

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 27 (1936)
Heft: 14

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: 11.01.2026

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

Das Resultat der Oxford Elektrizitätspreissenkung war zunächst ein harter Kampf, der aber im Jahre 1935 zu einem restlosen Sieg der Elektrizitätsinteressen führte. Der Elektrizitätsbedarf war von 1 330 000 kWh pro Quartal im Jahre 1931 auf 4 086 257 kWh im selben Quartal des Jahres 1935 gestiegen.

Die maximale Belastung war hierbei ungefähr die folgende:

Frühling 1931	3693 kW
» 1932	4634 »
» 1935	6949 »

Während der effektive Verbrauch in den Jahren 1931 bis 1935 verdreifacht wurde, musste die Leistung der Maschinen nicht einmal ganz verdoppelt werden, was eine entsprechende Verbesserung des Belastungsfaktors mit sich zog.

Das Erstaunlichste am ganzen Experiment ist, dass der prozentuale Netto-*profit* im Jahre 1935 grösser war als 1931, so dass die alte Gesellschaft, hätte sie dieselbe Preispolitik eingeführt wie die Gemeinde nach der Uebernahme der Elektrizitätsversorgung, ihren Aktionären eine sogar grössere Dividende hätte auszahlen können als die, welche sie zu zahlen in der Lage war.

Durch die Propaganda der Elektrizitätswerke wurde natürlich die in England sehr mächtige und einflussreiche Gasindustrie auf den Kampfplatz gerufen. Trotzdem sinken die Preise nur langsam. Der Engländer ist ein zu guter Kaufmann, um nicht zu wissen, dass Preiskonkurrenz nur zu leicht zu beidseitigem Ruin führt und beschränkt sich daher auf Propaganda durch Inserate, aufklärende Vorträge, Demonstrationen und Ausstellungen. Nichtsdestoweniger ist und wird immer wieder von elektrischer Seite der Vorschlag zu eingreifenden Elektrizitätspreissenkungen bei Erhöhung des Konsums gemacht.

Hier dürfte vielleicht der radikalste dieser Vorschläge interessieren. Warum, so sagt man, soll die Elektrizitätsindustrie in den Fußstapfen der Gasindustrie laufen und das System der Tarifierung und des Zählers beibehalten. Warum soll man nicht ganz neue Wege versuchen, die automatisch zu einer grossen Nachfrage führen müssen. So könnte man doch beispielsweise einen «Elektrizitätsdienst» einführen, der elektrische Apparate aller Art vermietet und für die Elek-

trizität nur noch einen ganz kleinen Betrag pro kWh oder überhaupt nichts mehr verlangt. Den unerwünschten Leistungsspitzen könnte man z. B. durch temporäre Leistungsbegrenzung usw. begegnen. Diese Methode hätte zudem den Vorteil, dass die Industrie und mit ihr die Elektrizitätsversorgung die besten und leistungsfähigsten Apparate und nicht die billigsten in den Vordergrund stellen würde.

Ob solche Vorschläge praktisch durchführbar sind, bleibe dahingestellt. Interessant für uns bleibt hingegen, dass die Tariftendenz in England auf einen möglichst billigen kWh-Preis unter Hinzufügung einer Grundabgabe hinausläuft. Die modernen Tarife haben alle diesen Typus des «two-part-tarif» als Basis. Der hauptsächlichste Unterschied besteht nur noch in der Methode, die Grundabgabe festzusetzen, wobei diese als 1. Staffel oder als Grundgebühr auftreten kann. Hier aber gehen die Meinungen weit auseinander. Grundsätzlich existieren drei verschiedene Systeme:

1. Grundabgabe = Funktion der totalen Zimmerfläche, im Durchschnitt 75 Rp. pro m² Bodenfläche.
2. » = Funktion des Miet- oder Renditenwertes des Hauses, gewöhnlich 10—17 %.
3. » = Funktion der installierten Leistung, gewöhnlich ca. Fr. 23.— pro 100 Watt und Jahr.

Es liegt auf der Hand und lässt sich leicht nachrechnen, dass der effektive Elektrizitätspreis je nach Annahme eines dieser drei Tarifsysteme sehr verschieden ausfallen kann. So ist es denn auch Tatsache, dass für dasselbe Objekt bei gleichem Elektrizitätsverbrauch der kWh-Preis in den verschiedenen Districhen von rund 3½ bis 15 Rp./kWh für ein Haus mit starkem Konsum und 10 bis 50 Rp./kWh für ein solches mit schwachem Verbrauch variiert.

So verschieden die Meinungen aber auch in allen Detailfragen sein mögen, so hat es doch den Anschein, als ob man sich in einem sogenannten «National Scheme» wird einigen können, bei welchem Elektrizitätserzeugung und Elektrizitätsversorgung auf nationaler Grundlage bei einheitlichem System und möglichst einheitlichem «two-part-tarif» (vierteljährlicher Pauschalsumme und möglichst niedrigem kWh-Preis) durchgeführt werden. Die Tendenz ist dabei: Dienst am Kunden durch kleine Elektrizitätspreise und weitgehende Konsumsteigerung.

Technische Mitteilungen. — Communications de nature technique.

Vannes de sûreté automatiques pour conduites forcées.

621.646.2 : 621.311.21.0046(494.262.2)

La Société *La Dixence* nous écrit:

Dans le Bulletin de l'ASE 1936, No. 9, Monsieur H. Leuch expose la cause immédiate, la marche et les suites d'une irruption d'eau qui s'est produite à la centrale de l'Albula, en date du 26 mars 1936. Par suite de la rupture de la tige d'une soupape située en tête de l'une des deux conduites forcées, l'eau s'est échappée de celle-ci sous un débit «accidentel» qui s'est ajouté à celui que la centrale absorbait à ce moment-là, mais qui, formant avec ce dernier un débit total inférieur à celui pour lequel les organes de fermeture automatique devaient fonctionner, n'a pas provoqué le déclenchement de ceux-ci. Ainsi que le fait observer Monsieur Leuch, ce danger existe pour d'autres centrales hydro-électriques puisque, pour ainsi dire partout, il est d'usage de régler les vannes de sûreté automatiques placées en tête des conduites forcées, pour que leur fermeture ne se produise que dans le cas où le débit excéderait celui de la pleine charge, augmenté de la marge nécessaire.

L'article de Monsieur Leuch n'aura pas manqué d'attirer l'attention de tous ceux que la question intéresse. C'est pourquoi nous pensons bien faire en signalant aux exploitants de centrales hydro-électriques les particularités du dispositif de sécurité que nous avons installé à la naissance des conduites forcées de notre centrale de Chandoline, précisément en vue de parer dans toute la mesure du possible à la menace sous laquelle on serait si la ou les vannes de

sûreté automatiques devaient n'entrer en jeu que pour le débit de la pleine charge augmenté d'une marge de service bien déterminée.

Les conduites forcées de la Dixence ont la forme schématique d'un diapason dont la tige représente une conduite en galerie qui fait suite au canal d'aménée (410 m) et dont les deux branches figurent les deux conduites qui, de Thyon, descendant sur Chandoline (env. 5500 m). La sécurité de cet ensemble est assurée par une *vanne à papillon automatique* placée en tête de la conduite en galerie. Cette vanne a ceci de particulier, c'est que le *détecteur* qui en commande la fermeture est réglé automatiquement à distance par un câble électrique usine-vanne, de telle façon que le déclenchement n'ait lieu que si, pour une cause qui ne pourrait relever que d'un accident, le débit dans la conduite arrivait à dépasser d'une quantité bien déterminée, soit d'au moins la marge nécessaire à la régularité du service, le débit de pleine charge que l'ensemble des groupes *en service* peut absorber.

Rien n'empêcherait, cela va de soi, de serrer davantage le problème, de faire en sorte, par exemple, de provoquer la fermeture lorsque le débit dans la conduite arriverait à dépasser le débit que les groupes *en service* absorberaient à chaque moment. Mais cela n'irait pas sans certaines complications. C'est pourquoi nous nous en sommes tenus à ce qui vient d'être dit, c'est-à-dire à un pas déjà appréciable dans le sens d'une sécurité augmentée.

La vanne dont il vient d'être question, avec tout l'appareillage nécessaire tant à l'usine que sur place, a été étudiée et fournie par les Ateliers des Charmilles S.A., à Genève.

Die Volumanomalien der Ferromagnetika.

538.221

Den zweitletzten der von der Physikalischen Gesellschaft Zürich veranstalteten Vorträge über technische Physik hielt Prof. Dr. L. Néel von der Université de Strasbourg, unter etwas abgeändertem Titel. Seinen aufschlussreichen, in französischer Sprache gehaltenen Ausführungen sei das Wichtigste entnommen.

Trotz der grossen Zahl der experimentellen Arbeiten, die sich mit der Untersuchung des Eisens und der ferromagnetischen Verbindungen befassen, ist eine vollständige theoretische Deutung der Erscheinung des Ferromagnetismus bis heute noch nicht gelungen. Aus dem gegenwärtigen Stand der Theorie ergibt sich lediglich die Möglichkeit der Existenz des Ferromagnetismus; eine quantitative Herleitung der experimentellen Ergebnisse ist zur Zeit noch nicht möglich. Es scheint, dass die Behandlung des Problems noch auf lange Zeit hinaus der experimentellen Forschung überlassen bleiben muss. Hier soll nun gezeigt werden, von welcher Bedeutung hiefür die Erscheinung der Magnetostriktion und der mit ihr zusammenhängenden Phänomene ist.

Gemäss den heutigen Vorstellungen ist ein Ferromagnetikum aus kleinen räumlichen Bezirken (Weiss'sche Bezieke¹⁾) von Linearabmessungen der Grössenordnung 10^{-6} cm aufgebaut, welche spontane, d. h. von der Anwesenheit eines äussern Feldes unabhängige Magnetisierung aufweisen. Der Prozess der Magnetisierung besteht dann lediglich in der Parallelstellung der Magnetisierungsvektoren dieser Elementarbezirke. Der magnetischen Sättigung entspricht ein Optimum der Gleichrichtung, während der unmagnetische Zustand dann vorliegt, wenn die Richtungsverteilung vollkommen ungeordnet ist, da dann die Resultierende aller dieser Magnetisierungsvektoren gleich null wird. Aus der Vorstellung der spontanen Magnetisierung sowie dem Verhalten von Einkristallen muss man schliessen, dass ein Weiss'scher Bezirk einen Einkristall darstellt. Den Atomen seines Gitters muss ein atomares magnetisches Moment zugeschrieben werden, und es müssen außerdem Kräfte zwischen ihnen existieren, die diese Momente entgegen der desorientierenden Wirkung der Temperaturbewegung ausrichten und dadurch Anlass zu spontaner Magnetisierung des ganzen Kristalls geben. Man weiss heute, dass ein atomares magnetisches Moment solchen Atomen zukommt, bei denen der Aufbau einer inneren Elektronenschale (bei der Eisentriade Fe, Co, Ni beispielsweise die M-Schale) unvollständig ist. Unter den vielen Elementen dieser Art (Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Ru, Rh, Pd usw.) zeigen jedoch nur Fe, Co, Ni und Gd (Gadolinium) Ferromagnetismus. Sein Fehlen bei andern Elementen mit atomarem magnetischem Moment kann erklärt werden durch das Fehlen der orientierenden Kräfte, welche die einzelnen Momente der Gitteratome parallelstellen. Die Richtung dieser Einstellung fällt stets zusammen mit einer kristallographisch ausgezeichneten Richtung. So liegt bei einem Fe-Einkristall, der in Würfeln kristallisiert, der Vektor der spontanen Magnetisierung parallel zur Würfelkante. Die zwischen den Gitteratomen wirkenden orientierenden Kräfte bewirken ihrerseits eine Deformation des Kristallgitters: ein kubischer Kristall, wie Fe oder Ni ist nicht mehr genau kubisch, wenn seine spontane Magnetisierung von Null verschieden ist, d. h. unterhalb des Curiepunktes. Man nennt diese Erscheinung Magnetostriktion. Die meisten Eisen-Nickel-Verbindungen zeigen eine Dehnung in Richtung der Magnetisierung und eine Kontraktion in der dazu Senkrechten (positive Magnetostriktion). Setzt man umgekehrt einen Eisen-Nickel-Stab unter mechanischen Zug, so wird dadurch die Magnetisierung in der Zugrichtung begünstigt, in der dazu Senkrechten dagegen behindert. Allgemein kann man sagen: Jede Deformation des Kristallgitters schafft Vorzugsrichtungen für die Magnetisierung.

Bekanntlich erzeugen Verunreinigungen in einer Legierung örtlich variable innere Spannungen und dadurch eine Deformation des Gitters. Für die spontane Magnetisierung bestehen dann ausgezeichnete Richtungen; magnetische Sättigung wird hierdurch behindert. M. a. W.: Die Permeabilität eines verunreinigten Eisens wird klein sein, währenddem

Reinigung eine Erhöhung derselben mit sich bringt. Die Erfahrung bestätigt diese Vorstellungen: durch langdauernde Reinigung von Eisen in Wasserstoff bei einer Temperatur von etwa 1400°C lassen sich Permeabilitäten bis zu 340 000 erreichen²⁾.

Das folgende Beispiel illustriert in aufschlussreicher Weise die Bedeutung der Magnetostriktion für die Magnetisierung. Eine Eisen-Nickel-Legierung, 40% Ni enthaltend, werde auf eine Temperatur gebracht, die über dem Curiepunkt liegt und dann abgekühlt. Im Moment, da die Legierung den Curie-Punkt passiert, erfahren die einzelnen Elementarbezirke eine Dehnung in der Richtung der spontanen Magnetisierung. Erfolgt die Abkühlung langsam genug, so tritt eine diesen Dehnungen entsprechende Umordnung des kristallinen Gefüges ein, die inneren Spannungen können sich ausgleichen und die Vektoren der spontanen Magnetisierung bleiben in denjenigen Richtungen fixiert, die sie bei Beginn der Verfestigung des Materials einnahmen. Es werde nun vom Curiepunkt an während des ganzen Abkühlungsprozesses eine Gleichstellung der Weiss'schen Bezirke durch ein äusseres Feld erzwungen und nach der Erkaltung eine Entmagnetisierung der Substanz vorgenommen. Dann kann bei Wiedermagnetisierung in der Richtung dieses Feldes sehr hohe Sättigung erzielt werden. Es lassen sich in dieser Weise Eisen-Nickel-Legierungen herstellen, deren Permeabilitäten 600 000 überschreiten³⁾. Magnetisiert man aber die gleiche Legierung in einer Richtung, die senkrecht steht zur Richtung des Feldes, das während der Abkühlung wirksam war, so wird die maximal erreichbare Permeabilität 150mal kleiner.

Zum Schluss ging der Vortragende noch auf eine von ihm aufgestellte, auf Modellvorstellungen fußende Bedingung für das Zustandekommen des Ferromagnetismus ein. Obwohl man sich diesem Teil seiner Ausführungen wohl kaum vorbehaltlos anschliessen kann, seien sie hier doch der Vollständigkeit halber in aller Kürze wiedergegeben. Schreibt man die Wechselwirkungsenergie zwischen zwei Atomen, deren magnetisches Moment μ sei, in der Form

$$W = -u\mu^2$$

so muss u positiv sein, damit Ferromagnetismus zustande kommt, da dann W für parallele Momente μ ein Minimum wird. Hierbei ist u eine Funktion des Atomabstandes d . Aus der experimentell bestimmten Volumanomalie, d. h. der mit dem Auftreten der spontanen Magnetisierung verbundenen Volumänderung hat der Referent die Funktion u für verschiedene Elemente, u. a. Fe, Ni und Co, bestimmt. Er findet, dass u eine universelle Funktion wird, wenn man sie nicht in Abhängigkeit vom Abstand der Atomschwerpunkte, sondern als Funktion des kürzesten Abstandes der unvollständigen Elektronenschalen aufträgt. Sei $d=2r$ dieser kürzeste Abstand, so hat $u = f(k(d=2r))$ etwa den folgenden Verlauf: für $d=2r < 1,05 \text{ \AA}$ ($1 \text{ \AA} = 10^{-8} \text{ cm}$) ist u negativ, wird Null bei $1,05 \text{ \AA}$, erreicht ein Maximum bei $1,30 \text{ \AA}$ und nimmt wieder negative Werte an von $1,45 \text{ \AA}$ ab. Als Bedingung für das Auftreten von Ferromagnetismus resultiert somit nach oben Gesagtem ein Abstand der nicht vollständig besetzten Schalen, der zwischen $1,05$ und $1,45 \text{ \AA}$ liegt. Dieser Bedingung genügen gerade Fe, Ni und Co. H.W.

L'équipement électrique du paquebot

«Normandie»

621.34 : 629.123.23(44)

Le paquebot «Normandie» étant une véritable ville où doivent être assurées la production et la transmission de l'énergie électrique nécessaire à tous les besoins, tant en force motrice qu'en éclairage et en chauffage, nous ne pouvons qu'aborder brièvement ces nombreuses applications de l'électricité.

Ce paquebot est prévu pour recevoir 1972 passagers, l'effectif de l'état-major et du personnel étant de 1345, de sorte

²⁾ Cioffi, unpublished results, nach G. Elmen, Bell Telephone System, Technical publication, N° B 908.

³⁾ Dillinger u. Bozorth, Physics, Bd. 16, 1935, S. 279.

¹⁾ R. Sänger, Bull. SEV 1934, S. 137 und S. 568.

que le nombre de personnes embarquées atteint 3317. Le navire peut loger 8930 t de mazout, 6600 t d'eau douce et 534 t d'eau salée. La longueur hors tout est de 313,75 m, la largeur au pont en encorbellement de 36,40 m, la distance du sommet de la cheminée avant au-dessus de la quille de 56 m, le tirant d'eau moyen en charge 11,6 m et la jauge 79 000 tonneaux.

1^o Description de l'appareil de propulsion.

L'appareil de propulsion comprend essentiellement l'appareil évaporatoire à chauffe au mazout, et l'appareil moteur qui comporte quatre lignes d'arbres entraînées chacune directement par un moteur électrique synchrone à courant triphasé, 5500/6000 V, 0 à 81 pér./s, 29 500 kW à 238/243 t/min. L'énergie est fournie à ces moteurs par quatre groupes turboalternateurs complètement indépendants.

L'excitation des quatre alternateurs et des quatre moteurs d'hélices est fournie par quatre groupes convertisseurs composés chacun d'un moteur compound à courant continu, accouplé d'un côté à une génératrice pour l'excitation de l'alternateur et de l'autre côté à une génératrice pour l'excitation du moteur d'hélice correspondant. Le moteur à courant continu est alimenté sous 220 V par les groupes turbodynamo. Les deux génératrices sont à excitation indépendante.

Chaque ensemble constitué par le groupe turboalternateur, le moteur synchrone qu'il alimente et le groupe convertisseur, forme ainsi un tout entièrement indépendant capable de développer 29 000 kW sur l'hélice.

L'inversion du sens de marche est obtenue par l'inversion de deux connexions du stator de chaque moteur synchrone.

En marche normale, la liaison entre les alternateurs et les moteurs est synchrone avec un rapport de vitesse égal à 10. La vitesse des hélices est réglée en agissant sur le régulateur de vitesse de la turbine. Toutefois, pendant les démarriages et les inversions du sens de marche, les moteurs d'hélice fonctionnent en moteurs asynchrones.

Voici dès lors le fonctionnement de l'ensemble des appareils: On démarre les groupes d'excitation et on amène les turbines au quart de la vitesse normale. On ferme l'inverseur des circuits à haute tension dans le sens marche avant par exemple, puis l'alternateur est surexcité, ce qui permet de démarrer le moteur d'hélice en moteur asynchrone avec un fort couple de démarrage. Lorsque le moteur est à une vitesse voisine du synchronisme, on excite son rotor et il s'accroche en moteur synchrone; dès lors toute variation de vitesse du groupe turboalternateur provoque une variation proportionnelle de la vitesse de l'hélice. Il reste à amener chaque turboalternateur à sa vitesse normale en agissant sur le régulateur de chaque turbine.

Toutes ces opérations se font par un manipulateur de commande pour chaque ligne d'arbre qui se trouve sur les pupitres de manœuvre (un par bord) ainsi que des indicateurs de vitesse des hélices et des alternateurs.

2^o Production et distribution de l'énergie des services auxiliaires.

L'alimentation des services auxiliaires est fournie par six groupes turbodynamo d'une puissance unitaire de 2200 kW. Chaque turbine entraîne chaque génératrice par l'intermédiaire d'un réducteur de vitesse 5200/530 t/min. Les génératrices sont à excitation shunt, la tension de 220 V est réglée à l'aide d'un régulateur de tension.

Le courant (10 000 A) de chaque dynamo est amené au tableau principal par 20 barres de 100 × 5 mm. Ce tableau comporte deux jeux de deux barres générales prévus chacun pour 22 000 A. Les barres «machines» alimentent un certain

nombre de tableaux secondaires d'où partent les circuits à 220 V alimentant directement les auxiliaires des machines. Les barres «coque» alimentent un tableau de répartition des circuits de coque, qui est le tableau de «l'hôtel». Les circuits issus du tableau de l'hôtel vont rejoindre à chaque pont des tableaux secondaires principaux. Ces tableaux comportent trois barres principales: la barre positive, la barre négative et la barre neutre, lesquelles reçoivent ces polarités directement des groupes compensateurs qui assurent l'équilibrage des ponts. De ces tableaux secondaires principaux partent des liaisons à 110 V aboutissant aux tableaux «secondaires auxiliaires». Les circuits issus de ces tableaux ne sont que bifilaires; l'un d'eux a une polarité toujours neutre, l'autre une polarité positive ou négative.

Pour que les installations électriques ne puissent devenir génératrices ou propagatrices d'incendie, on a adopté les dispositions suivantes: Les canalisations électriques sont montées dans des gouttières métalliques et sont rigoureusement alignées. Les câbles de polarités différentes sont séparés pour éviter les courts-circuits qui pourraient résulter de dénudations locales et on a prévu une mise spéciale à la masse, tous les 50 mètres, des enveloppes métalliques des câbles.

Le paquebot étant divisé en tranches d'incendie qui peuvent être isolées l'une de l'autre, la distribution de l'énergie s'effectue d'une manière autonome dans chacune des grandes tranches, tant pour la force motrice que pour l'éclairage. Cette autonomie permet d'interrompre partiellement ou en totalité les circuits d'alimentation en force motrice ou en éclairage de la tranche dans laquelle se trouverait un compartiment sinistré, et de laisser en activité pour les autres tranches les circuits alimentant normalement tous les appareils.

La protection contre les surintensités est réalisée au moyen de disjoncteurs thermiques protégeant les canalisations principales et par des fusibles.

3^o Sources indépendantes du réseau général.

Afin de permettre à tout organe électrique, assurant un service important, de fonctionner en toute indépendance, il a été adopté dans une très large mesure le système de sources indépendantes du réseau général. Il existe au pont supérieur une station de secours comportant deux groupes génératrices à moteur Diesel de 150 kW et deux groupes compensateurs. Pour brancher ces génératrices sur les circuits de secours il suffit de manœuvrer un inverseur.

Une batterie d'accumulateurs au cadmium-nickel de 528 Ah sous 110 V est placée à l'arrière du navire, au pont supérieur; elle assure une distribution d'énergie doublant en partie la première distribution de secours. Une quinzaine de batteries de 20 Ah sous 24 V se mettent automatiquement en circuit si certains réseaux d'éclairage de toute première nécessité viennent à se trouver sans courant. Il y a également deux batteries qui assurent respectivement le fonctionnement de secours de deux compas gyroscopiques. De plus, d'importantes batteries alimentent aussi les appareils téléphoniques, les avertisseurs d'incendie à main et des hauts-parleurs.

Enfin, comme autre système de source indépendante du réseau général, on utilise des convertisseurs rotatifs. C'est ainsi que les avertisseurs d'incendie à main, les compas gyroscopiques et la commande du pilote automatique peuvent être alimentés non seulement par les batteries d'accumulateurs, mais aussi par des convertisseurs rotatifs fonctionnant en tampon sur chacune des batteries affectées à ces services. (Rev. Gén. Elect. T XXXVIII No. 4, 5, 6, Juillet-Août 1935.)

P. M.

Hochfrequenztechnik und Radiowesen — Haute fréquence et radiocommunications

Elektromechanische Systeme unter besonderer Berücksichtigung der Quarzfilter.

Ueber dieses Thema sprach Prof. Dr. H. Salinger, Berlin, im sechsten der von der Physikalischen Gesellschaft Zürich

537.228.1 : 621.391.31

veranstalteten Vorträge für technische Physik. Seine interessanten Ausführungen seien hier in Kürze wiedergegeben.

Elektromechanische Systeme heissen alle Vorrichtungen, die elektrische Energie in mechanische umwandeln und umgekehrt. Von den zahlreichen Anordnungen dieser Art sollen

hier nur solche behandelt werden, in denen Wechselströme in schwingende mechanische Bewegungen und umgekehrt verwandelt werden, also im wesentlichen die in der Nachrichtentechnik verwendeten. Hierbei ist zwischen zwei Klassen von Systemen zu unterscheiden: solchen, die innerhalb eines grossen Frequenzbereiches arbeiten (Mikrophon, Telefon, Lautsprecher) und solchen mit ausgeprägten Resonanzstellen, wie Stimmgabelsummer, Ultraschallsender, Quarzfilter. Uns werden im folgenden vorwiegend die der zweiten Klasse zugehörigen Apparate interessieren.

Die erste, von der Theorie der elektromechanischen Systeme zu beantwortende Frage ist folgende: Lässt sich zu jedem mechanischen System ein elektrisches Ersatzschema finden? Da die Siebkettentheorie, die im Vordergrund dieser Betrachtungen steht, stets verlustlose Schaltungen untersucht, wobei die unvermeidlichen Verluste nachträglich als Korrektur eingeführt werden, kann man sich hierbei auf solche mechanischen Systeme beschränken, die verlustlos arbeiten und außerdem linearen Differentialgleichungen genügen. (Das letztere bedeutet, dass die auftretenden Bewegungen als so klein vorausgesetzt werden, dass alle höheren als ersten Potenzen der Ablenkungen aus der Gleichgewichtslage vernachlässigt werden können). Unter diesen Voraussetzungen lässt sich zeigen, dass die Mannigfaltigkeit der in diesen Systemen auftretenden mechanischen Widerstände nicht grösser ist als die der elektrischen, d. h. dass zu jedem mechanischen Scheinwiderstand ein elektrischer Ersatzwiderstand existiert.

Ein weiterer für die Behandlung elektromechanischer Systeme wichtiger Satz ist der, dass sich jedes mechanische System in der Umgebung einer Eigenschwingung mathematisch durch ein einfaches Federpendel ersetzen lässt. Sein Beweis wird in folgender Weise erbracht: Gegeben sei ein mechanisches System, das unter dem Einfluss einer Wechselkraft Schwingungen um eine Gleichgewichtslage ausführt. Als mechanischer Scheinwiderstand W werde definiert das (im allg. komplexe) Verhältnis der Kraft zur Geschwindigkeit ihres Angriffspunktes. W ist eine Funktion der erregenden Frequenz $p = \delta + j\omega$ ($j^2 = -1$). Wie aus der Voraussetzung der Verlustlosigkeit folgt, muss für rein imaginäres p (ungedämpfte Erregung) auch W rein imaginär sein, d. h. die Phasenverschiebung zwischen Kraft und Geschwindigkeit ihres Angriffspunktes beträgt 90° ; es findet also keine Energieabgabe an das System statt. Die verschiedenen Eigenschwingungen des Systems müssen sämtliche bei rein imaginärem p liegen, da ja komplexes p ansteigende oder abklingende Eigenschwingungen bedeuten würde, was aus energetischen Gründen unmöglich ist. Ferner muss W an diesen Stellen gleich Null werden; andernfalls würde sich das System zu beliebig grossen Elongationen aufschaukeln. Beschränkt man sich auf rein imaginäre Werte von p , so kann in der Umgebung einer Nullstelle von W in bekannter Weise

$$\frac{1}{W} = \frac{a}{(p - p_0)^n}$$

gesetzt werden, wo p_0 die Nullstelle bedeutet. Aus funktions theoretischen Betrachtungen folgt nun weiter, dass die Nullstellen von W alle einfach sind ($n = 1$), dass ferner zu jeder Nullstelle $p_0 = j\omega_0$ eine zweite $p_0' = -j\omega_0$ mit gleichem Entwicklungskoeffizienten a gehört. In der Partialbruchzerlegung von $1/W$ ist dann eine paarweise Zusammenfassung der Glieder möglich:

$$\frac{1}{W} = \dots + \frac{a}{j(\omega - \omega_0)} + \frac{a}{j(\omega + \omega_0)} + \dots = \frac{\frac{2a\omega}{j(\omega^2 - \omega_0^2)}}{j(\omega^2 - \omega_0^2)} + \dots$$

und in genügend kleiner Umgebung einer Nullstelle reduziert sich der Ausdruck für W auf:

$$W = j \frac{\omega^2 - \omega_0^2}{2a\omega}$$

Vergleicht man den so erhaltenen Widerstand W mit dem Widerstand W_1 einer Masse m , die an einer Feder von der Steifigkeit s hängt, also dem eines einfachen Federpendels:

$$W_1 = j\omega m + \frac{s}{j\omega} = jm \frac{\omega^2 - \omega_0^2}{\omega} \quad \text{wo } \omega_0^2 = \frac{s}{m}$$

so erkennt man, dass beide Ausdrücke gleich werden, wenn $a = \frac{1}{2m}$ gesetzt wird. Damit ist die obige Behauptung bewiesen.

Mit Hilfe dieses Satzes lässt sich das Problem der Longitudinalschwingungen eines dünnen Stabes, die durch eine an der Stirnseite angreifende Wechselkraft erregt werden, in der Umgebung einer Resonanzstelle leicht behandeln. Von diesem Beispiel kann der Übergang gemacht werden zum Fall einer durch Elektrostriktion erregten Schwingung eines stabförmigen Dielektrikums. Die Durchrechnung dieser Probleme stellt die Formeln bereit zur mathematischen Behandlung der Schwingquarze. Mit diesen Andeutungen müssen wir uns an dieser Stelle begnügen.

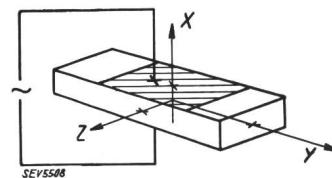


Fig. 1.

Die Verwendungsmöglichkeit von Kristallen, insbesondere des Quarzes, in Filterkreisen beruht auf folgendem Phänomen: Wird ein Quarzstab (x elektrische, z optische Axe, s. Fig. 1) zwischen zwei Elektroden gebracht, an denen ein elektrisches Wechselfeld liegt, so vollführt er unter der Einwirkung dieses Feldes mechanische Schwingungen. Diese sind sehr schwach gedämpft, die Resonanzkurve ist somit schmal und steil (Resonanz: die Frequenz des angelegten Wechselfeldes stimmt überein mit der mechanischen Eigenfrequenz des Schwingquarzes). Ein solcher Quarz repräsentiert ein elektromechanisches System, zu dem nach früheren Erörterungen ein elektrisches Ersatzschema gehört. Enthält eine Siebschaltung Kreise, die mit den Ersatzschaltungen schwingender Quarze übereinstimmen, so lassen sich diese Teile der Schaltung durch die entsprechenden Kristalle ersetzen, und man erhält in dieser Weise Filter, die infolge der weitgehend ungedämpften Kristallschwingungen geringere Verluste aufweisen als die rein elektrischen. Die Quarze bieten noch eine weitere Möglichkeit, von der bis jetzt jedoch noch kaum Gebrauch gemacht worden ist: man kann bei ihnen mit weit geringerem Aufwand zu sehr tiefen Frequenzen gelangen als bei rein elektrischen Systemen.

Ausführliche Untersuchungen zur Theorie der Quarzfilter wurden vor zwei Jahren von Mason¹⁾ veröffentlicht. Einige seiner Ergebnisse sollen nachstehend mitgeteilt werden.

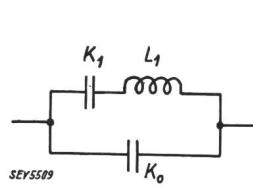


Fig. 2.

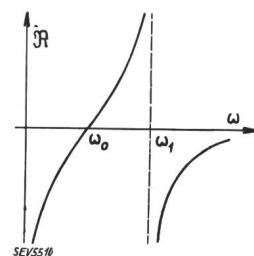


Fig. 3.

Die Grundlage der Theorie bildet das Ersatzschema Fig. 2 des Schwingquarzes. Es stellt eine reine Reaktanzschaltung dar; die (dem Ohmschen Widerstand entsprechende) Dämpfung ist somit vernachlässigt. Den Verlauf des gesamten Scheinwiderstandes \Re der Ersatzschaltung in Abhängigkeit von der Frequenz ω zeigt Fig. 3. Die Rechnung liefert für die Reihenresonanzstelle

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{L_1 K_1}}$$

¹⁾ Bell Syst. Techn. Journ. Bd. 13 (1934), 405.

und für die Sperrkreisresonanz

$$\omega_1 = \frac{1}{\sqrt{\frac{L_1 K_1 K_0}{K_0 + K_1}}}$$

Das Verhältnis

$$\alpha = \frac{K_1}{K_0} = \frac{\omega_1^2 - \omega_0^2}{\omega_0^2} \approx 2 \frac{\omega_1 - \omega_0}{\omega_0}$$

wird bestimmt durch die elastischen Konstanten des Quarzes. Der höchste Wert, den es annehmen kann, beträgt etwa 8 %.

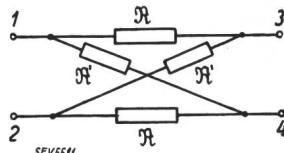


Fig. 4.

Unter den verschiedenen Formen von Quarzfiltern sind speziell die Kreuzgliederketten hervorzuheben. Fig. 4 zeigt ein Kreuzglied, bestehend aus je zwei Reaktanzen \Re und \Re' . Die Schaltung lässt sich sofort umzeichnen in die der Fig. 5 und erweist sich somit als eine Brückenschaltung. Sind \Re und \Re' einander gleich, so ist die Brücke abgeglichen, die Schaltung also in der Richtung von 1, 2 nach 3, 4 völlig un-durchlässig zufolge dem bekannten, für reine Reaktanzbrücken geltenden Satz, dass sie dämpfen in den Gebieten, wo \Re und \Re' gleiches Vorzeichen haben, dagegen durchlässig sind für Frequenzen, bei denen \Re und \Re' Reaktanzen verschiedenen Vorzeichen sind. Schaltet man nun nach Fig. 6 für \Re und \Re' paarweise gleiche Kristalle ein, so erhält man ein Bandfilter, wenn die Resonanzstellen so zuein-

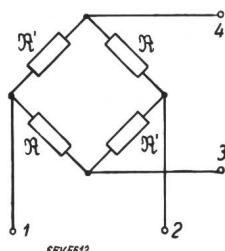


Fig. 5.

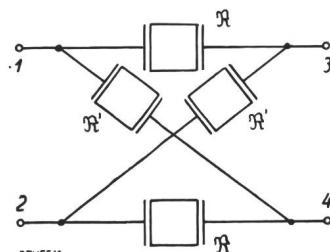


Fig. 6.

ander gelegt werden, dass die Nullstelle ω_0' von \Re' mit der Unendlichkeitsstelle ω_1 von \Re übereinstimmt (s. Fig. 7). Dann haben \Re und \Re' im ganzen Frequenzgebiet von ω_0 bis ω_1 und nur dort entgegengesetztes Vorzeichen. Dies ist somit der Durchlässigkeitsbereich, er ist im relativen Mass gleich $1/2(\alpha + \alpha')$ (α' bezieht sich auf \Re'), kann also jedenfalls nicht grösser als 8 % gemacht werden.

Eine der Hauptanwendungen der Quarzfilter ist die Trägerfrequenztelephonie. Für diese sind die bisher angegebenen Filter jedoch zu eng. Für die Uebertragung einer Bandbreite von beispielsweise 3000 Hz wäre, damit die relative Bandbreite unter 8 % sinkt, eine Trägerfrequenz von über 360 000 Hz erforderlich. Durch Zufügung von Spulen, die in Reihe zum Brückensfilter liegen, kann nun erreicht werden, dass Reihenresonanz- und Sperrkreisfrequenz weiter auseinander-rücken. Man erhält mit solchen Anordnungen relative Bandbreiten von bis zu 13,5 %, womit der Anschluss an das mit rein elektrischen Mitteln Mögliche erreicht ist.

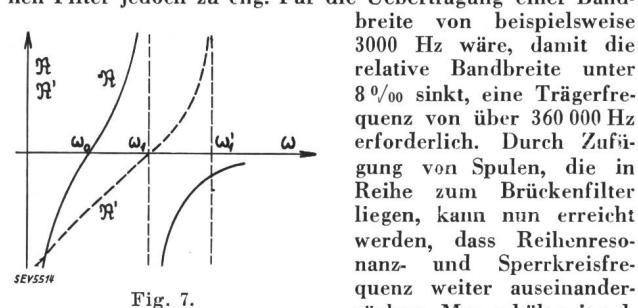


Fig. 7.

Aus diesen kurzen Ausführungen geht hervor, wie gut sich die heute so weit ausgearbeitete Theorie der Siebschaltungen

auf elektromechanische Systeme übertragen lässt. Ergänzungen der Theorie sind allerdings noch erforderlich. So ist es wegen des hohen Preises der Kristalle besonders wichtig, die ökonomischste Filterform ausfindig zu machen. Auf eine Schwierigkeit muss ferner noch hingewiesen werden: Die Ersatzschemata gelten nur in der Umgebung einer Resonanzstelle. Nun besitzt ein Kristall, entsprechend der Zahl seiner Eigenschwingungen, deren mehrere. Es muss also dafür gesorgt werden, dass alle verschiedenen Eigenfrequenzen möglichst weit entfernt liegen von der, mit welcher gearbeitet wird. Dies gelingt durch Verwendung von Kristallformen, bei denen eine Dimension alle andern bei weitem überwiegt, also Stäben. Nun bleiben aber immer noch die Oberwellen der Grundschwingung. Sie bewirken, dass irgendwo im Sperrbereich wieder Durchlässigkeitssstellen auftreten. Dass das ein grosser Nachteil ist, leuchtet ein, wenn man beispielsweise an die heute viel erörterte Aufgabe denkt, hunderte von Trägerfrequenzkanälen auf der gleichen Leitung einzurichten. Man hilft sich dadurch, dass man die mit Quarzfiltern ausgestützten Kanäle zu Gruppen von z. B. 10 oder 20 zusammenfasst, und diese Gruppen durch elektrische Siebe voneinander trennt. Dann müssen die Kanäle nur innerhalb des Frequenzbereiches einer Gruppe einwellig sein. H. W.

Grossleistungsröhren.

621.396.615.16

Vor etwa zehn Jahren war die Entwicklung der wassergekühlten Senderöhren soweit gediehen, dass mit ihrer Einführung in Sender grosser Leistung begonnen werden konnte. Die Lebensdauer der 10 kW-Röhren betrug damals rund 1000 Stunden; moderne Röhren gleicher Leistung überleben 10 000 Betriebsstunden.

Anfangs war man genötigt, für grössere Telefonie-Sende-leistungen eine Anzahl Röhren in der Endstufe parallel zu schalten. *Marconi* erreichte bereits 1922 mit 60 parallel arbeitenden Röhren 100 kW Hochfrequenzleistung. Die Endstufe des Rundsprechsenders Mühlacker enthielt noch 18 parallel geschaltete Senderöhren für je 20 kW. Der grosse Röhren-verschleiss war aber mit hohen Betriebskosten verknüpft.

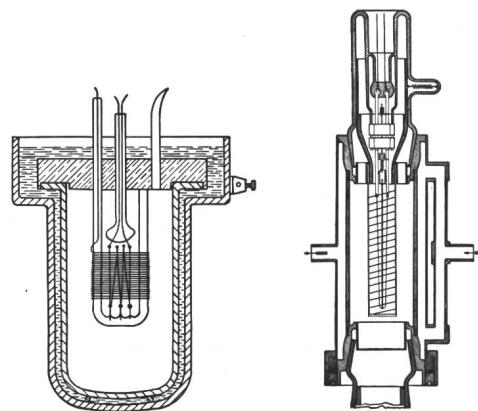


Fig. 1.
Wassergekühlte Hochleistungsröhre nach
Lee de Forest.

Fig. 2.
Senderöhre nach
F. Holweck.

Wirtschaftlichkeit und Betriebssicherheit der Grosssender erheischt somit den Bau immer grösserer Röhreneinheiten. In Deutschland ist das jüngste Glied der Entwicklungsreihe die Grossleistungs-Senderöhre RS 300 (Telefunken), die 300 kW Antennenleistung abzugeben vermag.

Auf dem langwierigen Entwicklungsweg zur Grossleistungsröhre erkannte *Lee de Forest* (USA) schon 1915 die Wichtigkeit der Anoden- und Gitterkühlung. Von ihm stammt auch der ausserordentlich fruchtbare Gedanke, die Anode zu einem Teil der Gefäßwand zu machen (Fig. 1). Die vakuumdichte Einschmelzung der Anode in die Glaswandung bot jedoch zunächst noch grosse Schwierigkeiten.

Da umging *F. Holweck* (Paris) 1922 dieses Problem, indem er zerlegbare Grossleistungsröhren baute (Fig. 2), wobei der Quetschfuss, der Gitter und Kathode trägt, durch einen Schliff auf dem wassergekühlten, metallenen Anodenzyylinder aufgesetzt wird und das Ganze mit einem zweiten Schliff unmittelbar auf dem Stutzen einer besonders entwickelten Molekularpumpe sitzt. Diese Röhren arbeiten an dauernd laufender Pumpe. Die Kathode kann mit geringer Mühe und rasch ersetzt werden. Holweck-Röhren für 10 kW und 30 kW Hochfrequenzleistung sind in Frankreich in Betrieb; die grösste bisher entwickelte Holweck-Röhre liefert etwa 150 kW. An Stelle der Molekularluftpumpe verwendet die *Metropolitan Vickers Electrical Co.* Oel-Diffusionspumpen (Apiezon-Oele). Eine 40 kW-Röhre hat sich in Kurzwellessendern bewährt. Versuche mit einer 500 kW-Röhre sind im Gange.

Anderseits wurden aber im Laufe der Zeit auch die Schwierigkeiten überwunden, die anfänglich einer luftdichten und temperaturbeständigen Verbindung zwischen Glasröhren grossen Durchmessers und Metallzylindern entgegenstanden. Bahnbrechend waren hier die Versuche von *G. Housekeeper* (Western Electric Co.) und *Osias Kruh*. Es gelang zunächst, konisch in sehr kleine Wandstärke auslaufende Cu-Zylinder einwandfrei und haltbar mit Glaszyllern zu verschmelzen. Später verwendeten *van der Pol* und *K. Posthumus* (Philips) mit Erfolg Chromeisen (15 bis 30 % Cr), das von Glas gut benetzt wird. Heute kennt man eine grosse Anzahl Legierungen, die sich für diese Zwecke eignen. Wesentlich ist dabei, dass der Metallring an der Einschmelzstelle eine möglichst dünne Wandung aufweist und nach der Seite hin, die der Einschmelzstelle gegenüberliegt, nur allmählich dicker wird, wodurch sich beim Einschmelzen Spannungen im Glas vermeiden lassen.

Mit der Lösung des Einschmelzproblems war der Weg zwar frei für den Bau von wassergekühlten Grossleistungsröhren mit Aussenanoden, die im abgeschmolzenen Zustand betrieben werden. Zahlreiche und dicke Kathodendrähte brachten grössere Leistung. Jede so erreichte Leistungssteigerung ist jedoch mit einer Erhöhung der Raumladestättigungs-Spannung in der Gitterebene (Restspannung) verbunden und erfordert also bei gegebener Anodenspannung eine Vergrösserung des Durchgriffes, oder umgekehrt bei gegebenem Durchgriff eine höhere Anodenspannung. Röhren für mehr als 20 000 V Anodenspannung benötigen aber zur Zeit zu ihrer Herstellung noch einen Mehraufwand, der in keinem wirtschaftlichen Verhältnis zur erzielten Wirkung steht. Erst die Schaffung der Grossoberflächenkathode liess die abgeschmolzene 300 kW-Röhre zur Wirklichkeit werden. Der erste Vorschlag in dieser Richtung stammt wahrscheinlich von *McCullough*. Mit Erfolg wurde sie jedoch zuerst von *S. Ganswindt* und *K. Matthies* (S & H) in der Röhre RS 300 verwendet. Hier besteht die Elektronen emittierende Fläche aus Niob¹⁾ und hat die Form eines Hohlzyinders von 70 cm Länge und 4 cm Durchmesser. In seinem Innern befindet sich ein Bündel Wolframdrähte, das den Heizstrom führt und den Niobzyylinder indirekt heizt; der Niobzyylinder dient gleichzeitig als Rückleitung des Heizstromes und erhält so eine zusätzliche direkte Heizung. Diese Grossoberflächenkathode wird mit 1800 A geheizt (17 bis 18 V) und liefert einen Elektronen-Sättigungsstrom von 200 A. Die Heizung kann mit Wechselstrom erfolgen. Um zu hohe Beanspruchung der Einschmelzstellen zu vermeiden, sind die Kathodenzuführungen mit Wasser gekühlt, wodurch allerdings gegen die Enden der im Verhältnis zum Durchmesser kurzen Kathode die Kathodenenttemperatur stark abfällt. Durch Strahlungsschirme an den Kathodenenden wird, soweit dies nützlich erscheint, eine etwas gleichmässigere Temperaturverteilung verwirklicht. Anderseits ist nämlich der Temperaturabfall gegen die Enden bis zu einem gewissen Grade günstig, denn er bewirkt eine erwünschte Linearisierung (geringere Krümmung) der Raumladekennlinien (Anode und Gitter auf gleichem Potential; $U_a = U_g$). Zur Aussteuerung sind bei dieser Röhre in der Gitterebene nur 800 Volt erforderlich,

¹⁾ Element Niobium, Symbol Nb, Ordnungszahl 41, praktisches Atomgewicht 93,3; steht im periodischen System zwischen Molybdän und Zirkon.

was einer Steilheit von 250 mA/V entspricht. Auch hat die Langmuir-Konstante β^2 im Raumladegesetz

$$I = 14,67 \cdot 10^{-6} \cdot l \cdot U^{3/2} / (r \cdot \beta^2)$$

den besonders niedrigen Betrag $\beta^2 = 0,04232$ (l Kathodenlänge, r Radius des Gitterzyinders). Fig. 3 zeigt den Kopf der RS 300; Kathode und Gitter ragen vertikal nach abwärts in den Anodenzyylinder hinein.

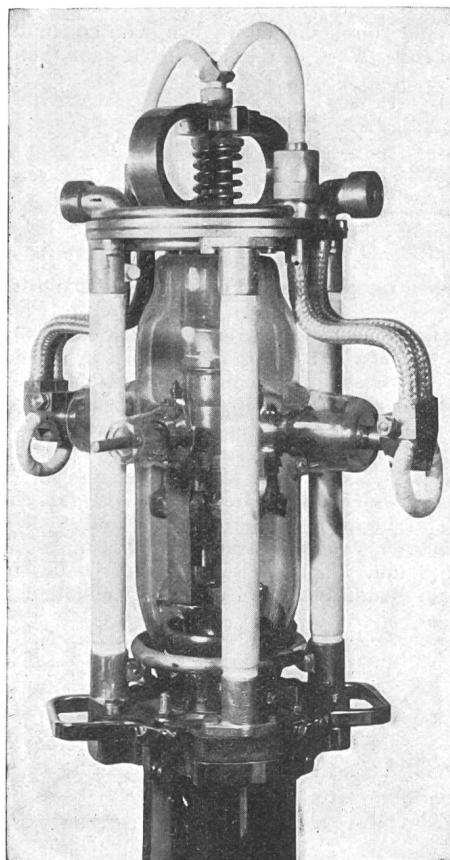


Fig. 3.
Kopf der Grossleistungsröhre RS 300 (Telefunken), 300 kW.

Die ehemals beim Betrieb von Grossleistungsröhren sehr gefürchteten Röhrenüberschläge verlaufen heute meistens ganz harmlos. Durch Verwendung gittergesteuerter Gleichrichter gelingt es, die durch Röhrenüberschläge hervorgerufenen Störungen in so kurzer Zeit vollautomatisch zu beheben, dass sie für den Rundsprachhörer unmerkbar sind. — (F. Banneitz u. A. Gehrtz, Elektr. Nachr.-Techn., Bd. 11 [1934], H. 6, S. 214, mit ausführlichem Literaturverzeichnis.)

H. B.

Mesures de rayonnement.

62.396.81.0014

Les mesures de rayonnement d'une antenne supposent que les deux champs électrique et magnétique alternatifs peuvent être représentés, au point de l'espace où l'on effectue la mesure, par deux vecteurs dont les directions sont fixes. Si Z , par exemple, est la valeur du champ électrique en un point, cela signifie qu'un conducteur rectiligne de longueur dl , disposé en ce point parallèlement au champ, sera le siège d'une f. é. m. alternative $dE = Z \cdot dl$. On admet ici que le champ électrique est vertical, et que l'onde hertzienne se propage sur un sol plan et conducteur. Il existe alors une relation simple entre les deux champs, et les mesures peuvent être exécutées indifféremment avec un cadre vertical ou une antenne comme collecteur d'ondes. Comme conséquence de cette relation, la «hauteur effective» h de l'antenne correspondant à un cadre de surface S est $h = \frac{2\pi S}{\lambda}$. Cette relation

n'est plus valable si le champ électrique est incliné, si l'on se trouve à proximité d'obstacles, et si les ondes sont courtes.

Les forces électromotrices à mesurer étant petites (microvolts ou millivolts), on les amplifie dans un récepteur terminé par un appareil de mesure dont on note la déviation. On supprime ensuite la réception de l'onde lointaine, et on remplace son action sur le récepteur par la f. é. m. de même

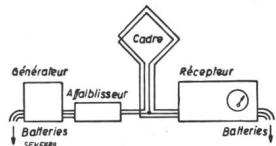


Fig. 1.

Dispositif pour mesures de champ.

fréquence fournie par un générateur étalonné. On règle l'intensité du générateur jusqu'à ce qu'on obtienne la même déviation sur l'appareil de lecture du récepteur. Les f. é. m. correspondant aux divers réglages du générateur ayant été préalablement étalonnées, on en déduit la valeur de la f. é. m. fournie par le collecteur d'ondes et l'intensité du champ électrique (fig. 1).

Appareils du dispositif.

Le cadre est le collecteur d'ondes le plus commode; sa hauteur effective est bien connue et il permet par simple rotation de supprimer la réception de l'onde. Il doit être parfaitement compensé (au moyen d'une prise médiane à la terre par exemple) et disposé assez loin du récepteur. On prendra garde aux «bouts morts».

Lorsqu'on emploie une antenne, sa hauteur peut n'être pas parfaitement définie si la «terre» ne se trouve pas au voisinage immédiat du récepteur. Comme on ne peut suspendre la réception par l'antenne, si le récepteur est à commande unique on le désaccorde légèrement de part et d'autre et on mesure sa sensibilité dans ces deux positions au moyen du générateur local. On peut aussi étudier au préalable le détecteur et déterminer la variation du courant qu'il donne lorsqu'on double l'intensité de la force électromotrice requise. On juge alors de l'égalité de la f. é. m. du générateur à celle de l'antenne en superposant la première à la seconde.

Le récepteur doit être très stable et très sélectif; sa sensibilité sera élevée et réglable dans un large intervalle. L'amplification totale atteindra 10^4 à 10^5 . M. David recommande de prendre pour appareil de mesure du courant détecté un milliampermètre différentiel, ce qui permet de compenser le courant de repos. On peut connecter un appareil enregistreur à la place de l'appareil de lecture; il sera bon alors de pourvoir le récepteur d'un régulateur antifading.

Enfin, la pièce essentielle du dispositif est le générateur étalonné qui fournit les f. é. m. très petites et connues que l'on compare à la f. é. m. de l'onde reçue. Il comporte un oscillateur un peu puissant, soigneusement blindé, suivi d'un affaiblisseur à transformateurs sinusoïdaux.

La précision des mesures obtenues avec ce montage peut atteindre de 5 à 10 %.

Utilité des mesures.

Les mesures de champ donnent des indications précieuses dans plusieurs cas:

1° Pour déterminer le rayonnement efficace de plusieurs types d'antennes, leur hauteur effective, et, cas échéant, leur pouvoir directionnel. La figure 2 montre la répartition géographique des champs du poste de la tour Eiffel qui utilise un pylône unique de 300 mètres de hauteur avec une antenne oblique en éventail.

2° Pour mesurer l'intensité des harmoniques nuisibles, rayonnés par une antenne.

3° Pour connaître l'intensité des champs parasites d'origine atmosphérique ou artificielle, et pour apprécier l'efficacité des différents dispositifs antiparasites.

4° La propagation des ondes dépend de nombreux facteurs: la nature et le relief du sol, la courbure de la terre et la réflexion dans la haute atmosphère variable avec le lieu et le temps. Comme la théorie scientifique de la propa-

gation ne peut tenir compte simultanément de tous ces facteurs, ses indications sont à contrôler par des mesures (fig. 3).

5° Enfin, la connaissance du mode de propagation des ondes offre un intérêt important pour l'organisation générale des radiocommunications, c'est-à-dire pour la détermination de la bande de fréquence à attribuer à une station en fonction de sa position par rapport aux autres stations et de sa puissance. Dans la région des ondes les plus favorables, le



Fig. 2.
Champ de la Tour Eiffel (antenne moyenne) de jour.
 $\lambda = 1445$ m. $P = 13$ kW. Graduations en mV/m.

nombre des ondes disponibles est plus faible que la demande. On ne peut donc attribuer à chaque poste une onde exclusive qui ne soit pas perturbée par les ondes voisines. Il faut alors prévoir, dans la mesure du possible, la distance géographique minimum et la puissance maximum des stations dont les longueurs d'onde sont voisines, pour limiter à une valeur acceptable les brouillages qu'elles produisent entre elles dans la

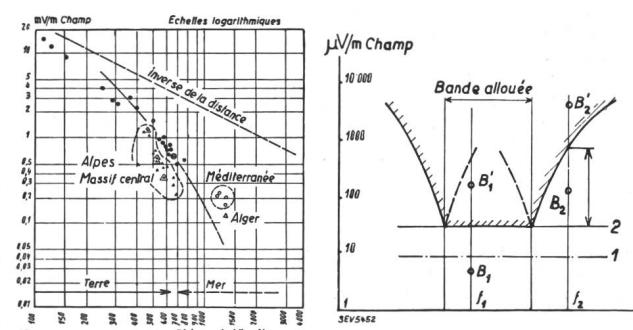


Fig. 3.
Propagation de l'onde de 1725 m (Radio-Paris) en France et Méditerranée, de jour.
1 Champ utile.
2 Limite du champ brouilleur.

réception. De plus, la sélectivité des postes de réception n'étant pas illimitée, la juxtaposition dans une bande voisine d'un poste de puissance très élevée peut occasionner des perturbations dans la réception d'un émetteur de puissance relativement très faible.

Pour résoudre ces difficultés, on établit dans chaque cas de réception une *courbe de protection* du service (fig. 4). On porte en abscisse les fréquences dans la région étudiée, et en

ordonnée tout d'abord le champ limite au-dessus duquel devra se trouver le champ d'émission, ensuite le champ limite dans la bande au-dessous duquel devra se trouver tout brouilleur, et enfin, hors de la bande, la courbe de champ limite (donnée par la courbe de sélectivité du récepteur) que les champs brouilleurs ne devront pas dépasser.

On peut ainsi réduire sensiblement les brouillages. (P. David. Onde électr. avril 1934, p. 172.) G. J.

Neue Fundstätten für Piëzo-Quarzkristalle.

Während Quarz eines der verbreitetsten Mineralien auf der Erde ist (Quarzsand, Kieselsteine, Sandstein usw.), sind wohl ausgebildete Kristalle, die sich für piëzoelektrische Zwecke eignen, selten. Bisher wurden sie hauptsächlich von Brasilien und Madagaskar geliefert. Laut Informationen des

«Imperial Institute» in London sind innerhalb des britischen Imperiums, nämlich im Protektorat *Uganda* (Afrika, südwestlich von Abessinien) neue wichtige Fundstätten entdeckt worden.

Es ist bekannt, dass die Elektrotechnik seit einigen Jahren mehr und mehr Quarzkristalle benötigt, aus denen geeignete Stücke herausgeschnitten werden. Diese dienen einmal dazu, die Frequenzkonstanz von Hochfrequenz-Generatoren zu gewährleisten. Ferner können mit Hilfe von Piëzoquarzen kurzdauernde Luftdruckwellen, z. B. von Geschossen, untersucht werden. Wichtig ist auch die Anwendung von Piëzoquarzen zum Bau von Ultraschallsendern. Diese werden u. a. zur Messung der Meerestiefe benutzt. Solche Geräte werden neuerdings bei vielen Ozeanschiffen eingebaut, um die Tiefe des Wassers unter dem Kiel fortlaufend zu überwachen. So können Untiefen, Sandbänke, Klippen, Eisberge und andere Hindernisse rechtzeitig erkannt werden. A. St.

Wirtschaftliche Mitteilungen.— Communications de nature économique.

Fusion E. W. Olten-Aarburg A.-G. mit Ofelti.

Die Tagespresse meldet, dass die am 30. Juni zusammengetretenen außerordentlichen Generalversammlungen der Aktionäre des Elektrizitätswerkes Olten-Aarburg A.-G. (EWOA) und den Officine Elettriche Ticinesi S. A. (Ofelti) die Fusion dieser Gesellschaften genehmigt haben. Die EWOA als aufnehmende Gesellschaft hat dabei den neuen Namen «*Aare-Tessin A.-G. für Elektrizität*» (*Atel*) angenommen und ihr Aktienkapital um 15 Millionen Fr. auf 50 Millionen Fr. erhöht.

Die Kraftwerkgruppe der EWOA (Gösgen und Ruppoldingen und ein Viertel von Ryburg/Schwörstadt) wurde bereits im Januar 1933 durch die Inbetriebsetzung der Gottardleitung mit der Kraftwerkgruppe der Ofelti (Tremorgio, Piottino und Biaschina) verbunden. Letztere bildet zufolge ihrer Charakteristik als Hochdruckwerke mit wertvoller Tages- und Jahres-Akkumulierung die gegebene Ergänzung der Niederdruckwerke der EWOA, mit denen sie eine Betriebseinheit bilden. Da sich jedoch trotz der bestehenden engen und freundschaftlichen Beziehung zwischen den beiden Gesellschaften deren Interessen begreiflicherweise nicht vollkommen deckten, konnte nur ihre Fusion die gewünschte wirtschaftliche Einheit schaffen. Anlass zu dieser Fusion gab allerdings die Tatsache, dass zufolge der Einfuhrdrosselung für elektrische Energie durch Italien und des unbefriedigenden Ganges der chemischen Industrie in Bodio die Ergebnisse der Ofelti seit der Inbetriebsetzung des Kraftwerkes Piottino die Ausschüttung einer Dividende nicht gestatteten und auch für die nächste Zukunft eher mit einer Verschärfung der Lage gerechnet werden musste.

Mit dieser Fusion, welche rückwirkend auf den 1. April 1936 in Kraft tritt, verschwindet die bedeutendste Elektrizitätsgesellschaft im Tessin nach 19jährigem Bestehen.

Energieverbrauch in der elektrischen Grossküche des Sanatoriums Erzenberg in Langenbruck.

621.311.152 : 621.364.5

Diese Grossküche wurde in der «Schweizer Elektrorundschau» 1933, Nr. 6, beschrieben. Es lagen damals die Ergebnisse der 9 ersten Betriebsmonate vor. Nun sind wir dank der sorgfältigen Aufzeichnungen des Anstaltsarztes und Verwalters, Herrn Dr. Anton Christ, in der Lage, auch die Zahlen für die Jahre 1933 bis 1935 bekanntzugeben.

Die elektrische Grossküche hat einen Totalanschlusswert von 79,7 kW, wovon 67,7 kW auf die Kochapparate und 12,0 kW auf den Heisswasserspeicher entfallen. Im Sanatorium werden durchschnittlich ca. 78 Patienten und 30 weitere Personen verpflegt, etwa zu gleichen Teilen Kinder und Erwachsene.

Es ergaben sich in den Jahren 1933 bis 1935 folgende Verbrauchszahlen:

Jahr	Verpflegte Pers. mal Anzahl Tage	Küche Energieverbrauch		Heisswasserversorgung Energieverbrauch	
		Pro Jahr kWh	Pro Person und Tag kWh	Pro Jahr kWh	Pro Person und Tag kWh
1933	39 204	28 300	0,722	31 944	0,814
1934	39 420	28 930	0,734	33 650	0,853
1935	39 204	28 190	0,716	33 753	0,861

Im Durchschnitt ergibt sich für 108 verpflegte Personen ein Energieverbrauch für das Kochen von 0,725 kWh pro Person und Tag und für die Heisswasserbereitung von 0,845 kWh pro Person und Tag.

Die Energiepreise des liefernden Werkes, der Elektra Baselland, betragen 6 Rp./kWh für die Kochenergie (in den drei Sommermonaten Juli-September 1935 = 5,5 Rp./kWh) und 3 Rp./kWh für die Heisswasserspeicher-Nachtenergie. Die täglichen Ausgaben pro verpflegte Person betragen für das Kochen = 4,32 Rp., und für die Heisswasserbereitung 2,53 Rp., total also 6,85 Rp. Härry.

Energieverbrauch der elektrischen Grossküche im kantonalen Krankenhaus in Liestal.

621.311.152 : 621.364.5

Von der elektrischen Grossküche im kantonalen Krankenhaus in Liestal¹⁾ liegen nun die Erfahrungen über den Energieverbrauch für das Kochen für sieben Jahre vor. Die Küche bestand ursprünglich aus einem Kochherd, einem Patisserieofen und drei elektrischen Kippkesseln. Seither wurde noch eine Kaffeemaschine sowie eine Bratpfanne angeschlossen. Dieser Umstand sowie die etwas schwächere Belegung der Anstalt hatten zur Folge, dass der mittlere Energieverbrauch pro Person und Tag etwas gestiegen ist.

Es folgt eine Zusammenstellung der Verbrauchszahlen:

Jahr	Verpflegte Personen mal Anzahl Tage	Energieverbrauch	
		Total kWh	Pro Pers. u. Tag kWh
1929	44 662	44 410	0,994
1930	62 885	57 120	0,908
1931	65 058	57 410	0,882
1932	64 693	57 280	0,885
1933	60 816	57 940	0,950
1934	59 905	60 600	1,010
1935	59 476	60 210	1,012

Härry.

¹⁾ Bull. SEV 1930, S. 587.

Aus den Geschäftsberichten schweizerischer Elektrizitätswerke.

(Diese Zusammenstellungen erfolgen zwanglos in Gruppen zu vierer und sollen nicht zu Vergleichen dienen.)

**Société des Usines de l'Orbe.
1935.**

Cette société qui exploite le chemin de fer électrique Orbe—Chavornay, une usine électrique et des entreprises accessoires, constate dans son 42^e rapport du Conseil d'administration que sa situation financière est entièrement saine. Les recettes, tant du compte chemin de fer que de l'usine électrique, vont en augmentant. La Société a distribué pour l'année 1935 un dividende de 5½ %.

Le total des recettes de l'usine électrique en 1935 a été de fr. 209 444.—. Le produit brut de l'usine électrique a été de fr. 104 400.—. Du côté dépenses du compte de profits et pertes 1935 nous citons les intérêts des emprunts consolidés se montant à fr. 43 101.—, les amortissements de fr. 18 500.— et les versements dans les fonds spéciaux de fr. 12 588.—.

Du passif du bilan au 31 décembre 1935 nous notons: Capital social fr. 712 000.—, capital obligations fr. 874 000.—, capital amorti fr. 256 000.—, fonds de renouvellement fr. 254 000.—, fonds de réserve fr. 133 400.—, fonds d'amortissement de l'usine fr. 80 000.—.

A l'actif de ce même bilan nous notons que les frais d'installation de l'usine électrique se montent à fr. 900 104.—, des immeubles de l'Administration à fr. 103 000.—; les valeurs et créances figurant à l'actif se montent à fr. 348 813.—.

Die Welt-Elektrizitätswirtschaft 1935.

31: 621.311(=)

Die Veränderungen im *Elektrizitätsverbrauch* der Welt im Jahre 1935 sind mannigfaltig. Vor allem verbraucht die Elektro-Chemie und -Metallurgie erneut mehr Energie. Beachtenswert ist auch, dass der Verbrauch für Vollbahnen — überwiegend allerdings vermöge weiterer Umstellungen auf elektrischen Betrieb — zunimmt, obwohl die Rentabilität der grossen Eisenbahngesellschaften fast aller Länder schon seit Jahren viel zu wünschen übrig lässt.

Die Erzeugung der zehn elektrowirtschaftlich wichtigen Länder stieg von $195 \cdot 10^9$ kWh im Jahre 1934 auf rund $220 \cdot 10^9$ kWh, also um etwa 11 %. Tabelle I gilt für zwölf

Entwicklung der Elektrizitätserzeugung in 12 wichtigen Ländern.

Angaben in Milliarden kWh.

Tabelle I.

Land	1)	1929	1932	1933	1934	1935
Deutschland	E	16,61	13,41	14,34	16,54	19,10 ²⁾
Deutschland	A	31,55	24,27	26,47	31,00 ²⁾	35,00 ²⁾
Belgien	A	4,02	3,93	3,90	4,02	4,46
Frankreich	A	14,35	13,59	14,91	15,40 ²⁾	15,90 ²⁾
Schweiz	A	5,30	4,79	4,94	5,36	5,71
Oesterreich	A	—	2,12	2,27	2,34	—
Tschechoslowakei	A	3,38	2,65	2,66	2,90	2,97
Polen	A	3,02	2,24	2,39	2,42	2,81
Grossbritannien	E	10,30	12,22	13,56	15,46	17,57
Grossbritannien	A	17,56	18,71	20,30	22,80	—
Italien	E	9,93	10,01	11,06	11,88	12,95 ²⁾
Russland	A	6,22	13,39	16,37	20,50	26,00 ²⁾
Ver. Staaten	E	91,42	77,87	79,87	85,97	93,58 ²⁾
Kanada	E	17,96	16,05	17,34	21,17	23,50 ²⁾

¹⁾ E = öffentliche Elektrizitätswerke.

A = sämtliche Werke, einschliesslich der betriebs-eigenen Anlagen.

²⁾ Schätzungen auf Grund umfangreicher Teilergebnisse.

Länder, z. T. unterteilt nach öffentlichen und betriebseigenen Werken. Ueber dem Zunahme-Mittelwert lagen die Länder Belgien, Deutschland, Grossbritannien, Polen und Russland, während Frankreich einen sehr geringen Zuwachs aufweist. Dass die Erzeugung kein absolut sicherer Maßstab für die Konjunktur eines Landes ist, zeigen vor allem Italien und Grossbritannien, die trotz starker Wirtschaftsschwankungen eine stetige Aufwärtsentwicklung der Elektrizitätserzeugung haben.

Zahlen aus der schweizerischen Wirtschaft
(aus «Die Volkswirtschaft», Beilage zum Schweiz. Handelsblatt).

No.		Mai	
		1935	1936
1.	Import (Januar-Mai)	109,8 (512,1)	88,6 (448,5)
	Export (Januar-Mai)	66,5 (334,9)	68,9 (329,9)
2.	Arbeitsmarkt: Zahl der Stellensuchenden	65 908	80 004
3.	Lebenskostenindex Juli 1914 Grosshandelsindex = 100	126 88	130 92
	Detailpreise (Durchschnitt von 34 Städten)		
	Elektrische Beleuchtungsenergie Rp./kWh	38 (76)	
	Gas Rp./m ³ Juni 1914 = 100	27 (127)	
	Gaskoks Fr./100 kg	5,99 (122)	5,90 (120)
4.	Zahl der Wohnungen in den zum Bau bewilligten Gebäuden in 28 Städten	542	185
	(Januar-Mai)	(2386)	(1259)
5.	Offizieller Diskontsatz %	2,47	2,50
6.	Nationalbank (Ultimo)		
	Notenumlauf 10 ⁶ Fr.	1302	1302
	Täglich fällige Verbindlichkeiten		
	10 ⁶ Fr.	244	373
	Goldbestand u. Golddevisen 10 ⁶ Fr.	1199	1486
	Deckung des Notenumlaufes und der täglich fälligen Verbindlichkeiten %	77,57	88,73
7.	Börsenindex (am 25. d. Mts.)		
	Obligationen	92	94
	Aktien	102	110
	Industriekästen	160	181
8.	Zahl der Konkurse	90	89
	(Januar-Mai)	(373)	(474)
	Zahl der Nachlassverträge	38	34
	(Januar-Mai)	(151)	(184)
9.	Hotelstatistik: von 100 verfügbaren Betten waren Mitte Monat besetzt	23,3	22,4
10.	Betriebseinnahmen aller Bahnen inkl. SBB aus Güterverkehr . .		Im 1. Quartal
	(Erstes bis viertes Quartal)	39 082	1935 1936
	In 1000 Fr.	(176 518)	—
	(Erstes bis viertes Quartal)	26 963	25 921
		(126 047)	—

Unverbindliche mittlere Marktpreise

je am 20. eines Monats.

		Juni	Vormonat	Vorjahr
Kupfer (Wire bars) .	Lst./1016 kg	40/8/9	40/17/6	37/5/0
Banka-Zinn	Lst./1016 kg	180/15/0	204/5/0	229/5/0
Zink —	Lst./1016 kg	13/8/9	14/17/6	14/10/0
Blei —	Lst./1016 kg	15/1/3	15/2/6	13/13/9
Formeisen	Schw. Fr./t	84.50	84.50	84.50
Stabeisen	Schw. Fr./t	92.50	92.50	92.50
Ruhrkohlen II 30/50	Schw. Fr./t	34.20	—	35.70
Saarkohlen I 35/50	Schw. Fr./t	32.—	32.—	29.50
Belg. Anthrazit . .	Schw. Fr./t	50.—	50.—	51.—
Unionbriketts . . .	Schw. Fr./t	35.25	35.25	36.50
Dieselmotorenöl (bei Bezug in Zisternen)	Schw. Fr./t	88.—	78.—	75.—
Benzin	Schw. Fr./t	144.—	144.—	136.50
Rohgummi	d/lb	7 3/8	5 5/16	6

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

Deutschland steht mit einer Zunahme der Erzeugung von rund 16 % im Jahre 1935 mit an der Spitze aller Länder. Die im Vergleich zu andern hochelektrifizierten Ländern geringere Erzeugung pro Kopf der Bevölkerung zeigt, dass auch noch weiter der Verwendung elektrischer Energie in Deutschland grosse Entwicklungsmöglichkeiten offen stehen.

Als erster Maßstab für die Verwendung der *Elektrowärme* im Haushalt können die Elektroherde dienen. Tabelle II, die für das Jahr 1935 gilt, gibt hierüber für fünf Länder Aufschluss.

Ländervergleich der Stromerzeugung und der Sättigungs-ziffern der Haushaltungen mit Elektro-Herden.

Tabelle II.

Land	Zahl der Einwohner in Millionen	Bevölke-rungs-dichte Einw./km ²	Erzeu-gung pro Einwohner kWh	Elektro-Herde auf 1000 Einwohner
Schweiz	4,1	100	1310	26,0
Ver. Staat. v. Amer.	126,4	16	830	11,6
Grossbritannien	46,7	193	490	9,0
Deutschland	66,6	142	470	6,1
Frankreich	41,9	76	370	2,8

Bemerkenswert ist noch die Feststellung, dass in 25 der wichtigsten Länder der Welt — mit einer Ausnahme — die Elektrizitätserzeugung des bisher besten Jahres 1929 wieder erreicht, ja zum Teil erheblich überschritten wurde. — (z. T. Elektrizitätswirtschaft, Zeitschr. des Reichsverbandes der Elektrizitätsversorgung, Berlin, 1936, Heft 6.) A. G. A.

Die Zahl der Elektroherde.

31 : 621.364.5

In der Nummer vom Mai 1936 der «Nachrichten für das Gebiet der Amperwerke» wird ein interessanter allgemeiner Ueberblick über die Verbreitung der Elektroherde gegeben. In Deutschland ist die Zahl der Herde von 35 000 im Jahre 1926 auf über 400 000 im Jahre 1935 gestiegen. Besonders bemerkenswert ist die Entwicklung in England. Hier hat sich die Zahl der Herde im Laufe der letzten drei Monate des vergangenen Jahres um rund 29 000 auf 418 000 erhöht. Im Londoner Vorort West-Ham waren im Jahre 1929 511 elektrische Herde im Betrieb, im Frühjahr 1935 dagegen 5600. Im Vorort Wimbledon haben von 28 000 Energieverbrauchern mehr als 6000 einen elektrischen Herd, also etwa ein

Viertel der angeschlossenen Haushaltungen. Die Industriestadt Liverpool zählt 84 000 Haushaltungen und über 10 000 Elektroherde. Frankreich zählte Ende 1935 118 000 elektrische Herde. In den USA erhöhte sich die Zahl der angeschlossenen Herde im Jahre 1935 um 215 000 auf 1 470 000. In der Schweiz werden Ende 1935 etwa 100 000 elektrische Herde vorhanden gewesen sein. Im Verhältnis zur Einwohnerzahl hat der elektrische Herd in der Schweiz die weitaus grösste Verbreitung gefunden, nämlich pro 1000 Einwohner etwa 26 Herde gegenüber 11,6 in den USA, 9,0 in Grossbritannien, 6,1 in Deutschland und 2,8 in Frankreich. Härry.

Die elektrische Küche in Berlin. Im Jahre 1935 hat sich die Zahl der Elektroherde in Berlin verdoppelt, und zwar von rund 10 000 Stück auf 20 000 Stück. Etwa 34 % aller Herde sind in Arbeiterhaushaltungen aufgestellt. Ein sehr grosser Teil der Herde befindet sich in Neubauten und Siedlungen, wo sich langsam der Gedanke der eingleisigen Energieversorgung durchsetzt. Die Einsparungen bei Leitungsverlegungen kommen den Siedlern und den Lieferanten zugute. Hy.

Reform der Elektrizitätstarife in Budapest.

621.317.8(439)

In Budapest wurde jetzt bei den Elektrizität verbrauchenden Haushaltungen das Grundtaxensystem eingeführt: bei Ein- und Zweizimmerwohnungen beträgt die Grundtaxe 50, bei grösseren Wohnungen 60 Heller pro Zimmer und Monat. Für die konsumierte Energie sind außerdem bis zu einer bestimmten Verbrauchsgrenze 30, bei dieser Grenze übersteigendem Konsum aber nur 20 Heller pro kWh zu bezahlen. Für Ein- und Zweizimmerwohnungen wurde eine «Schonzeit» von drei, bzw. zwei Jahren geschaffen; bis zum Ablauf der Schonzeit brauchen die betreffenden Haushaltungen nicht zu dem neuen System überzugehen, in welchem Falle sie, wie bisher, 35 Heller pro kWh bezahlen. Falls infolge der Reform der Elektrizitätsverbrauch nicht zunehmen sollte, würde der Betrieb einen Verlust von jährlich 500 000 Pengö erleiden.

Gleichzeitig mit dem Preis der Haushaltungsenergie wurde auch der Preis der Elektrizität für Schaufenster- und Reklamebeleuchtung geregelt: Für die während der vier Sommermonate verbrauchte Energie werden Kaufleute und Gewerbetreibende statt der bisherigen 40 bloss 20 Heller pro kWh bezahlen. Dieser Tarif wird auch auf die Energie ausgedehnt, die zur Beleuchtung der Geschäftslokale nach der Sperrstunde verwendet wird. Die den Kaufleuten gewährte Begünstigung bedeutet für den Betrieb einen weiteren Ausfall von 50 000 Pengö. H. R.

Miscellanea.

In memoriam.

Hans Hurter †. Auf Grund freundlicher Mitteilungen von seiten der Trauerfamilie und des Verbandes Schweizerischer Elektroinstallationsfirmen (VSEI) sowie aus der Erinnerung an den persönlichen Verkehr des Schreibers dieser Zeilen mit dem am 5. Mai d. J. Verstorbenen möchten wir diesem auch im Bulletin gerne einige Worte der Erinnerung widmen.

Hans Hurter wurde am 5. Juni 1871 in Schaffhausen als zweitjüngstes der 8 Kinder von Dr. med. E. Hurter-Votsch geboren. Nach dem Besuch der Schaffhauser Kantonsschule holte er sich die fachliche Ausbildung an der elektrotechnischen Abteilung des Technikums Winterthur mit Diplom. Die praktische Tätigkeit begann er bei der Firma Brown, Boveri & Cie., von der aus er zunächst bei den Elektrizitätswerken Olten-Aarburg, Schwyz und Wangen a. A. arbeitete. Im Herbst 1901 erfolgte sein Eintritt bei der Elektrizitätsgesellschaft Alioth (Installationsbureau) in Münchenstein-Basel, in deren Dienste er bis Ende 1908 blieb. Auf Grund eines freundschaftlichen Uebereinkom-

mens zwischen der Firma Alioth und dem Elektrizitätswerk Kubel-St. Gallen wirkte Herr Hurter bei diesem Werk in den Jahren 1905 und 1906 als Akquisitions- und Installationsingenieur zur Bewältigung der Mehrarbeiten, die damals dem Kubelwerk wegen der Ausdehnung seines Absatzgebietes, im Zusammenhang mit Eröffnung des Betriebes der Sitter, erwachsen. Vorwiegend auf dem Gebiete des Baues von Hochspannungsleitungen und des Installationswesens tätig, leistete er von 1909 bis zum Jahre 1913 den Kraftübertragungswerken Rheinfelden seine besten Dienste.

Im Jahre 1913 entschloss sich Herr Hurter, auf eigene Rechnung in Basel ein Installationsgeschäft zu übernehmen, wozu er sich durch seine bisherige Tätigkeit und seine Erfahrungen auf dem Gebiete des Installationswesens und des Werkbetriebes berufen fühlen durfte. Und in der Tat war es dem immer tätigen, gesellschaftlich gut veranlagten Manne vergönnt, das Unternehmen zu hoher Entwicklung zu bringen, in den letzten Jahren, da der Hinschied seiner Frau und eigene Krankheit ihm schwere Tage brachten, durch seinen Associé, Herrn Selmoni, unterstützt.

So konnte es denn nicht fehlen, dass auch der VSEI die Dienste des mit offenem, frohem Wesen ausgestatteten, stets arbeitsfreudigen Kollegen Hans Hurter im Anspruch nahm. Während mehr als 10 Jahren, bis im Frühjahr 1931, war er Vorstandsmitglied und Vizepräsident des VSEI. Herr Walser hat in der «Elektroindustrie» vom 19. Mai 1936 mit Worten warmer Anerkennung und herzlichem Dank die Verdienste des geschätzten Vorstandsmitgliedes festgehalten.



Hans Hurter
1871—1936

Herr Hurter sel. ist im allgemeinen beim SEV nie besonders hervorgetreten. Aber er hat ihm während 40 Jahren, bis zu seinem Lebensende, als Mitglied Treue gehalten. Dafür spricht ihm der SEV seinen herzlichen Dank aus mit der besondern Versicherung an die Trauerfamilie, dass er dem Dahingeschiedenen stets das beste Andenken bewahren wird.

M. Dumermuth †. Ein schwerer Automobilunfall riss am 26. Mai d. J. Herrn Dr. M. Dumermuth, Sektschef bei den Schweiz. Bundesbahnen, in Bern, jäh aus dem Leben. Der Abteilung für Elektrifizierung, SBB Bern, verdanken wir folgende biographische Notizen.

Herr Dr. Dumermuth wurde am 9. Januar 1881 in Oberdiessbach (Bern) geboren und war Bürger von Bern. Er absolvierte seine Studien, die er mit dem Diplom eines Maschineningenieurs abschloss, in den Jahren 1898—1902 an der Eidg. Techn. Hochschule. Hierauf wurde er Assistent bei Professor H. F. Weber und Doktorand. Im Jahre 1906/07 promovierte er an der Universität Zürich mit einer Arbeit aus dem Gebiet des Elektromagnetismus zum Dr. phil. Die praktische Tätigkeit führte ihn zunächst nach Deutschland. Von 1906 bis 1910 war er Versuchingenieur der Firma Lahmeyer in Frankfurt a. M., später bei den Kabelwerken Reyd. Im Jahre 1913 trat er in den Dienst der damaligen Obertelegrapheninspektion der SBB, die im Jahre 1927 der Abteilung für Elektrifizierung angegliedert wurde. In dieser Stellung befasste sich Herr Dr. Dumermuth hauptsächlich mit wissenschaftlichen Fragen auf dem Gebiete der Schwachstromtechnik und der Photometrie, führte Versuche im Laboratorium und in Kraft- und Unterwerken aus und leitete die Abnahme- und Betriebsversuche an Schwachstrom- und Hochspannungskabeln. Die ihm anvertrauten Aufgaben stellten bei der raschen Entwicklung seines Fachgebietes hohe Anforderungen an sein theoretisches Wissen. Herr Dr. Dumermuth entledigte sich aller Aufgaben mit der grössten Gewissenhaftigkeit und Sorgfalt. Man konnte sich stets auf ihn verlassen. In Anerkennung seiner Dienste wurde er im Jahre 1928 zum Sektschef ernannt.

Grosse Befriedigung boten ihm seine Instruktionskurse für das Personal auf dem Gebiete der Elektrizität im allgemeinen und im besonderen über die Massnahmen zur Verhütung und Behebung von Störungen sowie die langjährige Tätigkeit als Prüfungsexperte am Kantonalen Technikum Burgdorf.

Herr Dr. Dumermuth war erst seit kurzem Mitglied des SEV, brachte aber unseren Bestrebungen seit jeher grosses Interesse entgegen.

Persönliches und Firmen.

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht.)

Cie Vaudoise des forces motrices des Lacs de Joux et de l'Orbe. Le Conseil d'administration de cette importante Société a nommé directeur M. V. Abrezol, jusqu'alors vice-directeur, en remplacement de M. Nicole, démissionnaire. L'UCS entière félicite chaudement M. Abrezol de cette distinction et espère qu'il lui gardera le même appui, malgré les lourdes responsabilités nouvelles qu'il endosse. M. Abrezol est membre de la commission des tarifs de l'UCS et représente avec distinction notre pays au comité de direction de l'Union Internationale des Producteurs et Distributeurs d'Energie Electrique.

Elektrizitätswerk St. Gallen. Der Stadtrat St. Gallen wählte am 1. Juli d. J. als Nachfolger von Herrn Direktor A. Zariski aus über 60 Bewerbern Herrn H. Leuch, dipl. Elektroingenieur, zur Zeit Adjunkt des E.W. Zürich, zum Direktor des E.W. St. Gallen, mit Amtsantritt am 1. September d. J. Herr Leuch ist Mitglied der Radiostörungskommision des SEV und VSE und hat erst kürzlich das verantwortungsvolle Amt des Vorsitzenden der Kommission des VSE für Kriegsschutzfragen übernommen.

Zum Direktor der Trambahn wurde Herr Justus Tobler, zur Zeit Bauingenieur beim Elektrizitätswerk St. Gallen, gewählt.

Aare-Tessin A.-G. für Elektrizität. Nach Redaktionsschluss erfuhren wir, dass die Leitung dieser neuen Gesellschaft (siehe Seite 406) folgendermassen bestellt wurde: Verwaltungsratsdelegierter ist Herr Direktor A. Moll, bisher Direktor des E.W. Olten-Aarburg; die Betriebsdirektion Olten untersteht Herrn Direktor M. Dutoit, bisher Betriebsleiter des E.W. Olten-Aarburg, und die Betriebsdirektion Bodio führt Herr Direktor C. A. Giudici, bisher Direktor der Ofelti.

Eidg. Techn. Hochschule. Der Bundesrat genehmigte am 24. Juni d. J. das Rücktrittsgesuch von Herrn Dr. Arthur Hirsch, ordentlicher Professor für höhere Mathematik an der ETH, auf den 1. Oktober 1936, unter Verdankung der geleisteten Dienste. Viele Generationen von Elektroingenieuren erinnern sich mit grosser Dankbarkeit ihres ehemaligen, hochgeschätzten Mathematikprofessors an der ETH, der es in äusserst glücklicher Weise verstand, die schwierige Materie zu dozieren.

SUVA Luzern. Der Bundesrat wählte am 25. Mai d. J. Herrn Dr. Arnold Bohren, bisher Subdirektor, zum Direktor der SUVA, als Nachfolger des auf 1. Juli 1936 in den Ruhestand tretenden Herrn Dr. A. Tzaut. Zum Subdirektor wurde gewählt Herr Charles Viquerat, Ingenieur in Lausanne.

Schweiz. Rundspruchgesellschaft. Das Eidg. Eisenbahn-departement wählte als Nachfolger des in den Ruhestand tretenden Herrn Maurice Ramberg zum Direktor der Schweiz. Rundspruchgesellschaft Herrn A. W. Glogg, zur Zeit Redaktor der «Neuen Zürcher Zeitung», mit Amtsantritt auf 1. September 1936.

Mutatoren A.-G., Emmenbrücke. Die bisherige Fabrikationsabteilung Gleichrichterbau der Firma Ferrier, Güdel & Co. in Luzern wurde im November 1935 in eine A.-G. umgewandelt, die unter der Firmabezeichnung Mutatoren A.-G. den bisherigen Fabrikationsbetrieb unverändert weiterführt.

Kleine Mitteilungen.

Neues deutsches Patentgesetz. Am 5. Mai d. J. traten ein neues deutsches Patentgesetz, ferner neue Gesetze für Gebrauchsmuster, für Warenzeichen und für patentamtliche Gebühren in Kraft (vgl. ETZ Bd. 57 (1936), Heft 25, S. 715; Reichsgesetzblatt Teil II, S. 117). Die wichtigste Änderung im ganzen Patentgesetz bringt § 3, nach dem der *Erfinder*,

nicht mehr der *Anmelder* das Recht auf das Patent hat. Die Rechtsstellung des Erfinders ist also, besonders wenn er Angestellter einer Firma ist, wesentlich gesicherter als früher.

Ein Internationaler Kongress für industrielle Chemie wurde vom 22. bis 27. Juni d. J. in London als Teilstellung

der Weltkraftkonferenz durchgeführt. Wir erhielten die 12 Generalberichte des Kongresses, die wir Interessenten gern zur Verfügung stellen. Ein vollständiges Verzeichnis aller Berichte mit Einzelpreisangabe («Schedule of Papers and Prices») steht ebenfalls zur Verfügung; es kann unter folgender Adresse bezogen werden: *The International Secretary, Chemical Engineering Congress, 36, Kingsway, London WC 2.*

Literatur. — Bibliographie.

621.315.3 : 696.6

Nr. 1113

Guide pour monteurs d'installations électriques intérieures. II^e Edition. Par Alfred Monney. 96 p., A5, 18 fig. Editeurs: Fragnière Frères, Fribourg 1935.

Cette brochure de 96 pages s'adresse aux monteurs électriques chargés d'exécuter, chez les consommateurs d'énergie, les installations de force et de la lumière à basse tension. Elle a pour but de les initier, d'une manière aussi claire et sim-

plifiée que possible, à l'essentiel des règles établies par les «Prescriptions sur les installations intérieures» de l'ASE. Sur quelques points de détail M. Monney donne, d'ailleurs, de ces règles, une interprétation légèrement plus sévère que leur sens réel. Mais c'est là un excès qui ne peut pas nuire. Aussi pouvons-nous recommander cette brochure, qui n'a aucune prétention de remplacer les «Prescriptions» de l'ASE (auxquelles elle se réfère méthodiquement), mais qui les explique utilement.

Qualitätszeichen des SEV und Prüfzeichen des SEV.

I. Qualitätszeichen für Installationsmaterial.



für Schalter, Steckkontakte, Schmelzsicherungen, Verbindungsboxen, Kleintransformatoren.

— — — — — für isolierte Leiter.

Mit Ausnahme der isolierten Leiter tragen diese Objekte ausser dem Qualitätszeichen eine SEV-Kontrollmarke, die auf der Verpackung oder am Objekt selbst angebracht ist (siehe Bull. SEV 1930, Nr. 1, S. 31).

Auf Grund der bestandenen Annahmeprüfung steht folgenden Firmen für die nachgenannten Ausführungsarten das Recht zur Führung des Qualitätszeichens des SEV zu:

Schalter.

Ab 1. Juni 1936.

Firma Carl Maier & Cie., Fabrik elektrischer Apparate, Schaffhausen.

Fabrikmarke:



Kastenschalter zur Verwendung in trockenen, feuchten und nassen Räumen.

Ausführung: in Gussgehäuse eingebauter Schalter mit Sicherungen. Kontaktplatten keramisch. Hebelbetätigung. Mit oder ohne Ampèremeter. Schaltwelle oben oder unten.

Typ Nr. CT 105/60: Dreipoliger Ausschalter Schema A mit oder ohne Erdpol, mit 3 Sicherungen, für 500 V, 60 A.

Die Schalter werden mit Leiterabdeckkästchen (nur für die Verwendung in trockenen Räumen), Rohr- oder Kabelstützen ausgeführt. Die Schalter können auch mit aufgebautem Ampèremeter, mit Erdungsklemmen oder isoliert befestigten, abtrennbaren Nulleiterklemmen geliefert werden.

Ab 15. Juni 1936.

Firma Camille Bauer A.-G., elektrotechnische Bedarfsartikel en gros, Basel (Vertretung der Firma Voigt & Haeffner A.-G., Frankfurt a. M.).

Fabrikmarke:



Druckkontakte für 250 V, 1 A ~ (nur für Wechselstrom). Verwendung: Aufputz, in trockenen Räumen.

Ausführung: keramischer Sockel. Kappe aus braunem Kunstharpfenstoff.

Nr. Lb: Einpoliger Druckkontakt. Der Stromkreis bleibt nur während dem Drücken auf den Knopf geschlossen (Sonderausführung).

Verwendung: Unterputz, in trockenen Räumen.

Ausführung: keramischer Sockel. Schutzplatten aus Glas oder Kunstharpfenstoff.

Nr. Lv: Einpoliger Druckkontakt. Der Stromkreis bleibt nur während dem Drücken auf den Knopf geschlossen (Sonderausführung).

Steckkontakte.

Ab 15. Juni 1936.

Firma AEG Elektrizitäts-Aktien-Gesellschaft, Zürich (Vertretung der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin).

Fabrikmarke:



Zweipolige Stecker für 250 V, 6 A.

Verwendung: in trockenen Räumen.

Ausführung: Mit Weichgummi umpresses Formstück aus Kunstharpfenstoff. Anvulkanisierte Rundschnur 2×0,75 mm² (mit SEV-Qualitätskenfaden). Geschlitzte Steckerstifte aus vernickeltem Messing.

Nr. 5900, Normalausführung (Normblatt Nr. SNV 24 300), mit 4 mm-Steckerstiften.

Electro-Mica A.-G., Isoliermaterial für die Elektrotechnik, Zürich.

Fabrikmarke:



Zweipolige Stecker für 250 V, 6 A.

Verwendung: in trockenen Räumen.

Ausführung: runder Steckerkörper aus schwarzem Kunstharpfenstoff. Kableinführung unten.

Nr. 602: Normalausführung, mit zwei geschlitzten 4 mm-Steckerstiften.

Zweipolige Kupplungssteckdosen für 250 V, 6 A.

Verwendung: in trockenen Räumen.

Ausführung: runder Körper aus schwarzem Kunstharpfenstoff. Kableinführung unten.

Nr. 602a: Normalausführung, für Stecker mit zwei 4 mm-Stiften.

Verbindungsboxen.

Ab 15. Juni 1936.

Firma Beat Zeller & Sohn, Fabrikation elektrischer Artikel, Appenzell.

Firmenzeichen:



Gewöhnliche Verbindungsboxen für 380 V, 6 A.

Verwendung: Aufputz, in trockenen Räumen.

Ausführung: U-förmiger bzw. quadratischer Sockel und Deckel aus keramischem Material. Max. vier eingekittete

Anschlussklemmen mit Madenschrauben.
Nr. 207/3, 207/4: U-förmig.
Nr. 208/3, 208/4: quadratisch.

Firma J. Frey, Fabrikation elektrotechn. Artikel, Schlieren.

Firmenzeichen:



Gewöhnliche Verbindungsdozen für 380 V, 6 A.

Verwendung: Aufputz, in trockenen Räumen.

Ausführung: U-förmiger Sockel und Deckel aus keramischem Material. Max. vier eingekittete Anschlussklemmen mit Madenschrauben.

Nr. 101: mit drei Klemmen.

Nr. 102: mit vier Klemmen.

Vereinsnachrichten.

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

Bundesrätliche Verordnung über Starkstromanlagen vom 7. Juli 1933.

Erratum.

Wie sich nachträglich herausstellt, stimmt in der französischen Ausgabe der Verordnung über Starkstromanlagen der Wortlaut von Art. 95, Abschnitt II, Annahme C, der von der Berechnung des Mastschaftes von Tragwerken elektrischer Leitungen handelt, mit dem deutschen Text der Verordnung nicht vollständig überein. Da der deutsche Wortlaut zutrifft und es sich lediglich um eine ungenaue französische Uebersetzung handelt, wurde diese vom Eidg. Amt für Verkehr wie folgt richtiggestellt:

«Hypothèse c. Le support est soumis à un effort unilatéral égal à 15 pour cent de la traction maximum exercée par l'ensemble des conducteurs composant la ligne. Cet effort est supposé agir à la hauteur de la résultante des efforts de traction des conducteurs, dans l'axe du support et normalement à la bissectrice de l'angle de la ligne.»

Die Besitzer von französischen Ausgaben der bundesrätlichen Verordnung über Starkstromanlagen können Korrekturstreifen beim Drucksachenbureau der Schweizerischen Bundeskanzlei in Bern gratis beziehen.

Verwaltungskommission für den Kathodenstrahl-Oszilloskopographen (KOK). Arbeitskomitee der KOK.

Nach einer Vorbesprechung im Schoße des Arbeitskomitees der KOK (15. Sitzung, vom 5. Juni 1936), wurden in der 9. Sitzung der Verwaltungskommission für den Kathodenstrahl-Oszilloskopographen (KOK) am 5. Juni 1936 folgende Traktanden behandelt:

1. Wahl des Präsidenten der KOK. Als Nachfolger für den verstorbenen Herrn Dr. Sulzberger wird Herr H. Habich, Sektionschef der SBB, Bern, zum Vorsitzenden der KOK gewählt.

2. KO-Rechnung für das Jahr 1935 und KO-Inventar per 31. Dezember 1935 wurden genehmigt.

3. KO-Budget für 1936 und Arbeitsprogramm für 1936 wurden genehmigt. Die Gewittermessungen werden dieses Jahr nochmals in Lavorgo durchgeführt.

4. Genehmigung der vom Arbeitskomitee ausgearbeiteten «Leitsätze für Ueberspannungsableiter». Es wurde beschlossen, diese Leitsätze der Verwaltungskommission des SEV und VSE zur Genehmigung vorzulegen und als offizielle Leitsätze des SEV herauszugeben.

5. Aussprache über die Fragen der Weiterführung der Arbeiten der KOK nach Ablauf der jetzigen Vertragsperiode am 31. Dezember 1936. Es wurde allgemein festgestellt, dass die begonnenen Forschungsarbeiten auf dem Gebiete der Hochspannungstechnik fortgesetzt werden sollen. Die jetzige KOK soll jedoch etwas umgeformt werden, damit ihr als «Studienkommission des SEV und VSE für Hochspannungsanlagen» ein grösserer Aufgabenkreis wie bis jetzt zugewiesen werden kann.

Fachkollegium des CES für das CISPR.

Am 16. Juni 1936 konstituierte sich das Fachkollegium (FK) des CES für das Comité International Spécial des Perturbations Radiophoniques (CISPR). Aufgabe dieses FK ist, die schweizerische Radiostörungstechnik international zu vertreten und die damit in Zusammenhang stehende technische Arbeit zu leisten. Das FK besteht aus einigen Herren Mitgliedern der Radiostörungskommission des SEV und VSE; Vorsitzender ist Herr Prof. Dr. F. Tank (ETH), Protokollföhrer Herr Dr. M. Dick (MP des SEV).

Nach der Konstituierung nahm das FK Kenntnis von den bisherigen Arbeiten des CISPR. Die Ergebnisse der Londoner Sitzung der Groupe d'Experts vom 19. bis 22. Mai, an der das CES durch die Herren Dr. Gerber (PTT) und Dr. Dick (MP) vertreten war, sind bereits derart, dass die gefassten Empfehlungen von gewisser praktischer Bedeutung zu werden versprechen. Sie betreffen in erster Linie die Zulässigkeitsgrenzen für die Störspannungen an radiostörenden Kleinapparaten bis 500 Watt Leistung, die zu 1000 μ V für den Frequenzbereich 150 bis 500 kHz und zu 500 μ V für den Frequenzbereich 500 bis 1500 kHz festgesetzt wurden. Nach eingehender Diskussion kam das FK zur Ueberzeugung, dass diese Grenzen für die Schweizer Verhältnisse durchaus annehmbar seien und dass sie daher dem CES zuhanden der im Herbst stattfindenden Plenarsitzung des CISPR zur Annahme empfohlen werden können.

Bezüglich der nächsten durchzuführenden Arbeiten wird festgesetzt, dass ein genauer Vergleich zwischen den Störmessapparaturen der PTT und des SEV vorgenommen werden soll, bei dem die beiden Apparaturen so genau an die Normen des CISPR angepasst werden sollen, dass die heute noch üblichen ziemlich grossen Differenzen auf höchstens 10 bis 20 % reduziert werden. Weitere Programmpunkte bereffen die Durchmessung von geerdeten Kleinapparaten und Maschinen der Kategorie 500 Watt bis 10 kW. Bei diesen Maschinen ist die Grenze der mit einfachen Kondensatoren möglichen Entstörung weitgehend durch den zulässigen Erdstrom bedingt. Die Festsetzung dieses zulässigen Stromes ist eine sicherheitstechnische Angelegenheit, die der Entstörung voranzusetzen ist und zuerst abgeklärt werden muss. Es soll deshalb möglichst bald eine Sitzung einberufen werden, in welcher neben den Radiointeressenten in erster Linie die für das Sicherheitstechnische massgebenden Instanzen vertreten sind und in welcher womöglich eine bindende Festlegung getroffen werden kann, die dann in der nächsten CISPR-Sitzung als nationaler Standpunkt zu vertreten ist.

Eine Arbeit, die zwar wegen den noch abzuwartenden Beschlüssen der CISPR-Plenarsitzung frühestens im Herbst abgeschlossen werden kann, mit der sich aber das FK schon jetzt in einer nächsten Sitzung befassen kann, ist die Anpassung des Radioschutzzeichen-Reglementes des SEV an die Empfehlungen des CISPR.

Das FK hält es für wünschenswert, dass die Resultate der in den Kommissionen durchgeföhrten Untersuchungen auf dem Radiogebiet in Zukunft in vermehrtem Masse im Bulletin des SEV der Oeffentlichkeit zugänglich gemacht werden sollen, damit diese auch unserer nationalen Industrie in verstärktem Masse zugute kommen.

Ein weiterer Beschluss des FK geht schliesslich dahin, Schritte zu unternehmen, damit die nächste Versammlung der Groupe d'Experts des CISPR im Frühjahr 1937 in der Schweiz abgehalten werden kann.