. B. 9 m seitwärts einer Strasse, auf der Fahrzeuge mit 24 m/s (86,4 km/h) vorüberfahren, so genügt es, 6400 Bildelemente pro s zu übertragen, wenn die Bildhöhe von 6 m in 40 Elemente unterteilt werden soll. Hiefür genügt bei geringen Übertragungslängen schon ein gewöhnlicher Feldtelephondraht.

Spielt sich der Vorgang langsam ab, oder ist eine spätere Nachkontrolle erwünscht, so kann er auf einem Magnettonband aufgezeichnet und später mit höherer Geschwindigkeit wiedergegeben werden.

Unter Umständen ist ein Infrarot-Detektor der Photozelle vorzuziehen. Die Wärmestrahlung des vorbeiziehenden Objekts (Truck, Tank) ermöglicht, den Vorgang auch Nachts, also ohne Lichtquelle zu beobachten.

Durch Infrarot-Reflexion kann der Zustand einer Oberfläche besser charakterisiert werden, als durch sichtbares Licht. Dies ermöglicht es, frisch gespritzte Flächen auf den Trocknungszustand zu kontrollieren. *H. Neck*

Verhinderung von Flugzeug-Zusammenstössen in der Luft mit Hilfe von Radar

621.396.969

[Nach *J. Q. Brantley:* Radar Offers Solution to Midair Plane Collisions. Electronics Bd. 27(1954), Nr. 11, S. 146...150]

Die Verhinderung von Zusammenstössen von Flugzeugen in der Luft (midair collision) bildet in zunehmendem Masse eine Sorge der Luftfahrt. Von 1946 bis 1953 ereigneten sich 15 derartige Kollisionen. In Hunderten von Fällen entgingen die Flugzeuge knapp einem Zusammenstoss.

Für die Voraussage einer Kollision von zwei Flugzeugen gibt es zwei massgebliche Kriterien (Fig. 1):

1. Konstanz des sogenannten «Kurs-Peil-Winkels» (Closure angle), welcher durch die Flugrichtung des Flugzeuges X und die Verbindungsgerade von X zum Flugzeug Y gebildet wird.
2. Konstanz der Relativ-Geschwindigkeit der beiden Flugzeuge X und Y (closure rate).

Mit Hilfe von gewöhnlichen, impulsgetasteten Bordradargeräten könnten die obigen Grössen überwacht werden. Unerwünscht wären jedoch die Belastung des Piloten und der Aufwand für die notwendigen Rechengeräte. Besser geeignet für das vorliegende Problem sind kontinuierlich sendende (continuous wave) Radargeräte, weil sie unter Ausnützung des Dopplereffektes die Relativ-Geschwindigkeit direkt abzulesen gestatten. Die empfangenen Echos werden nicht wie üblich nach ihrer Entfernung, sondern nach ihrer Relativ-Geschwindigkeit bzw. nach der Doppler-Frequenz aussortiert.

In einem elektronischen Rechner wird diese Relativ-Geschwindigkeit ermittelt und anschliessend in einem Komparator die Änderung dieser Relativ-Geschwindigkeit errechnet. Unterschreitet diese Änderung einen kritischen Wert, dann wird der Pilot durch das Aufleuchten einer Warnlampe alarmiert. Bei der ausgeführten Apparatur ist dies der Fall, wenn Kollisionsgefahr im Bereich von ± 300 m besteht.

Die Bestimmung des «Kurs-Peil-Winkels» ist mit der heutigen Technik an Bord eines Flugzeuges kaum durchführbar (übergrosse Antennendimensionen). Sie ist auch nicht erforderlich, wenn als Kriterium die Relativ-Geschwindigkeit verwendet wird. Die ungefähre Kenntnis des Kurs-Peil-Winkels dient nur dazu, dem Piloten anzuzeigen, in welcher Richtung er ausweichen muss.

Mit einer Versuchsapparatur konnten einige grundlegende Messungen vorgenommen werden. Der Sender, ein Klystron mit einer Ausgangsleistung von nur 1 W, arbeitete mit Ultrahochfrequenz von 1500 MHz auf eine im Azimut drehbare Antenne mit einer Bündelung von 66° bzw. 74° in der Horizontal- respektive Vertikal-Ebene. Von Flugzeugen wie DC-3 und Convair 240 wurden gute Echos ab 2 bis 2,5 Meilen erhalten und oszillographiert.

Die beschriebene Apparatur ist noch nicht so weit entwickelt, dass deren Einführung in nächster Zeit zu erwarten ist. Es bleibt auch abzuwarten, ob nicht die impulsgetasteten Radargeräte für die spezielle Anwendung zur Kollisionswarnung weiter verbessert und vereinfacht werden können. Auf jeden Fall hätten diese den Vorteil, dass sie sich gleichzeitig auch als Schlechtwetterzonen-Indikatoren verwenden liessen. *M. Wildi*

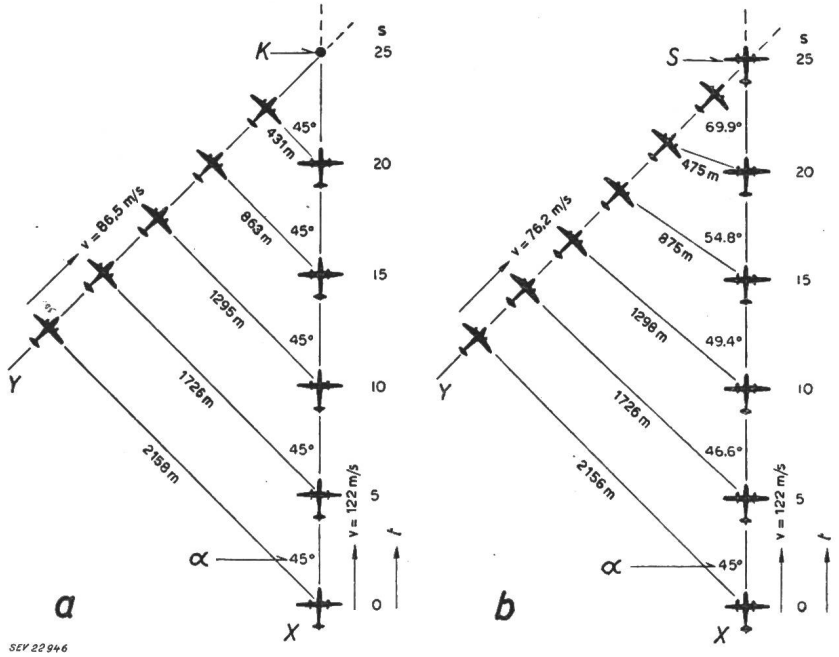


Fig. 1
Kollisionsgefahr für zwei Flugzeuge

a Zwei Flugzeuge auf gleicher Höhe laufen Gefahr zu kollidieren, wenn ihr Kurs-Peil-Winkel α und ihre Relativgeschwindigkeit konstant sind

b Flugzeuge, deren Flugwege sich kreuzen, aber trotzdem nicht kollidieren, haben veränderlichen Kurs-Peil-Winkel α und veränderliche Relativgeschwindigkeiten

K Kollisionspunkt; *X*, *Y* Flugzeuge;

S Schnittpunkt der Flugwege; *v* Fluggeschwindigkeit in m/s; *t* Zeit in s

Quarzoszillator mit automatischer Frequenz-Nachstimmung

621.372.412

[Nach *Norman Lea:* Quartz Resonator Servo. Marconi Rev. Bd. 17(1954), Nr. 114, S. 65...73]

Oszillatoren herkömmlicher Bauart setzen sich im allgemeinen aus zwei Schaltungsteilen zusammen, nämlich aus einem resonanzfähigen Teil (*R, L, C* oder Quarz) und einem elektronischen Teil (Röhren, Transistoren). Der zweite kann im wesentlichen als negativer Widerstand aufgefasst werden. Er weist den grossen Nachteil auf, dass er infolge thermischer und elektrischer Effekte zeitliche Impedanzänderungen und damit Phasen-Instabilitäten erzeugt. Diese Tatsache setzt die Stabilität der gebräuchlichen Schaltungen zur Schwingungserzeugung stark herab. Um bei einem hochgezüchteten Quarzoszillator die Quarzgüte voll ausnützen zu können, sollte die Frequenzabweichung, die der Änderung des erwähnten negativen Widerstandes zuzuschreiben ist, kleiner als 10^{-11} sein. Dies entspricht einer Begrenzung der Phasen-Instabilität des elektronischen Teiles auf den Wert $2 \cdot 10^{-5}$ (Bogenmass). Mit Hilfe von Elektronenröhren oder Transistoren kann diese Bedingung niemals erfüllt werden.

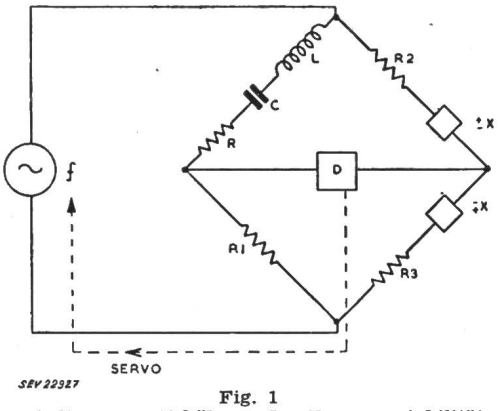


Fig. 1
Schaltung zur Erhöhung der Frequenzstabilität
$\pm X$, $\mp X$ modulierende Zeitfunktionen

Fig. 1 zeigt nun eine Anordnung, mit welcher sich die Frequenzstabilität irgend eines Oszillators ganz wesentlich erhöhen lässt. Die zu stabilisierende Frequenz (f) wird z. B. durch einen Quarzgenerator geliefert, der im praktischen Falle mit Trennstufe, Verstärkern und automatischer Verstärkungsregelung (AGC) ausgerüstet ist. Die eingezeichneten Reaktanzen $\pm X$ und $\mp X$ in den rechten Brückenzweigen stellen rechteckförmige, sinusförmige oder sonstige periodische Zeitfunktionen dar, wir wollen sie modulierende Reaktanzen nennen. Ist die Brücke im Gleichgewicht (Abgleich mit Hilfe von R_1, R_2 und R_3) und entspricht die Frequenz f genau der Resonanzfrequenz des Seriekreises LC, so ist es klar, dass bestimmte zeitliche Werte von $+X$ und $-X$ im oberen und unteren Zweig den gleichen Absolutbetrag der Amplitude im Nullindikator D ergeben wie die entgegengesetzt gleichen Werte $-X$ und $+X$ in diesen Zweigen. Der Nullindikator liefert in diesem Falle keine Ausgangsspannung; er muss so gebaut sein, dass er auf Amplitudendifferenzen anspricht, welche entstehen, wenn die Brücke bei konstant angelegten modulierenden Funktionen irgendwie aus dem Gleichgewicht gebracht wird. Eine weitere Bedingung für den Nullindikator besteht natürlich darin, dass er nur auf die Frequenz der modulierenden Funktion ansprechen darf. Bringt also eine Abweichung der Frequenz f von der Sollfrequenz (Resonanzfrequenz des Kreises LC) die Brücke durch eine Impedanzänderung des RLC-Zweiges aus dem Gleichgewicht, so liefert der Nullindikator Ausgangsspannungen, welche zur Servo-Korrektur der Frequenz f des Oszillators verwendet werden können. Da die Brückenzweige weder thermisch noch sonstwie instabile Elemente aufweisen, ist für die erreichbare Frequenzgenauigkeit in erster Linie die zeitliche Konstanz des LC-Produktes massgebend.

Mit Hilfe des beschriebenen Prinzips lassen sich Schaltungen aufbauen, bei denen auftretende Frequenzabweichungen eines Quarzgenerators in der Grössenordnung 10^{-7} durch

Fortsetzung auf Seite 228

Wirtschaftliche Mitteilungen

Unverbindliche mittlere Marktpreise

je am 20. eines Monats

Metalle

		Februar	Vormonat	Vorjahr
Kupfer (Wire bars) [1]	sFr./100 kg	ca. 405.–[5]	340.—[4]	300.—
Banka/Billiton-Zinn [2]	sFr./100 kg	871.—	855.—	815.—
Blei [1]	sFr./100 kg	124.—	124.—	104.—
Zink [1]	sFr./100 kg	111.—	107.50	92.—
Stabeisen, Formeisen [3]	sFr./100 kg	57.—	57.—	51.50
5-mm-Bleche [3]	sFr./100 kg	57.50	57.50	59.—

[1]) Preise franko Waggon Basel, verzollt, bei Mindestmengen von 50 t.
[2]) Preise franko Waggon Basel, verzollt, bei Mindestmengen von 5 t.
[3]) Preise franko Grenze, verzollt, bei Mindestmengen von 20 t.
[4]) Mai-Lieferung.
[5]) Lieferung in 3 Monaten.

Flüssige Brenn- und Treibstoffe

		Februar	Vormonat	Vorjahr
Reinbenzin/Bleibenzin [1]	sFr./100 kg	43.—[3]	43.—[3]	63.05
Dieselöl für strassenmotorische Zwecke [1]	sFr./100 kg	38.15	38.15	42.15
Heizöl Spezial [2]	sFr./100 kg	17.—	17.—	17.80
Heizöl leicht [2]	sFr./100 kg	15.50	15.50	16.20
Industrie-Heizöl (III) [2]	sFr./100 kg	12.30	12.30	11.90
Industrie-Heizöl (IV) [2]	sFr./100 kg	11.90	11.90	11.10

[1]) Konsumenten-Zisternenpreis franko Schweizergrenze, verzollt, inkl. WUST, bei Bezug in einzelnen Bahnkesselwagen von ca. 15 t.
[2]) Konsumenten-Zisternenpreise (Industrie), franko Schweizergrenze Basel, Chiasso, Iselle und Pino, verzollt, exkl. WUST, bei Bezug in einzelnen Bahnkesselwagen von ca. 15 t. Für Bezug in Genf ist eine Vorfracht von sFr. 1.—/100 kg hinzuzuschlagen.
[3]) Konsumenten-Zisternenpreis per 100 *Liter* franko Schweizergrenze verzollt, inkl. WUST bei Bezug in einzelnen Bahnkesselwagen von ca. 15 t.

Kohlen

		Februar	Vormonat	Vorjahr
Ruhr-Brechkoks I/II	sFr./t	108.—	108.—	118.50
Belgische Industrie-Fettkohle				
Nuss II	sFr./t	84.—	84.—	86.—
Nuss III	sFr./t	81.—	81.—	83.—
Nuss IV	sFr./t	80.—	80.—	82.—
Saar-Feinkohle	sFr./t	81.—	81.—	73.—
Saar-Koks	sFr./t	116.—	116.—	117.—
Französischer Koks, metallurgischer, Nord	sFr./t	107.—	107.—	117.10
Französischer Giesserei-Koks	sFr./t	99.—	99.—	115.—
Polnische Flammkohle				
Nuss I/II	sFr./t	90.—	90.—	90.—
Nuss III	sFr./t	85.—	85.—	85.—
Nuss IV	sFr./t	83.—	83.—	83.—
USA Flammkohle abgesiebt	sFr./t	84.—	84.—	84.—

Sämtliche Preise verstehen sich franko Waggon Basel, verzollt, bei Lieferung von Einzelwagen an die Industrie, bei Mindestmengen von 15 t.

automatische Nachstimmung (Servo-Korrektur) bis auf die Grössenordnung 10^{-10} reduziert werden können. Trotzdem sich die Anordnung nach Fig. 1 schaltungsmässig noch vereinfachen lässt, ist der benötigte Aufwand beträchtlich. Beim Bau von Frequenznormalen sind die erzielten Vorteile aber so gross, dass dieser Aufwand ohne weiteres gerechtfertigt ist. Die Resultate, die man mit dieser Schaltung erhält, sind ausgezeichnet, so dass — auch im Hinblick auf kommende molekulare oder atomare Frequenznormale — die Konstruktion solcher Quarzoszillatoren Verwendung finden wird.

C. Margna

Portraits des grands hommes des télécommunications

621.39

Le Secrétariat général de l'Union internationale des télécommunications met actuellement en vente une eau-forte de *Edwin H. Armstrong*, tirée à 700 exemplaires sur papier de luxe. Chaque épreuve mesure 23 × 17 cm, marges comprises. Cette gravure peut être obtenue au Secrétariat général de l'Union internationale des télécommunications, Palais Wilson, 52, rue des Pâquis, Genève (Suisse), contre l'envoi de la somme de 3 francs suisses par exemplaire, frais de port et d'emballage compris.

Un petit nombre d'exemplaires des portraits de *Morse*, de *Hughes*, de *Bell*, de *Marconi*, de *Baudot*, de *Gauss* et *Weber*, de *Maxwell*, du Général *Ferrié*, de *Siemens*, de *Popov*, d'*Ampère*, de *Hertz*, d'*Erlang*, de *Tesla*, de *Faraday*, de *Heaviside*, de *Pupin*, de Lord *Kelvin* et de *Lorentz*, tirés de 1935 à 1953, est encore disponible. Prix: 3 francs suisses par unité.

Miscellanea

In memoriam

Ernst Stierli †, Mitglied des SEV seit 1923, Chef der Installationsabteilung des Elektrizitätswerkes der Stadt Winterthur, verschied nach längerem Leiden am 18. November 1954 im Alter von 62 Jahren.

Ursprünglich Maschinenzeichner, hat er sich im Jahre 1920 das Diplom als Elektrotechniker am Technikum Winterthur erworben. Nachdem er bei der Elektrifikation verschiedener Bahnstrecken mitgewirkt hatte, übernahm er, von

Ernst Stierli
1892—1954

der Maschinenfabrik Oerlikon herkommend, am 13. Mai 1929 die Leitung der Installationsabteilung des Elektrizitätswerkes Winterthur. Hier fand er seine eigentliche Lebensaufgabe, die er mit grösster Hingabe und Gewissenhaftigkeit erfüllte.

Im Frühjahr 1954 konnte er das Jubiläum seines 25. Dienstjahres feiern; es war ihm jedoch nicht vergönnt, seine Schaffenskraft noch weiter einzusetzen. Ein heimtückisches Leiden zwang ihn aufs Krankenlager, von dem er sich leider nicht mehr erheben sollte. Vorgesetzte und Mitarbeiter haben mit ehrendem Gedenken von einem guten Freund und Kollegen Abschied genommen.

Be.

Persönliches und Firmen

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht)

Dr. sc. techn. **G. M. A. Blanc**, Mitglied des SEV seit 1924, wurde zum Direktor der Castolin Schweissmaterial A.-G., Lausanne, ernannt.

Kupferdraht-Isolierwerk A.-G., Wildegg (AG). K. Tobler, bisher Prokurist, wurde zum Vizedirektor ernannt.

Kleine Mitteilungen

Zerspanungstagung der Vereinigung Schweizerischer Betriebsingenieure. Die Vereinigung Schweizerischer Betriebsingenieure veranstaltet vom 28. bis 30. März 1955 in der Eidg. Technischen Hochschule, Zürich, eine Zerspanungstagung.

Die Tagung gliedert sich in drei Teile (28. März: Zerspanungstechnik; 29. März: Erzeugung und Prüfung feiner Oberflächen; 30. März: Wirtschaftliche Zerspanung). Es werden Grundlagenvorträge gehalten über den Stand der Zerspanungs-Technik und -Forschung, den Einfluss der Rauheit auf Reibung, Schmierung und Verschleiss, die Oberflächenmesstechnik, sowie über wirtschaftliche Aspekte. Die Grundlagenvorträge werden ergänzt durch Kurzreferate aus der Industrie über die in der Praxis angewendeten technischen Verfahren mit Beispielen und Wirtschaftlichkeits-Vergleichen. Gleichzeitig wird eine Demonstration von Oberflächen-Mess- und Prüfgeräten durchgeführt.

Die Vereinigung Schweizerischer Betriebsingenieure hat es übernommen, einmal eine umfassende Behandlung dieser aktuellen und für unsere Industrie wesentlichen Probleme zu organisieren.

Detaillierte Programme mit Teilnahmebedingungen und weitere Auskünfte durch die Geschäftsstelle: Betriebswissenschaftliches Institut an der ETH, Leonhardstrasse 33, Tel. (051) 32 73 30, Zürich.

Literatur — Bibliographie

678.014 *Nr. 11 200*

What every Engineer should know about Rubber. By *W. J. S. Naunton*. London, British Rubber Development Board, 1954; 8°, 128 p., 145 fig. — Preis: geb. Fr. 2.25.

Es kommt häufig vor, dass der Werkstoffspezialist beim Konstrukteur eingehende Kenntnisse der technologischen Eigenschaften eines Werkstoffs vermisst, während anderseits der Konstrukteur vom Spezialisten eine allgemein verständliche und auf die praktischen Bedürfnisse zugeschnittene Charakterisierung eines Werkstoffs verlangt. Für das Gebiet des Kautschuks versucht das vorliegende Buch mit Erfolg die Sprache des wissenschaftlichen Kautschukforschers in die Ausdrucksweise des Konstrukteurs zu übersetzen und diesem die für seine Arbeit erforderlichen Kenntnisse in zweckmässiger Form darzustellen.

Nach einer allgemeinen Darstellung der Gewinnung des Rohmaterials folgt eine ausführliche Diskussion der Eigenschaften, insbesondere der mechanischen, des Kautschuks. Die Methoden der Kautschukverarbeitung führen über zu seiner vielseitigen Verwendung im Maschinenbau, wobei durch zahlreiche vorbildliche Beispiele, die durch gute Zeichnungen illustriert sind, der materialgerechte Einsatz

dieses Werkstoffs erläutert wird. Eine Übersicht über die Prüfmethoden und ihre sinngemässe Interpretation vervollständigen das Bild, welches dem Ingenieur einen Einblick in die besonderen Eigenschaften des Kautschuks vermittelt. Das Buch kann allen, die sich mit Kautschuk befassen müssen, ohne selbst Kautschukspezialisten zu sein, bestens empfohlen werden. *M. Zürcher*

«Illustrierte Betriebszeitschrift». Unter diesem Titel erscheint bereits im 2. Jahrgang eine von Dr. sc. techn. W. Sulzer, alt Fabrikinspektor des III. Kreises in Zürich, redigierte «Vierteljahresschrift für Arbeitshygiene, Unfallverhütung, Arbeitstechnik und Schadenbekämpfung». Die vorliegenden Hefte verschaffen einen abgerundeten Überblick über die Ziele, die sich Redaktion und Verlag bei der Gründung der Zeitschrift gesetzt und in den oben genannten Untertitel aufgenommen haben. Sie vermitteln ein lebendiges Bild von den im täglichen Arbeitsablauf auftretenden Unfallgefahren; die Redaktion versteht es ausgezeichnet, den Finger auf wunde Stellen der Betriebsorganisation zu legen und gleichzeitig den geeigneten Weg zur Abhilfe zu zeigen. Sie kämpft durch instruktive Darstellung von Unfällen gegen Gedankenlosigkeit und Nichtwissen und scheut sich auch nicht, auf die materiellen Verluste hinzuweisen, die durch die Folgen von Unfällen nicht nur im Betrieb, sondern auch zu Hause oder auf der Skipiste, entstehen.

Die «Illustrierte Betriebszeitschrift» erscheint im Verlag Ott in Thun in sauberer Aufmachung im Normalformat A 4.

Prüfzeichen und Prüfberichte des SEV

Vertragslöschung

Der Vertrag betr. das Recht zur Führung des Qualitätszeichens des SEV für Relais der Firma

RELAG, Relais & Elektrizitäts A.-G., Zürich

ist wegen Konkurs dieser Firma gelöscht worden.

I. Qualitätszeichen

B. Für Schalter, Steckkontakte, Schmelzsicherungen, Verbindungsdosen, Kleintransformatoren, Lampenfassungen, Kondensatoren

Für isolierte Leiter

Schmelzsicherungen

Ab 1. Februar 1955.

H. Baumann, elektr. Apparate, Kappelen b. Aarberg.

Fabrikmarke:

Sicherungselemente mit Gewinde SE 21, 15 A, 250 V.
Ausführung: Sockel aus Steatit, Kappe aus weissem Isolierpreßstoff. Vorderseitiger Leiteranschluss.

Typ BK 100: ohne Nulleiter-Abtrennvorrichtung } mit Kappe
Typ BK 100/0: mit Nulleiter-Abtrennvorrichtung }

Typ BK 10: ohne Nulleiter-Abtrennvorrichtung } ohne Kappe
Typ BK 10/0: mit Nulleiter-Abtrennvorrichtung }

Mit Zusatzbuchstabe s: für Verbindungsschienenanschluss (z. B. BKs 100/0).

IV. Prüfberichte

[siehe Bull. SEV Bd. 29(1938), Nr. 16, S. 449.]

Gültig bis Ende Januar 1958.

P. Nr. 2659.

Gegenstand: **Ölfeuerungsautomat**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 29599a vom 13. Januar 1955.

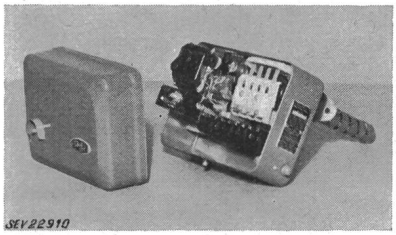
Auftraggeber: Hermann Wyder, Schosshaldenstrasse 36, Bern.

Aufschriften:

PTR
Equipement pour brûleur automatique
Numéro 711268
Transfo. d'alimentation Prises de tension à:
110/120 V 125/130 V 190/208 V 220/240 V
Puisce. absorbée 15 VA Fréquence: 50 Hz
Moteur
½ CV jusqu'à 127 V 1 CV jusqu'à 240 V
Transfo. d'allumage jusqu'à 400 VA
Limites de température d'emploi: 150 à 300 °C

Beschreibung:

Ölfeuerungsautomat gemäss Abbildung, mit Flammenwächter-Thermostat kombiniert. Im Blechgehäuse befinden sich ein Steuertransformator mit getrennten Wicklungen, Schaltrelais für Motor und Zündtransformator sowie die



Schaltvorrichtung des Thermostates und ein thermischer Sicherheitsschalter für den Störungsfall. Transformator sekundärseitig durch Kleinsicherung geschützt. Anschlussklemmen auf Isolierpreßstoff. Erdungsschrauben innen und aussen am Gehäuse.

Der Ölfeuerungsautomat hat die Prüfung in Anlehnung an die «Vorschriften für Apparate der Fernmeldetechnik» (Publ. Nr. 172) und die «Schaltervorschriften» (Publ. Nr. 119) bestanden. Verwendung: in trockenen und zeitweilig feuchten Räumen.

Gültig bis Ende Januar 1958.

P. Nr. 2660.

Objet: **Kontaktschiene**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 29883 vom 6. Januar 1955.

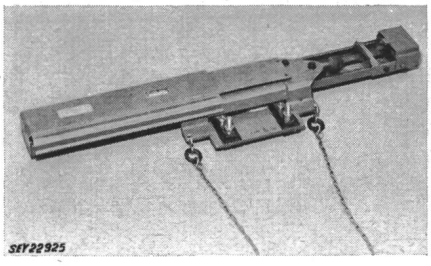
Auftraggeber: Diethelm & Co. A.-G., Eggbühlstrasse 28, Zürich.

Aufschriften:

DIETHELM & CO. AG
Abt. Werkzeuge
Zürich-Seebach
Gluma Laufenburg Baden
65 V 2 × 200 Amp.

Beschreibung:

Kontaktschiene gemäss Abbildung, mit fahrbarem Stromabnehmer für den Anschluss von 2 Schweisskabeln. Zwei



Kupferschienen in unten offenem Blechkanal isoliert montiert. Stromabnehmer mit federnden Kontaktbürsten und Schraubklemmen für die Schweisskabel. Ketten mit Ring zum Aufhängen der Kabel am Stromabnehmer isoliert befestigt. Länge der Kontaktschienen bis zu 4,5 m.

Die Kontaktschiene hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

Gültig bis Ende Januar 1958.

P. Nr. 2661.

Gegenstand: **Stahlpanzerrohre, biegsam**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 30471 vom 17. Januar 1955.

Auftraggeber: Rohrfabrik Rüschlikon A.-G., Rüschlikon (ZH).

Bezeichnung:

Plica-Panzerrohre Duo, innen- und aussenlackiert Grösse 11 und 13.

Beschreibung:

Zwei um ca. 1/3 überlappte beidseitig lackierte Eisenblechbänder sind mit einem dazwischenliegenden doppelt überlappten nichtimprägnierten Papierband aufgewunden und in dem dieser Spirale entgegengesetzten Drehsinn zweigängig-flachgewindeartig gerillt.

Verwendung:

Anstelle von Stahlpanzerrohren ohne Isolation (Metallrohren) für sichtbare und unsichtbare Verlegung in trockenen und zeitweilig feuchten Räumen. Die Rohre sind nicht zulässig für sichtbare Bodendurchführungen und an Wänden, die häufig mit Wasser gereinigt werden, ferner an Orten, wo sie bei sichtbarer Verlegung mechanischer Beschädigung ausgesetzt sind. Verbindungen von solchen Rohren unter sich oder mit Stahlpanzerrohren sind mit gegen Rosten geschützten aufschraubbaren Spezialmuffen herzustellen.

An freien Rohrenden und bei Einführungen in Winkel- und T-Stücke müssen isolierte Stecktüllen eingesetzt werden.

Vereinsnachrichten

In dieser Rubrik erscheinen, sofern sie nicht anderweitig gezeichnet sind, offizielle Mitteilungen des SEV und der gemeinsamen Organe des SEV und VSE

Weiterausbau des Vereinsgebäudes

Zur Orientierung der Mitglieder, namentlich der freundlichen Spender von Beiträgen unter ihnen, können wir mitteilen, dass die Arbeiten für den Weiterausbau, vorerst für den «Zwischenbau», programmgemäss fortschreiten, da die Witterung bisher günstig war. Einige Schwierigkeiten, die mit unerwartetem Wasserandrang in der Baugrube zusammenhingen, konnten erfolgreich behoben werden.

Fig. 1...3 zeigen den Stand der Arbeiten Ende Januar 1955, vor allem den Bau des unterirdischen Transformatorenraumes.

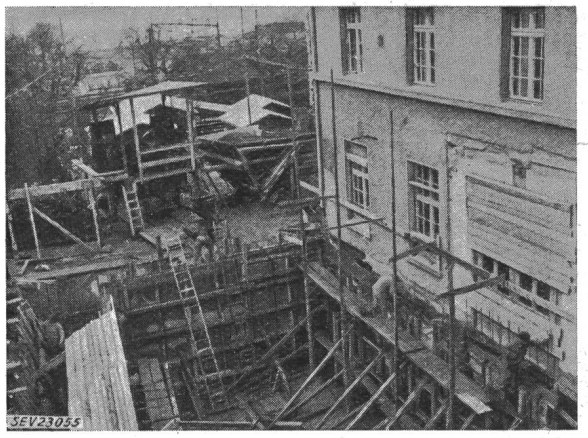


Fig. 1
Weiterausbau des Vereinsgebäudes
Beginn der Arbeiten am «Zwischenbau»
Schalungen und Armierung der Wände des Transformatorenraumes. Im Hintergrund die Betonieranlage. Blick gegen den See

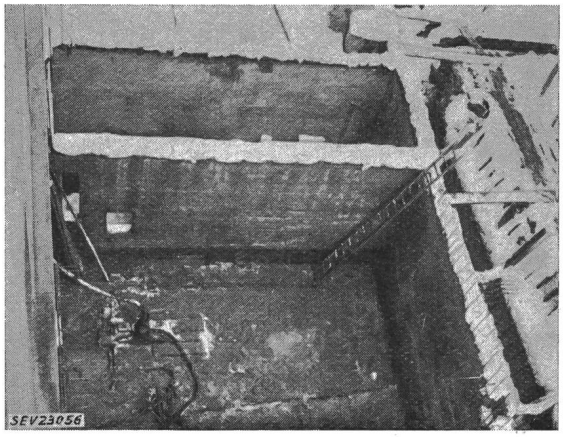


Fig. 2
Weiterausbau des Vereinsgebäudes
Beginn der Arbeiten am «Zwischenbau»
Fertig ausgeschalte Betonwände der unterirdischen Transformatorenstation

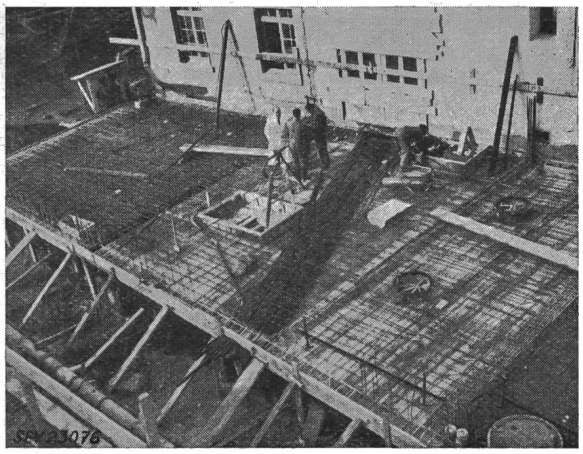


Fig. 3
Weiterausbau des Vereinsgebäudes
Schalung und Armierung der Decke des Transformatoren- und des Kohlenraumes kurz vor der Betonierung während der Arbeiten zur Verlegung der verschiedenen Stahlpanzerrohre für die elektrischen Leitungen

---

Fachkollegium 10 des CES

Isolieröle

An der 6. Sitzung des FK 10 vom 25. November 1954 in Zürich wurden unter dem Vorsitz von Dr. M. Zürcher als erstes die Diskussionen über die Zulassung inhibierter Isolieröle wieder aufgenommen. Einige Mitteilungen aus dem Mitgliederkreis über Betriebserfahrungen zeigten, dass die Anwendung solcher Öle durchaus technische und wirtschaftliche Vorteile bringen kann. Versuche in den Laboratorien haben ausserdem gezeigt, dass mindestens gewisse Gruppen von Inhibitoren durchaus miteinander und mit einer grossen Zahl von Basisölen verträglich sind. Auch das elektrische Verhalten der Öle wird durch Mischung nicht nachteilig beeinflusst, wenn die beiden Komponenten sich allein harmlos verhalten.

Von einer Herausgabe offizieller Zulassungsbedingungen für inhibierte Öle musste vorläufig abgesehen werden, da die vor allem bei der Einführung damit verbundene starke Belastung der Prüflaboratorien zur Zeit als nicht tragbar empfunden wurde. Dieser Beschluss wurde gefasst trotz der Bereitwilligkeit einer Reihe bedeutender Ölfirmen, diesen

Arbeiten durch Lieferung von Inhibitor und Basisöl getrennt jede mögliche Unterstützung zu leihen.

Leider wird besonders von einer Seite versucht, durch pseudowissenschaftliche Propaganda den Anschein zu erwecken, dass ein Mischen von inhibierten Ölen nicht statthaft sei, und dass einmal mit inhibiertem Öl gefüllte Apparate nicht ohne das Risiko grösster Unannehmlichkeiten auf anders zusammengesetzte Öle umgestellt werden können. In diesem Zusammenhang verdient das Votum eines Vertreters dieser Gruppe an der Sitzung des Comité d'Etudes N° 1 der CIGRE, abgehalten am 15. Mai 1954 in Paris, beachtet zu werden. Dieser vertritt den Standpunkt, die Inhibierung sei nicht von technischem Interesse, sondern ausschliesslich eine Sache des Handels und der Propaganda. Das FK 10 zieht daraus den Schluss, dass ein grosser Teil der Literatur über die Unverträglichkeit der inhibierten Öle im wesentlichen das Ziel verfolgt, die Verbraucher aus Angst vor Misserfolgen in ein gewisses Abhängigkeitsverhältnis vom Produzenten zu bringen, welches die gesunde Preisbildung des freien Wettbewerbes ausschliesst.

Die Mitteilungen des Vertreters der Kabelindustrie über die Ergebnisse zahlreicher, mit grosser Sorgfalt ausgeführter Messungen der dielektrischen Verluste von Isolierölen hatte eine angeregte Diskussion über dieses Thema zur Folge. Die bekannte Erscheinung der Abnahme des Verlustwinkels während des Stehens des Öles in der Messzelle wurde in allen Laboratorien bei verschiedenem Reinigungsgrad und den verschiedensten Zellen und Arbeitsweisen übereinstimmend beobachtet. Mittel und Wege zur Vermeidung dieser Quelle schlechter Übereinstimmung von Messungen sind nicht eindeutig klar. Eine Verbesserung scheint heute nur möglich durch peinlich exaktes Vereinheitlichen sämtlicher, scheinbar auch der nebensächlichsten Versuchsbedingungen.

Der Präsident berichtete anschliessend über die Arbeiten der CIGRE und des CE 10 der CEI. Der Einführung einer international vereinheitlichten Prüfung für die Alterung von Isolierölen steht nun nicht mehr viel im Wege. Die durchgeführten Vergleichsversuche ergaben bemerkenswert gute Übereinstimmung der Resultate.

P. D. Dr. F. Held berichtete zum Schluss über die an der AfiF durchgeführten Arbeiten über das Gasverhalten von Isolierölen im elektrischen Feld. Es gelang dabei, Einblick in den Mechanismus des Gasaustausches zu tun. Das FK 10 begrüsst die Fortsetzung dieser Arbeiten bis zu einem Abschluss, der erlauben wird, die technischen Konsequenzen aus diesen Arbeiten zu ziehen.

Fachkollegium 34 A des CES

Elektrische Lampen

Das FK hielt am 18. Januar 1955 in Zürich unter dem Vorsitz seines Präsidenten, Direktor E. Binkert, seine 6. Sitzung ab. Es nahm Stellung zu einem internationalen Vorschriftenentwurf für Glühlampen mit einer Nennbrenndauer von 2500 h und beschloss ferner, sich dafür einzusetzen, dass dieser Entwurf unter die 6-Monate-Regel gestellt und als Anhang zum Fascicule 64 der CEI herausgegeben wird. Ferner liess sich das Fachkollegium orientieren über den Stand des internationalen Vorschriftenentwurfes betreffend Fluoreszenzröhrenlampen für allgemeine Beleuchtung. Es besprach Fragen über die Wahl und Messmethode der Lampenfarben und über die Koordinierung dieses Vorschriftenentwurfes mit demjenigen betreffend Vorschaltgeräte für solche Lampen. Da der gegenwärtig vorliegende Entwurf als Grundlage für eine Qualitätsprüfung der Fluoreszenzlampen als ungenügend erachtet wurde, anderseits aber keine genügend begründeten Beiträge zu einer Änderung oder Ergänzung des Entwurfes gemacht werden konnten, wurde beschlossen, in dieser Angelegenheit eine abwartende Haltung einzunehmen.

Fachkollegium 34 C des CES

Vorschaltgeräte für Entladungslampen

Dieses FK hielt am 18. Januar 1955 in Zürich unter dem Vorsitz seines Präsidenten, Direktor E. Binkert, seine 3. Sitzung ab. Als Haupttraktandum behandelte es den mit verlängerter Frist unter der 6-Monate-Regel stehenden internationalen Entwurf für Vorschaltgeräte sowie die wesentlichsten ausländischen Änderungsvorschläge hiezu. Zu den Bestimmungen über die Kennzeichnung von Geräten, die den Impedanzbedingungen für Tonfrequenz zu genügen haben, über die obere Frequenzgrenze der Spannungen, für die das Gerät diese Impedanzbedingungen einhalten muss, über den Leistungsfaktor von Normaldrosseln und zur Nennleistungsreihe der Lampen machte es Änderungsvorschläge und beschloss, diese an das Bureau Central weiterzuleiten. Ein früherer Beschluss, einen internationalen Entwurf zu einem Kodex für Starter durch die schweizerischen Typen von Thermostartern zu ergänzen, wurde bestätigt und seine Ausführung hinsichtlich einer zweckmässigeren Festlegung der Vorheizstromstärken für die Vorschaltgeräte als besonders erwünscht bezeichnet.

Vorort des Schweizerischen Handels- und Industrie-Vereins

Unsern Mitgliedern stehen folgende Mitteilungen und Berichte des Schweizerischen Handels- und Industrie-Vereins zur Einsichtnahme zur Verfügung:

Bundesrepublik Deutschland: Neue Vereinbarungen über den Waren- und Zahlungsverkehr vom 2. Dezember 1954.
Protokoll der am 18. September 1954 in Zürich abgehaltenen ordentlichen Delegiertenversammlung des Schweizerischen Handels- und Industrie-Vereins.
Regelung des Waren- und Zahlungsverkehrs mit Indonesien für das Jahr 1954.
Verhandlungen über den Warenverkehr mit Frankreich.
Warenverkehr mit Grossbritannien; Regelung für die Zeit vom 1. Januar bis 31. Dezember 1955.

Zulassung von Elektrizitätsverbrauchsmessersystemen zur amtlichen Prüfung

Auf Grund des Artikels 25 des Bundesgesetzes vom 24. Juni 1909 über Mass und Gewicht und gemäss Artikel 16 der Vollziehungsverordnung vom 23. Juni 1933 betreffend die amtliche Prüfung von Elektrizitätsverbrauchsmessern hat die Eidgenössische Mass- und Gewichtskommission die nachstehenden Verbrauchsmessersysteme zur amtlichen Prüfung zugelassen und ihnen die beifolgenden Systemzeichen erteilt:

1. Fabrikant: *A.-G. Emil Pfiffner & Cie., Hirschthal*

Zusatz zu

S 72 Ergänzung der Publikation vom 29. Dezember 1950: Stromwandler, Type JL 0,5 für die Frequenz 50 Hz.

2. Fabrikant: *Maschinenfabrik Oerlikon, Zürich-Oerlikon*

Zusatz zu

S 23 Stromwandler in Giessharz-Ausführung

Typen	PSWB	10, 20, 30
	PSWBL	10, 20, 30
	PSWBD	10, 20, 30
		(mit einem Magnetkern),
	PSWBZ	10, 20, 30
	PSWBLZ	10, 20, 30
	PSWBDZ	10, 20, 30
		(mit zwei Magnetkernen).

3. Fabrikant: *Compagnie des Compteurs S. A., Montrouge (Seine)*

Type P_1 Y_2

S 113 Präzisionswirkverbrauchszähler nach dem Induktionsprinzip mit drei messenden Systemen für Drehstrom-Vierleiteranlagen.

Nennspannungen von	3 × 58/100...3 × 290/500 V
Nennstromstärken von	1...10 A
Nennfrequenzen von	40...60 Hz

Bern, den 8. Januar 1955.

Der Präsident
der Eidgenössischen Mass- und Gewichtskommission:
K. Bretscher

Association Suisse des Electriciens

Assemblée de discussion

sur

l'électricité par l'énergie nucléaire

Jeudi 24 mars 1955, 18 h 15

au grand auditoire de l'Institut de Physique de l'Université de Genève

24, Quai de l'Ecole de médecine, à Genève

M. *R. Mermod,* chef des travaux à l'Institut de Physique, présentera un résumé des conférences et discussions données à l'assemblée de discussion, le 28 octobre 1954 à Zurich, par MM. P. Scherrer, W. Traupel, A. Winiger, P. Profos, W. Hälg et R. Rometsch. Ensuite aura lieu une discussion ouverte aux participants à l'assemblée du 24 mars.

Pour se rendre à l'Institut de Physique, il faut prendre le trolleybus n° 4 jusqu'à la rue de l'Ecole de médecine et descendre cette dernière à pied dans la direction de l'Arve.

L'assemblée sera terminée à 20 h 45 au plus tard, afin de permettre aux participants venant de Lausanne et de plus loin de partir par le train de 21 h 10, départ Gare Cornavin.

Horaire

Direction de Neuchâtel		Direction de Fribourg		Direction de Sion	
Genève	dép. 21.10	Genève	dép. 21.10	Genève	dép. 21.10
Lausanne	arr. 21.49	Lausanne	arr. 21.49	Lausanne	arr. 21.49
Lausanne	dép. 21.54	Lausanne	dép. 21.52	Lausanne	dép. 22.58
Neuchâtel	arr. 22.48	Fribourg	arr. 22.47	Sion	arr. 0.14

Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, herausgegeben vom Schweizerischen Elektrotechnischen Verein als gemeinsames Publikationsorgan des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins (SEV) und des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE). — **Redaktion:** Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, Telephon (051) 34 12 12, Postcheck-Konto VIII 6133, Telegrammadresse Elektroverein Zürich (für die Seiten des VSE: Sekretariat des VSE). — Nachdruck von Text oder Figuren ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit Quellenangabe gestattet. — Das Bulletin des SEV erscheint alle 14 Tage in einer deutschen und in einer französischen Ausgabe, ausserdem wird am Anfang des Jahres ein «Jahresheft» herausgegeben. — Den Inhalt betreffende Mitteilungen sind an die Redaktion, den Inseratenteil betreffende an die Administration zu richten. — **Administration:** Postfach Hauptpost, Zürich 1 (Adresse: AG. Fachschriften-Verlag & Buchdruckerei, Stauffacherquai 36/40, Zürich 4), Telephon (051) 23 77 44, Postcheck-Konto VIII 8481. — **Bezugsbedingungen:** Alle Mitglieder erhalten 1 Exemplar des Bulletins des SEV gratis (Auskunft beim Sekretariat des SEV). Abonnementspreis für Nichtmitglieder im Inland Fr. 45.— pro Jahr, Fr. 28.— pro Halbjahr, im Ausland Fr. 55.— pro Jahr, Fr. 33.— pro Halbjahr. Abonnementsbestellungen sind an die Administration zu richten. Einzelnummern im Inland Fr. 3.—, im Ausland Fr. 3.50.

Chefredaktor: **H. Leuch,** Ingenieur, Sekretär des SEV.

Redaktoren: **H. Marti, E. Schiessl, H. Lütolf,** Ingenieure des Sekretariates.