

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 43 (1952)
Heft: 23

Rubrik: Mitteilungen SEV

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 14.01.2026

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

Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

Le typo-sonographe phonétique

621.395.625.2 : 534.78

Au cours d'une conférence donnée à Genève le 10 octobre dernier, un appareil désigné sous le nom de typo-sonographe phonétique a été présenté au public par son inventeur Monsieur J. Dreyfus-Graf. Ainsi que l'indique son nom, cet appareil est destiné à transformer immédiatement et automatiquement les sons de la voix parlée en caractères imprimés par une machine à écrire, en recourant bien entendu à une orthographe phonétique.

Pour comprendre le fonctionnement de l'appareil, il faut considérer tout d'abord le cas simple des voyelles: un son «a», «o», «ou» est formé d'une onde acoustique complexe que l'on peut décomposer en ondes sinusoïdales simples par l'analyse de Fourier; on se trouve alors en présence d'une onde fondamentale, qui détermine la hauteur de la voix (voix d'homme, voix de femme), et d'harmoniques plus ou moins nombreuses. Chaque composante est caractérisée par trois paramètres: la fréquence, l'amplitude et la phase. L'expérience montre que cette dernière, c'est-à-dire le décalage entre les diverses harmoniques, n'a aucune influence sur la perception auditive et peut être dès lors négligée.

On constate en outre qu'il est possible de simplifier le spectre de fréquences, en ne retenant que 6 bandes situées au voisinage des fréquences 250, 500, 1000, 1500, 2300 et 3100 Hz. On conçoit dès lors le processus permettant de représenter une voyelle par 6 vibrations convenablement dosées.

Si l'on passe maintenant aux consonnes, on s'aperçoit que leur émission crée des ondes de fréquences inférieures à celle de la fondamentale correspondant aux voyelles; ce sont des sous-harmoniques, qui produisent entre autres les régimes transitoires caractérisant les consonnes *p*, *b*, *d*, *t*, par exemple.

L'appareil analyseur de sons comporte donc un microphone relié à 6 filtres de bande correspondant aux fréquences caractéristiques des voyelles, complétés par 3 filtres de bande à basse fréquence. Le prototype n° 1 présenté par M. Dreyfus-Graf ne comporte pas ces 3 derniers éléments et est de ce fait incapable de rendre certaines consonnes; le prototype n° 2 sera complété dans ce sens.

Il s'agit maintenant d'extraire des courants alternatifs sortant du groupe de filtres une information univoque caractéristique de chaque son élémentaire (voyelle avec ou sans consonne d'appui) prononcé.

Dans le prototype n° 1, ces courants se présentent sous la forme de groupes de 6 oscillations, dont les fréquences sont celles du système de filtres; les amplitudes ont des valeurs diverses dont la distribution caractérise précisément chaque groupe; en d'autres termes, chaque courant est converti en un spectre simplifié de 6 composantes indépendantes, qui le détermine entièrement.

Or, ici encore, l'expérience autorise une simplification; il n'est pas nécessaire, pour identifier un groupe, de tenir compte des valeurs effectives des rapports des amplitudes, mais simplement du fait que chacune d'elles est nécessairement supérieure, égale ou inférieure à celle de l'harmonique du rang suivant.

Ces comparaisons sont effectuées par une batterie de 19 relais électrodynamiques différentiels associés en cascade; ils constituent ainsi un «labyrinthe électrique», dans lequel chaque élément phonétique, représenté par une oscillation électrique, trouve un chemin et un seul qui l'amène à l'un des 30 électro-aimants d'une machine à écrire électrique; finalement, cet électro-aimant actionne celle des touches de la machine qui porte le caractère représentant le son émis devant le microphone.

Un dispositif supplémentaire découpe les émissions phonétiques à une cadence comprise entre 1 et 15 éléments par seconde; on obtient ainsi qu'un son «a» prolongé soit traduit par la succession «aaaa». Un autre dispositif détermine les espaces entre les mots, lorsque ceux-ci sont prononcés de façon détachée. Enfin, l'appareil est équipé d'un tableau auxiliaire de lampes-témoins qui, en s'allumant, désignent les relais différentiels excités par chaque son, et font apparaître en quelque sorte le spectre visuel de chaque élément phonétique.

Ainsi qu'il a été dit plus haut, le typo-sonographe présenté par M. Dreyfus-Graf ne permet pas d'enregistrer toutes les consonnes; cependant, la solution théorique et pratique est trouvée et sa réalisation n'est qu'une question de moyens matériels. Le prototype n° 2, équipé de 9 filtres de bande et d'une cinquantaine de relais différentiels, pourra distinguer les uns des autres plus de 6000 éléments phonétiques; il sera ainsi beaucoup plus riche que ne l'exige l'alphabet phonétique européen.

L'inventeur entrevoit donc de multiples possibilités d'applications, parmi lesquelles l'enregistrement immédiat de chiffres en notation décimale avec exécution de calculs, l'inscription de mots entiers ou de signes symboliques tels que les opérateurs mathématiques, voire l'exécution de manœuvres sur un ordre verbal.

M. Roesgen

Eine neue Lokomotive der Schweizerischen Bundesbahnen

621.355.2:625.1 (494)

Einleitung

Früher, als die Gotthardzüge noch von Dampflokomotiven gezogen wurden, gehörte es zu der heute schon vom Hauch der Romantik umwitterten Betriebsweise, dass vor dem Beginn der Bergstrecke die Zugkraft durch Anhängen von Vorspann- und Schiebelokomotiven erhöht wurde, wenn das Zugsgewicht es erforderte. So gab es in Erstfeld und Biasca bei schweren Schnellzügen ein geschäftiges Hin und Her mit Anfahren an den Zug, Kuppeln, Bremsen, verbunden mit vielen Pfeifsignalen, Armwinken und (nachts) Schwenken von Signallaternen. Bis der Schlusskondukteur dem vorderen, dieser dem Zugführer, dieser dem Abfertigungsbeamten die Fahrbereitschaft gemeldet, der Abfertigungsbeamte die Erlaubnis zum Abfahren gegeben, der Zugführer auf der Trillerpfeife zweimal gepfiffen und nach weiteren Pfeifsignalen der Lokomotiven der Zug sich in Bewegung gesetzt hatte, vergingen viele Minuten, um welche sich die Reisezeit der Züge unnötig erhöhte.

Der elektrische Betrieb und nach ihm die Rationalisierung haben vielen dieser unproduktiven Begleiterscheinungen ein Ende gemacht. Mit der Erhöhung der Reisegeschwindigkeit wuchs aber auch die Zahl der Reisenden. Die Züge wurden länger und schwerer, und bald musste auch die elektrische Traktion auf Bergstrecken zum Vorspanndienst Zuflucht nehmen, obschon immer stärkere Lokomotiven gebaut wurden.

Der Vorspannbetrieb ist in verschiedener Hinsicht unerwünscht. Er erfordert zusätzliche Lokomotiven, zusätzliches Personal, vermehrte und verlängerte Halte, und die Rückfahrten der Vorspannlokomotiven sind für die ohnehin schon stark belegte Strecke eine zusätzliche Belastung. Man hätte daher schon längst gerne auf diesen Vorspannbetrieb verzichtet, wenn es sich mit einem annehmbaren materiellen Aufwand hätte machen lassen. Ein erster solcher Versuch führte zu den in den Jahren 1931, 1932 und 1940 beschafften Doppellokomotiven, die mit ihren zwischen 236 und 246 t liegenden Gewichten und Leistungen von 5900...8800 kW (8000 bis gegen 12 000 PS) zwar sehr imposant aussehen, für ihre normalerweise 450...600 t betragenden Anhängelasten aber doch recht schwer und teuer sind. Erst die in den letzten 10 Jahren erzielten neuen Fortschritte im Bau elektrischer Lokomotiven ermöglichten es, auch dieses Problem einer wirtschaftlicheren Lösung nahezubringen. Bereits im Jahre 1948 aufgenommene Projektstudien führten zum Ergebnis, dass es heute möglich sein sollte, eine elektrische Lokomotive mit etwa 120 t Eigengewicht zu bauen, welche imstande ist, Schnellzüge von 600 t einspännig über den Gotthard zu führen. Wie gross der dadurch erzielbare Fortschritt ist, zeigt ein Vergleich mit den älteren, aber immer noch in Gotthard-Schnellzügen verwendeten Lokomotiven der Serie Ae 4/7. Diese vor etwa 20 Jahren gebaute Lokomotive weist das gleiche Gewicht von rund 120 t auf, kann aber

nur einen Zug von 320 t über den Gotthard führen. Noch bei den moderneren, letztmals im Jahre 1945 gebauten Lokomotiven der Reihe Ae 4/6 beträgt das Verhältnis von Eigengewicht zu Anhängelast nur 1 : 3,7 gegenüber 1 : 5 bei der in Aussicht stehenden neu projektierten Lokomotive.

eine grosse Zahl von Vertretern der schweizerischen Tages- und Fachpresse zu einer Besichtigungsfahrt am 30. Oktober 1952 ein, die von Luzern nach Lugano und zurück führte. Die Fahrt fand in Gegenwart von Generaldirektor Dr. Gschwind, Obermaschineningenieur-Stellvertreter Dr. E. Meyer, Kreis-



Fig. 1
Die neue Lokomotive Ae 6/6 Nr. 11401 der Schweizerischen Bundesbahnen

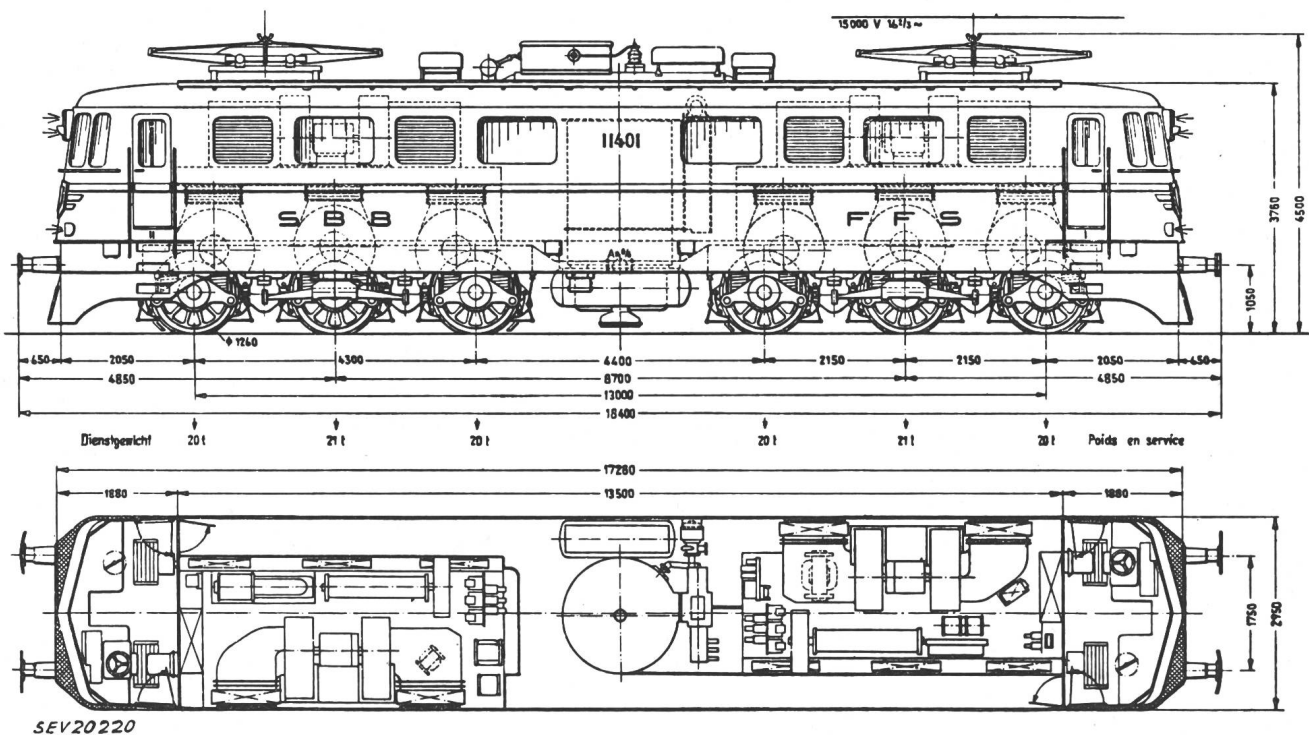


Fig. 2
Typenskizze der Lokomotive Ae 6/6

In Anbetracht der grossen von einem solchen neuen Lokomotivtyp zu erwartenden Vorteile entschlossen sich die SBB Ende 1949, vorläufig 2 solche Lokomotiven in Auftrag zu geben. Diese beiden Fahrzeuge Ae 6/6 (elektrische Schnellzuglokomotive mit 6 Triebachsen ohne Laufachsen) sind fertiggestellt. Die Bundesbahnen beabsichtigen, eine grössere Zahl solcher Lokomotiven in nächster Zeit nachzubestellen.

Die erste der beiden neuen Lokomotiven läuft seit Ende September in normalem Betrieb auf der Gotthardstrecke der SBB. Um die bemerkenswerte Neuschöpfung der Öffentlichkeit bekannt zu machen, lud die Generaldirektion der SBB

direktor II Wachs, Generalsekretär Dr. Strauss und weiteren Chefbeamten statt. Glanzvolles Wetter dies- und jenseits des Gotthards gab ihr einen festlichen Rahmen.

Technisches

Die Fahrt begann in Luzern mit einer Anhängelast von 200 t. Zwischen Flüelen und Erstfeld erreichte die Lokomotive, nach dem Halt in Altdorf, mit dieser Last in weniger als 1 min eine Geschwindigkeit von 110 km/h. In Erstfeld wurden weitere Wagen angehängt, bis das Anhängergewicht 600 t betrug. Ohne Schwierigkeit erzielte die Lokomotive damit auf der Bergrampe mit der maximalen Steigung von

27 % die Geschwindigkeit von 75 km/h, was der garantierten Höchstleistung entspricht. Auf der Talfahrt mit reduziertem Zuggewicht südlich des Gotthards wurde die Wirksamkeit und feine Regulierbarkeit der Rekuperationsbremse demonstriert.

An dem von den SBB offerierten Mittagessen in Lugano erläuterte Dr. E. Meyer Entstehungsgeschichte und technische Einrichtung der neuen Lokomotive. Er sprach sowohl den Erstellern, als auch den Ingenieuren des Zugförderungsdienstes der Generaldirektion den Dank für das wohlgelungene Werk aus. Seinen Ausführungen sind die technischen Angaben dieses Berichtes entnommen.

Im Gegensatz zu den bisherigen Gotthardlokomotiven weist die Ae 6/6 keine Laufachsen und damit kein totes Gewicht mehr auf. Alle 6 Achsen werden durch je einen Motor von 736 kW (1000 PS) Stundenleistung angetrieben. Die Leistung der Lokomotive beträgt somit 4300 kW (6000 PS), was bei dem effektiv vorhandenen Baugewicht von 122 t ein bemerkenswert niedriges Leistungsgewicht von

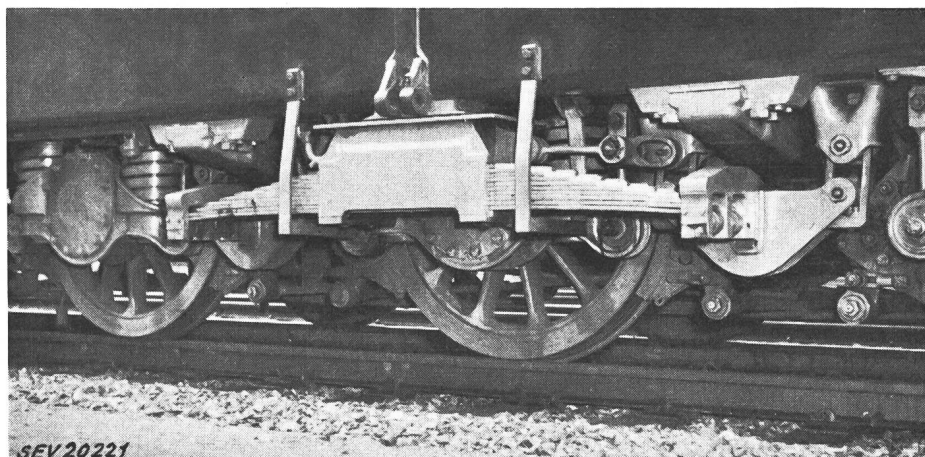


Fig. 3
Mittlere und hintere Triebachse
eines dreiachsigen Drehgestells
der Lokomotive Ae 6/6

rund 28 kg/kW (20 kg/PS) ergibt. Die Lokomotive ist imstande, Schnellzüge im Gewicht von bis zu 600 Tonnen, das sind etwa 97 % aller Gotthard-Schnellzüge, auch bei der Bergfahrt auf den steilsten Rampen des Gotthards mit der durch die Kurven begrenzten Geschwindigkeit von 75 km/h zu führen. Auf Talstrecken mit höchstens 10 ‰ Steigung kann die Anhängelast bis auf 1450 Tonnen gesteigert werden. Die Höchstgeschwindigkeit liegt bei 125 km/h. Obwohl diese Lokomotive vorerst hauptsächlich für die Führung von Schnellzügen bestimmt ist, kann sie ebensogut auch im Güterzugsdienst verwendet werden. Sie ist also eine Universallokomotive im besten Sinne des Wortes, wobei ihre wertvollen Eigenschaften jedoch im Bergdienst am besten zur Geltung kommen und ausgenutzt werden können. Sie wird es ermöglichen, dank einer höheren Geschwindigkeit bei der Bergfahrt und dem Wegfall der durch den bisherigen Vorspannbetrieb bedingten Halte die Reisezeiten der Gotthardschnellzüge noch weiter zu verkürzen. Darüber hinaus erwartet man von ihr namhafte Einsparungen im Verbrauch von elektrischer Energie und Schmierstoffen und geringere Unterhalt- und Personalkosten.

Die Lokomotive besteht im wesentlichen aus 2 dreiachsigen Drehgestellen und dem über 4 seitlich angeordneten Doppelblattfedern an den Drehgestellrahmen aufgehängten Lokomotivkasten. Die *Drehgestelle* wurden nach den neuesten, bereits beim Bau der bekannten Re 4/4-Lokomotive der SBB verwendeten Grundsätzen unter ausgiebiger Anwendung der elektrischen Schweissung gebaut. In jedem Drehgestell sind 3 elektrische Triebmotoren eingebaut, welche über einen Federantrieb Bauart Brown Boveri je eine Achse antreiben. Alle Achsen laufen in mit Fett geschmierten Rollenlagern. Die beiden Drehgestelle sind durch eine Querkuppelung miteinander verbunden. Der *Lokomotivkasten* besitzt die von den Leichtstahlwagen und den Re 4/4-Lokomotiven her bekannte selbsttragende und verwindungssteife Konstruktion. Zur Verringerung des Luftwiderstandes wurden die Stirnwände beidseitig leicht angeschrägt. Überdies wurde, erstmals bei einer SBB-Lokomotive, an den Stirn- und Seitenwänden eine bescheidene Verzierung angebracht.

Im Innern enthält der Lokomotivkasten an beiden Enden einen geräumigen und übersichtlich angeordneten Führerstand und dazwischen den Maschinenraum. Sämtliche Fenster sind aus splitterfreiem Glas und die Stirnwandfenster der Führerstände mit elektrischer Scheibenheizung und mit druckluftbetätigten Fensterwischern versehen. Von den im Maschinenraum untergebrachten elektrischen Apparaten seien

der radialgeblechte Transformator und der direkt daran angebaute motorisch angetriebene Stufenschalter der Hochspannungssteuerung erwähnt. Der mit Druckluft betätigte Hochspannungs-Schnellschalter ist auf dem Lokomotivdach montiert. Die Lokomotive ist mit einer elektrischen Nutzstrombremse nach dem System der Maschinenfabrik Oerlikon ausgerüstet, womit die Lokomotive und ein Teil des Zugs bei Talfahrten elektrisch abgebremst werden können. Die dabei erzeugte elektrische Energie wird in die Fahrleitung zurückgespeist. Ausserdem besitzt die Lokomotive neben der Handbremse drei mit Druckluft betätigte Bremsen, d. h. eine auch auf den Zug wirkende automatische und nichtautomatische

Bremse sowie eine nur auf die Lokomotive wirkende Rangierbremse. Eine mit der Druckluftbremse kombinierte Schleuderbremse erleichtert die Fahrt und das Anfahren auf Steigungen bei schlechten Reibungsverhältnissen. Die Lokomotive besitzt eine weiter vervollkommnete Sicherheitssteuerung System MFO und die bei allen elektrischen Triebfahrzeugen der SBB vorhandene automatische Zugsicherung.

Der Entwurf und die Detailprojektierung der neuen Lokomotive bilden das Produkt einer Gemeinschaftsarbeit des Zugförderungs- und Werkstätdienstes der SBB, der A.-G. Brown, Boveri, Baden, der Schweizerischen Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur und einiger weiterer an den Lieferungen mitbeteiligter Firmen. Mit dem Bau des mechanischen Teils wurde die Schweizerische Lokomotiv- und Maschinenfabrik betraut, während der elektrische Teil zur Hauptsache aus den Werkstätten von Brown Boveri stammt. Die Apparatur für die elektrische Bremse sowie die Kompressor-, Ölpumpen- und Batterieladegruppen wurden von der Maschinenfabrik Oerlikon, die pneumatische Bremsapparatur von der Werkzeugmaschinenfabrik Oerlikon und der Firma Westinghouse in Bern und einige elektrische Schaltapparate von der S. A. des Ateliers de Sécheron in Genf geliefert. Die Montage der elektrischen Ausrüstung lag in den Händen von Brown Boveri.

Die Projektierung und der Bau der ersten Lokomotive erforderte 2 3/4 Jahre. Die Baukosten belaufen sich einschliesslich Projektierungskosten und Umsatzsteuer auf rund 1,6 Millionen Franken pro Lokomotive.

Eindrücke von der Fahrt

Die besondere Zusammensetzung des Extrazuges der Pressfahrt ermöglichte es, die Demonstration der neuen Lokomotive besonders instruktiv zu gestalten. Hinter der Lokomotive folgte der Dynamometer- oder Messwagen der SBB, der im Betrieb gezeigt und dessen Aufgabe erläutert wurde. Gespannt wurde die Aufzeichnung besonders der Kraft am Zughaken, der Geschwindigkeit und der abgegebenen mechanischen Leistung verfolgt. Die Personenwagen waren durchgehend mit Lautsprechern versehen, über die Generaldirektor Gschwind am Morgen die Vertreter der Presse mit einigen zukunftsgläubigen Worten begrüßte, und womit während der Fahrt laufend Erklärungen gegeben wurden. Am Schluss des Zuges lief der Kinowagen, der die Vorführung von Filmen und Lichtbildern ermöglicht und am Abend, als die Dunkelheit das Betrachten der in den Herbstfarben prangenden Landschaft unmöglich machte, im Betrieb gezeigt wurde.

Der Höhepunkt für jeden Teilnehmer war wohl derjenige Teil der Fahrt, die er auf dem Führerstand der neuen Lokomotive mitmachen durfte. Der erste Eindruck, den man dort empfängt, ist derjenige völlig freier Sicht nach drei Seiten, der eine ausgezeichnete Streckenbeobachtung ermöglicht. Die Anordnung der Bedienungsrufe für den Lokomotivführer ist sehr logisch aufgebaut und übersichtlich. Fahren und elektrisches Bremsen werden durch Drehen des Stufenschalter-Handrades nach rechts bzw. links gesteuert, eine Konzeption, welche bereits bei den «roten Pfeilen» verwirklicht wurde und geeignet ist, Irrtümer zu vermeiden. Besonders beachtet wurde das Arbeiten der automatischen Zugsicherung (in Verbindung mit der Stellung der Vor- und Durchfahrtsignale) und der erstmals auf einer Lokomotive grosser Leistung eingebauten, von der Maschinenfabrik Oerlikon entwickelten Sicherheitssteuerung, die eingreift, wenn der Lokomotivführer während einer längeren Wegstrecke keine irgendwie geartete Betätigung eines Steuerorgans vollzogen, mit anderen Worten kein Lebenszeichen gegeben hat.

Diese Sicherheitssteuerung scheint geeignet, eine Lücke zu schliessen, welche bei der automatischen Zugsicherung noch besteht. Dank der Gruppierung der sechs Triebachsen in zwei dreiaxige Drehgestelle ist der Lauf der Lokomotive bei allen Geschwindigkeiten bemerkenswert weich und trotzdem ruhig. Die Abnutzung der elektrischen Einrichtungen auf ihr selbst infolge der Erschütterungen und vor allem des Geleises auf unseren kurvenreichen Strecken wird dadurch erheblich vermindert.

Der bleibende Eindruck der ausgezeichnet verlaufenen Pressefahrt besteht in erster Linie in der Überzeugung, dass die Schweizerischen Bundesbahnen, welche in einem harten Wettbewerb mit dem Strassenverkehr stehen, alles heranzuziehen bereit sind, was ihnen diesen Wettbewerb erfolgreich zu bestehen verspricht. Dafür, dass die unablässigen Forschungen und daraus hervorgehenden technischen Neuschöpfungen der schweizerischen Eisenbahn-Fahrzeugindustrie ihnen dabei hervorragende Dienste leisten, ist die Lokomotive Ae 6/6 ein eindrucklicher Beweis. **Mt.**

Bau des Kraftwerks Göschenen

621.311.21 (494.13)

Die SBB und die CKW planen gemeinsam den Bau des Kraftwerks Göschenen. Das Projekt sieht einen Stausee von $75 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ Inhalt auf der Göscheneralp vor, der nach dem Bau eines Erddammes von $7,5 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ Inhalt entstehen soll. Dies wird der grösste Erddamm der Schweiz werden (Erddamm Castiletto des Julia-Kraftwerks Marmorera $2,6 \cdot 10^6 \text{ m}^3$). Gefasst werden die Göschenerreuss und die Voralpreuss (63 km^2) sowie im hinteren Urserental die Witenwasserreuss, die Muttenerreuss, die Furkareuss und der Lochbach (54 km^2), welche durch einen 10 km langen Stollen in das Staubecken Göscheneralp geleitet werden. Das mittlere Bruttogefälle bis zur Kavernenzentrale Göschenen beträgt rund 700 m. Die in diesem Werk jährlich erzeugbare Arbeit beträgt $320 \cdot 10^6 \text{ kWh}$, wovon auf das Winterhalbjahr (6 Monate) etwas mehr als 50 % entfallen. Zudem gewinnen die SBB im Kraftwerk Amsteg jährlich weitere $46 \cdot 10^6 \text{ kWh}$ und die CKW im Kraftwerk Wassen $54 \cdot 10^6 \text{ kWh}$ an Winterenergie.

Der Verwaltungsrat der SBB hat in seiner Sitzung vom 6. Oktober 1952 dem Projekt seine Zustimmung erteilt und den Gründungsvertrag der «Kraftwerk Göschenen A.G.» genehmigt. Danach beteiligen sich die SBB und CKW je hälftig an dieser Gesellschaft, deren Aktienkapital einstweilen 5 Millionen Fr. beträgt. Die Baukosten der ersten beiden Bauetappen belaufen sich auf rund 200 Millionen Fr.

Der Metamagnet

621.318.38 : 538.082.744

[Nach K. Borchardt: Der Metamagnet, Radio-Mentor Bd. 18 (1952), Nr. 2, S. 073 und 078.]

Als Metamagnet wird ein Elektromagnet bezeichnet, der nichtmagnetische Metalle anzieht, bzw. abstösst. Dieses Phänomen erklärt sich aus der Theorie der induktiv gekoppelten Spulen. Bekanntlich haben in einem Transformator der induzierende Primärstrom und der induzierte, kurzgeschlossene Sekundärstrom entgegengesetzte Richtungen. Falls eine zweite Sekundärwicklung vorhanden ist, die ebenfalls vom Fluss der Primärwicklung durchflutet wird, hat der in ihr induzierte Strom denselben Richtungssinn wie jener der ersten Sekundärspule. Infolge ihrer Polarität zieht nun diese zweite Sekundärwicklung die erste an. Im Gegensatz dazu ist die Wirkung auf die Primärwicklung abstossend. Diese Tatsache wird im Metamagnet ausgenutzt. Fig. 1 zeigt das Prinzip der Anordnung, in welcher die Primärwicklung und die erste Sekundärwicklung (Attraktor genannt) konzentrisch in einer Ebene liegen, während die zweite Sekundärwicklung (Armatur genannt) sich koaxial unter den andern Wicklungen befindet. Die Differenz der von Primärwicklung und Attraktor ausgeübten Kräfte wirkt auf die Armatur ein, die deshalb in gewissen Raumzonen angezogen, in andern jedoch abgestossen wird. An Stelle von gewickelten Spulen können für den Attraktor und die Armatur auch Körper wie Ringe, Scheiben, Kugeln usw. gewählt werden, in denen der Sekundärstrom als Wirbelstrom induziert wird, und in Be-

zug auf Abstossung und Anziehung dieselben Wirkungen auftreten. Der konstruktive Aufbau des Gerätes ist zur Erzielung einer guten Anziehungszone von entscheidender Be-

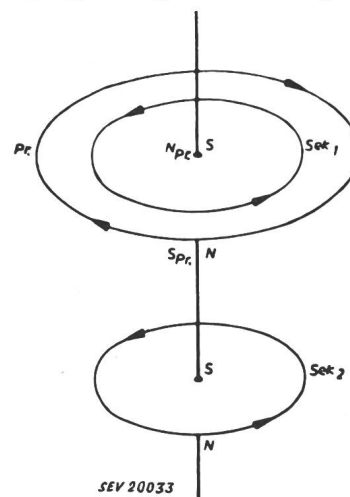


Fig. 1
Prinzipdarstellung
Erklärungen siehe im
Text

deutung. Von massgebendem Einfluss sind ferner die Stromstärke und die Frequenz.

Fig. 2 zeigt den konstruktiven Aufbau einer solchen Anordnung. Die Primärspule besteht aus lackiertem Kupferdraht von 1 mm Durchmesser und hat einen Aussendurch-

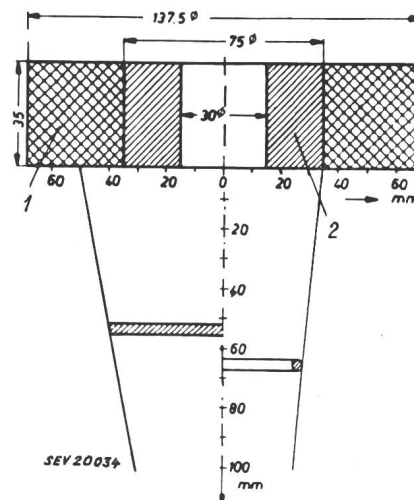


Fig. 2
Praktische Ausführung des Metamagneten
1 Wicklung; 2 Aluminiumzylinder

messer von 137,5 mm, einen Innendurchmesser von 75 mm und eine Länge von 35 mm. Als Attraktor wirkt ein Aluminiumzylinder mit einer Bohrung von 30 mm Durchmes-

ser. Auf der linken Seite ist die Anziehungszone für eine Armatur von der Form einer Metallscheibe, auf der rechten Seite die Anziehungszone für einen Metallring eingetragen. Bei der Frequenz 50 Hz wird in dieser Anordnung ein Strom von ca. 6...15 A benötigt, je nach Gewicht und Leitfähigkeit der Armatur. Eine grössere Wirkung lässt sich erzielen, wenn in die Bohrung ein lamellierter Eisenkern eingeführt wird.

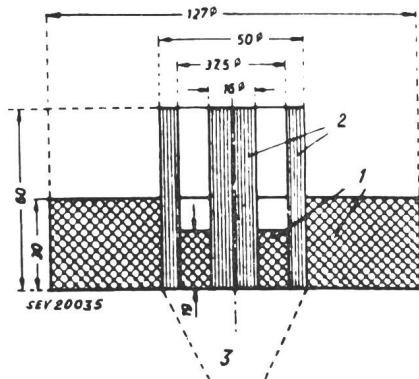


Fig. 3
Metamagnet mit gewickeltem Attraktor
1 Wicklungen; 2 Eisen; 3 Anziehungszone

Im Fig. 3 ist eine Konstruktion, in der der Attraktor aus einer Spule mit 160 Windungen lackierten Kupferdrahtes von 1 mm Durchmesser besteht. Die Primärspule hat 362 Windungen und ist mit lackiertem Kupferdraht von 1,6 mm Durchmesser gewickelt. Die Kopplung wird durch einen lamellierten Eisenkern im Attraktor verstärkt. Der Raum zwischen Primärwicklung und Attraktorwicklung ist mit 60 mm langen, isolierten Eisendrähten ausgefüllt, einerseits um den Attraktor teilweise abzuschirmen, andererseits um ihn vor Überhitzung zu schützen. Dieser Apparat kann bei der Frequenz 50 Hz und einem Strom von ca. 21 A eine Aluminiumscheibe von 35 mm Durchmesser aus einer Entfernung von 15 mm anziehen. In der Attraktorwicklung fliesst dabei ein Strom von ca. 8 A. Wenn eine gleiche Scheibe aus Kupfer oder Silber angezogen werden müsste, würden doppelt so grosse Ströme benötigt.

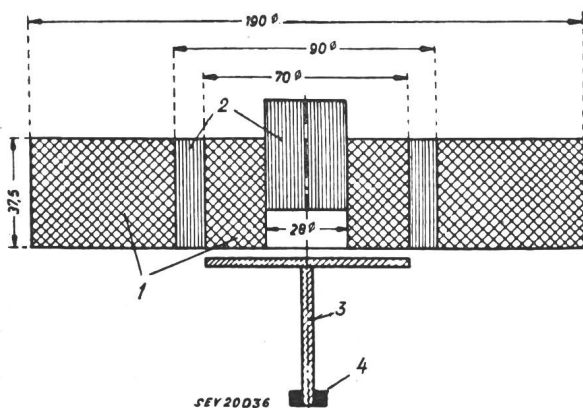


Fig. 4
Metamagnet, bei welchem der Primärstrom beide Spulen durchfliesst
1 Wicklungen; 2 Eisen; 3 Armatur;
4 Schwerpunktverlagerung

Fig. 4 zeigt ein Gerät, in welchem der Primärstrom so die Primär- wie die Attraktorwicklung durchfliesst, jedoch im umgekehrten Richtungssinn. Durch diese Massnahme und den kurzen Aufbau der Spulen wird erreicht, dass drei aufeinanderfolgende magnetische Zonen entstehen. In der inneren und äusseren Zone entsteht Abstossung, und in der mittleren Zone Anziehung. Bringt man eine Armatur in die innere Zone, so wird sie soweit abgestossen, bis sie in den Anziehungsbereich der mittleren Zone gerät und dort im Gleichgewicht der Kräfte frei schwebt. Die Kräfte, die auf die

Armatur wirken, haben ausserdem eine radiale Komponente, so dass eine Scheibe oder eine Kugel zentriert und in Rotation versetzt wird.

Die amerikanische Patentanmeldung bzw. das amerikanische Patent zeigen, dass mit einer wirtschaftlichen Nutzung dieses interessanten Experimentes gerechnet wird.

W. Baumgartner

Automatische Steuerung von Unterwerken

621.316.265

[Nach R. W. Winfree; Automatic control of transmission substations. Electr. Light Power, Bd. 30(1952), Nr. 3, S. 89...91.]

Vollständig automatisch bediente Unterwerke sind wirtschaftlicher und im Betrieb zuverlässiger als handbediente.

Im Netz der «Georgia Power Company» sind fast ausschliesslich automatische Unterwerke im Betrieb. Im 110-kV-Netz werden von 58 Unterwerken nur 8 von Schaltwärtern bedient (4 davon dienen gleichzeitig als Stützpunkt der Kreisbetriebsleitung). Von den übrigen 50 vollautomatischen Unterwerken werden 20 durch einen Mann mit einer Präsenzzeit von 40 h pro Woche überwacht, während 30 überhaupt unbedient sind. Auf ca. 40 unbediente Unterwerke mit weniger als 110 kV Spannung fallen nur 3 handbediente und auch diese werden bald automatisiert. Daneben sind seit einigen Jahren auch 8 vollautomatische Wasserwerke in Betrieb.

Automatische Steuerung

Der Hauptvorteil eines automatischen Unterwerkes liegt in der Wirtschaftlichkeit. Die Betriebskosten einer handbedienten Anlage der Georgia Power Co. betragen rund 20 000 \$ pro Jahr. Für weniger als die Hälfte dieses Betrages kann aber ein grosses Unterwerk voll automatisiert werden. Die Automatik muss den gleichen Aufgaben genügen wie die Handsteuerung, d. h. sie muss Schalter je nach Bedürfnis ein- oder ausschalten, die Last beim Ausfall einer Leitung auf eine spannungsführende umschalten und beim Ansprechen von Differential-Relais das Unterwerk prüfen. Ein Signalsystem muss alle Störungen melden. Direkt an eine Leitung angeschlossene Spannungswandler, welche als Energiequelle verwendet werden, sind unwirtschaftlich und sollten deshalb vermieden werden. Maximale Sicherheit kann nur bei Batteriebetrieb, mit motorangetriebenen Wiedereinschaltern und Gleichstromhilfsrelais erreicht werden. Wechselstrom ist nur zulässig zur Steuerung abgehender Verteilungen und zur Kontrolle der Leitungs- und Sammelschienenanspannung.

Typische Automatik

Als Beispiel für die Einrichtung der automatischen Steuerung diene ein Unterwerk von 110/44 kV, mit 4 Leitungen und Doppelsammelschiene mit Kuppelschalter auf der Oberspannungsseite, 2 Transformatoren, und einer einfachen Sammelschiene mit einer Anzahl abgehender Leitungen auf der Unterspannungsseite. Die Schutzeinrichtungen sind die üblichen. Alle 44-kV-Leitungsschalter sind mit Wiedereinschaltrelais ausgerüstet.

Für die Automatik wurde ein kleines Telephonrelais gewählt, das sich seit über 16 Jahren in einigen tausend Stücken bestens bewährt hat. In Gruppen von mehr als 16 werden diese Relais in ausdrehbaren Kästen auf die Schalttafeln montiert. Für jeden Zweck, z. B. Steuerung der Schalter, Prüfen der Spannung, Prüfen der Anlage nach Ansprechen der Differential-Relais, Signalisierung von anomalen Zuständen usw. ist eine solche Gruppe vorgesehen.

Zur Prüfung und Messung der Spannung werden die Kondensator-Beläge der gesteuerten Klemmen verwendet. Die dazu benötigten Relais werden in wetterfesten Kästen direkt an die betreffenden Hochspannungsapparate angebaut. Dies sichert einen zuverlässigen Betrieb und ist die wirtschaftlichste Lösung, sind doch die Kosten kleiner als 1/40 derjenigen eines Spannungswandlers für den gleichen Zweck.

Verzögerungen und andere Zeitfunktionen werden mit Hilfe eines kleinen Thermorelais vom Radioröhren-Typ mit Glaskolben und Sockel ausgeführt.

Die Hauptspeiseleitung wird nur wiedereingeschaltet, wenn sie Spannung führt, wobei zuerst mit Hilfe von Selen-gleichrichtern und Gleichstrom-Telephonrelais der Synchronismus festgestellt werden muss, während die Verteilungen

gen auch in spannungslosem Zustand wiedereingeschaltet werden. Normalerweise arbeiten alle Wiedereinschalter unabhängig voneinander. Nur in speziellen Fällen müssen gewisse Funktionen gemeinsam ausgeführt werden. So werden z. B. beim Ansprechen von Sammelschienen- oder Transformatoren-Differential-Relais alle zu dieser Gruppe gehörenden Schalter ausgeschaltet und dann mit einer gewissen Verzögerung nach einem vorher bestimmten Programm, welches die Lokalisierung des Fehlers gestattet, von der Oberspannungsseite her wieder eingeschaltet. Erfolgt eine zweite Auslösung, werden alle Wiedereinschalter blockiert.

Mit Hilfe der Nullspannungsauslösung werden bei kleinen Stationen bei spannungsloser Sammelschiene vor dem Zuschalten einer spannungsführenden Speiseleitung alle andern Linienschalter ausgeschaltet. Auf diese Art ist es möglich, spannungslose Leitungen mit der normalen Wiedereinschaltung zu prüfen.

Telephon- und Signaleinrichtung

Wie in einem handbedienten Unterwerk, muss auch in einem automatischen die Möglichkeit bestehen, gewisse Meldungen telephonisch weiterzugeben. Fünf solche Telephonzentralen stehen bei der Georgia Power Co. seit 13 Jahren dauernd in Betrieb. In dieser Zeit hat jede ca. eine halbe Million Schalteroperationen ausgeführt. Alle arbeiteten ausgezeichnet bei einem Minimum an Wartung.

Der Telephonwähler eines solchen Schaltzentrums muss neben den üblichen, noch einer ganzen Reihe spezieller Anforderungen gerecht werden, z. B. Verhinderung jeglicher Blockierung durch Falschwahl oder Nichtzustandekommen

einer Verbindung, Vorzugs- oder Dringlichkeitsverbindungen für den Betriebsleiter usw. Durch die Stimme betätigte Haltestromkreise fallen ab und unterbrechen die Verbindungen, falls einige Zeit nicht gesprochen wird. Als Leitungen dienen nicht nur Telephondrähte, sondern auch Hoch- und Tonfrequenzkanäle.

Bei allen automatischen Unterwerken ist ein Signalsystem nötig, das mittels passender Hilfsrelais verschlüsselte Tonsignale über die Telephonlinie zum Kreisbetriebsleiter sendet. Die Zeichen geben dem Schaltwärter das signalisierende Unterwerk und oft auch den Grund des Alarms bekannt. Solche Signale werden normalerweise bei Wiedereinschaltungen, Ansprechen von Differential-Relais, zu hoher Temperatur des Transformators oder zu niedrigem Druck in der Druckluftanlage gesendet.

Einheitskonstruktion

Für die automatische Steuerung wurden Normaltypen von Relaiskasten entwickelt. Eine Anzahl Relais werden nebeneinander in 2 Reihen auf eine Isolierplatte montiert. Die Kontaktfedern stehen senkrecht, damit die Verstaubung auf ein Minimum beschränkt wird.

Bei wenigen äusseren Anschlüssen wird die Verdrahtung über Kontaktstifte und Buchsen angeschlossen, während bei grösserer Anzahl die Drähte direkt in den Relaiskasten eingeführt werden. Grosse Kondensatoren und Widerstände sollen ausserhalb montiert werden. Zur Bezeichnung der Drähte, Klemmen und Relais wurde ein passendes Markiersystem entwickelt, das auf den Funktionen der Relais basiert.

Ch. Schneider

Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

Lebensdauer der Oxydkathoden in modernen Empfängerröhren

621.385.032.216

[Nach G. H. Metson, S. Wagener, M. F. Holmes, Proc. IEE., Part III, Bd. 69 (1952), Nr. 58, S. 69...87.]

1. Übersicht

Das Ziel der Arbeit besteht darin, die über die Oxydkathoden gemachten Erfahrungen und Forschungsergebnisse zusammen mit eigenen Untersuchungen in der Post Office Research Station zu einer Arbeitshypothese der Lebensdauer einer Empfängerröhre mit Oxydkathode zusammenzufassen. Das Problem der Lebensdauer der Röhren setzt sich aus Überlagerung von einer Anzahl sehr komplexen und schwierig trennbaren Effekten zusammen. Das ist auch die Ursache des geringen vorhandenen Materials über das eigentliche Gebiet. Die Autoren haben nun auf einem analytischen Wege, indem sie einige dieser Effekte getrennt untersucht und erklärt haben, das Lebensdauerproblem als Ganzes studiert und es scheint, dass die also erreichten Schlussfolgerungen ausreichen, die Ursache vieler Lebensdauereinschränkungen anzugeben.

Einige neue Anforderungen und Anwendungsgebiete der modernen Röhren haben das Interesse für das Lebensdauerproblem wesentlich gefördert. Diese fallen unter drei allgemeine Kategorien:

- a) Röhren an unzugänglichen Stellen,
- b) Röhren in Anlagen, welche eine sehr grosse Anzahl untereinander abhängiger Röhren aufweisen,
- c) Röhren mit hoher Betriebsstabilität für Gleichstromverstärker.

Die konventionellen Lebensdauerprüfungen, wie sie von Herstellern und Grossverbrauchern unter bestimmten Bedingungen durchgeführt werden, haben ergeben, dass gleiche Röhrentypen von verschiedenen Herstellern und vom gleichen Hersteller zu verschiedenen Zeiten sehr unterschiedliche Lebensdauerzahlen von 1000 h bis 40 000 h zeigen. Diese Tatsache hat das englische Post Office veranlasst, seine grossangelegten Versuche von konventioneller Art abzubrechen.

Probleme der Lebensdauer

Zwei Hauptprobleme müssen gelöst sein, damit der Verbraucher eine effektive Kontrolle über die Qualität seiner Röhre erhält:

Erstens muss der Hersteller eine genügende Kontrolle über die Lebensdauer seiner Röhre besitzen. Die Lebensdauer muss nicht nur regulär über verschiedene Quellen sein, sondern sie muss auch genügend hoch sein. Da moderne Empfängerröhren selten eine Lebensdauer kleiner als 2000 h aufweisen, und da andererseits Röhren mit mittlerer Lebensdauer von 50 000...70 000 h hergestellt worden sind, so glauben die Autoren, wenn die Probleme der Röhrenherstellung besser beherrscht werden, dass eine Lebensdauer von 30 000...40 000 h als normal angesehen werden kann. Der Schlüssel des Problems liegt in der grösseren Erkenntnis der Faktoren, die die Lebensdauer beeinflussen.

Das zweite Problem besteht in der Notwendigkeit, eine Methode zu entwickeln, mit deren Hilfe die Lebensdauer durch eine kurzzeitige Prüfung ermittelt wird. Es liegt im Bereiche der Möglichkeiten, dass sogar durch einen einzigen Versuch die Lebensdauer abgeschätzt werden kann.

Klassifikation der Röhrendefekte

Zweckmässig kann man die Röhrenfehler in zwei Gruppen einteilen: Funktionelle Fehler und Kathodenfehler. Funktionelle Fehler sind meistens verbunden mit mechanischen Zerstörungen, wie durchgebrannte Heizung, Glasrisse, Unterbruch oder Kurzschluss der Durchführungen; ferner Durchschläge über Isolationen und grössere Elektronenemission aus gewissen Elektroden mit der Zeit. Werden die funktionellen Fehler beseitigt, so ist eine grosse Wahrscheinlichkeit für eine Mindestlebensdauer von 1000 h vorhanden.

Kathodenfehler beziehen sich auf die Änderungen der Oxydschicht und des Unterlagematerials mit der Zeit. Ursache und Wirkung dieser Änderungen sind unter die sehr komplizierten aktuellen Probleme der angewandten Physik zu zählen.

Das Modell der Oxydkathode

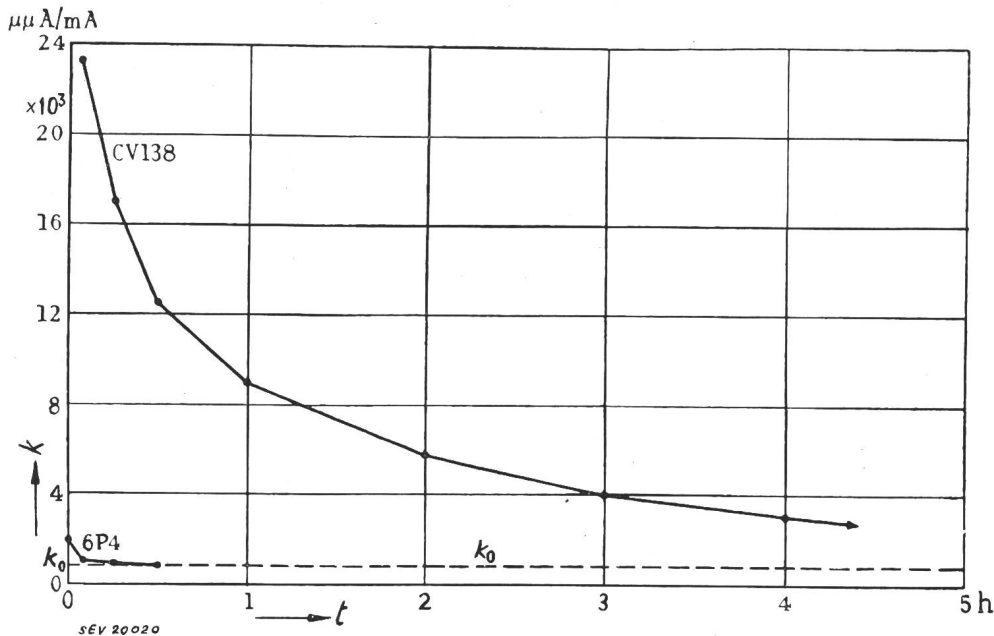
Das der Arbeit zugrundegelegte Modell der Oxydkathode ist das Folgende: Die Oxydschicht ist ein Überschuss- oder Reduktionshalbleiter mit Ba und Sr als Überschusselemente, welche im gestörten Ba(Sr)O-Gitter in der Weise gebunden sind, dass sie bei normalen Betriebstemperaturen (ca. 1000 °K) nicht stark frei verdampfen. Sie können aber mit gewissen Gasen Reaktionen bilden, die die elektrische Leitfähigkeit und die thermische Elektronenemission der Kathodenschicht herabsetzen. Das Vorhandensein der Restgase ist somit eine der schlimmsten Ursachen des Röhrendefektes.

2. Der Einfluss der Restgase

Es ist schon lange bekannt, dass Wasserstoff und die Edelgase keinen Einfluss auf die Kathode ausüben, während durch O_2 , Wasserdampf usw. die Kathode sofort vergiftet wird. Trotz der modernen Vakuum- und Gettertechnik bleiben immer noch Spuren von Gasen in der Röhre, die die Lebensdauer beeinflussen.

Messung des Druckes der Restgase in Röhren

In Mehrgitterröhren wandern die durch Elektronen freigemachten positiven Ionen zum negativen Gitter. Das Verhältnis dieses Gitterstromes (in μA) zu dem Anodenstrom (in mA) wird als Vakuumfaktor k bezeichnet und ist proportional dem Druck p der Restgase. (Prinzip des Ionisationsmanometers.)



Das Verhalten der Restgase in modernen Röhren wurde in den letzten vier Jahren in der Post Office Research Station gründlich untersucht. Die Resultate können wie folgt zusammengefasst werden:

- Alle untersuchten Röhren zeigen ungefähr den gleichen exponentiell abnehmenden Verlauf des Vakuumfaktors mit der Zeit (Fig. 1);
- Der Vakuumfaktor fällt bis zu dem für alle Röhrentypen fast gleichen Wert k_0 (Endvakuumfaktor) ab.
- Nach dem Erreichen des Wertes k_0 bleibt der Vakuumfaktor für unbestimmte Zeit konstant;
- Verschiedene Röhren unterscheiden sich voneinander durch die total ionisierte Gasmenge während der Lebensdauer, d. h. durch das sog. «Gasintegral»;
- Eine vergleichende Untersuchung zeigte, dass Röhren mit kurzer Lebensdauer (ca. 3000 h) ein grösseres Gasintegral hatten als Röhren mit langer Lebensdauer. (Es ist zu beachten, dass nicht nur der Wert des Gasintegrals, sondern auch die Art des Gases für die Wirkung massgebend ist.)

Der Endvakuumfaktor k_0 hängt von Anodenspannung, Anodenmaterial und den Dimensionen des positiven Ionenkollektors ab. Es wurde festgestellt, dass der weitaus grösste Teil des gemessenen Ionenstromes von Photoelektronen stammt, die durch die an der Anode erzeugten weichen Röntgenstrahlen aus dem Gitter emittiert werden. Wenn man das berücksichtigt, lässt sich ein wahrer Restgasdruck von weniger als $1 \cdot 10^{-9}$ mm Hg abschätzen. Das Barium-Getter kann «alle» Restgase absorbieren, wenn in der Röhre dafür gesorgt wird, dass Gase und Getter gut in Kontakt kommen.

Aus diesem Verhalten der Restgase ziehen die Autoren die Schlussfolgerung, dass die während der Lebensdauer ionisierten Restgase allmählich die Vergiftung der Kathode verursachen.

Messung der Sättigungsemission

Will man die durch ionisierte Restgase hervorgerufenen Änderungen in der Emission feststellen, so muss der Sättigungsstrom gemessen werden, da im Raumladungsgebiet diese nicht im vollen Masse zur Erscheinung kommen. Der

Sättigungsstrom kann bei normalen Temperaturen nur durch Hochspannungsimpulstechnik gemessen werden. Es sind aber Anzeichen dafür vorhanden, dass für Spannungen grösser als 6 V Zersetzung der Filme auf Elektroden erfolgt, deren Produkte die Kathode zerstören. Um nur die Wirkung der Gase allein festzustellen, wurde die Gleichspannungsmethode bei sehr tiefen Temperaturen (ca. 700 °K, $U_{g1} = +5$ V, alle anderen Elektroden geerdet, $I_{g1} \approx 1$ mA) gewählt.

Aus den Messungen bei tiefen Temperaturen kann man nicht ohne weiteres das Verhalten bei höheren Temperaturen extrapolieren, da entsprechend einer Diskontinuität der Leitfähigkeit der Oxydkathode bei ca. 800 °K eine Diskontinuität der Emission zu erwarten ist. Qualitativ kann man aber den Änderungen bei tiefen Temperaturen proportionale Änderungen bei normalen Temperaturen erwarten. Es ist zu

beachten, dass die Sättigungsemission besonders bei tiefen Temperaturen sehr empfindlich gegenüber den Temperaturänderungen ist. Deshalb muss die Temperatur durch Regulierung der Heizleistung genau eingehalten werden.

Resultate der Versuche

Messung des Sättigungsstromes an 4 Röhren (Fig. 2) wurden mit den langdauernden Lebensdaueruntersuchen verglichen,

Fig. 1

Gasintegralkurven für zwei Röhrentypen CV138 und 6P4 ($U_a = U_{g2} = 250$ V)

Vakuumfaktor k der CV138 erreicht k_0 nach 15 h; t Zeit
Erklärungen siehe im Text

um einen Zusammenhang zwischen den gemessenen Sättigungsstromwerten und den normalen raumladungsbegrenzten Werten herzustellen. (Sättigungsstrommessungen wurden periodisch an Röhren gemessen, die dauernd im Raumladungsgebiet arbeiten.)

Fig. 3 zeigt das Beispiel eines Vergleiches zwischen Sättigungsemission und Raumladungscharakteristik (Steilheit) in Funktion der Zeit:

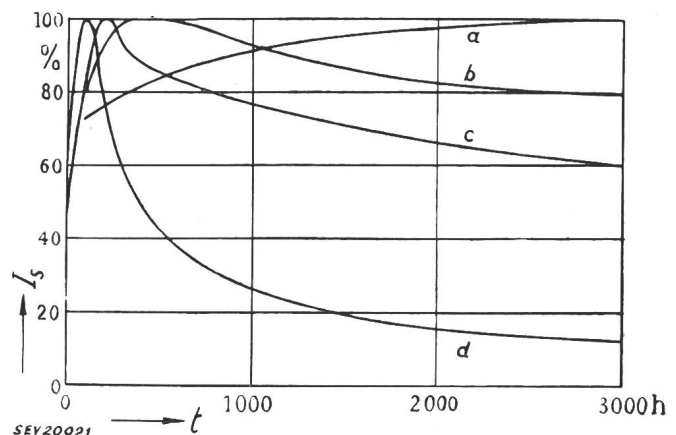


Fig. 2

Sättigungsstrom-Zeit-Charakteristiken

a typische 6P4; b typische 6P4, Mittelwert 6Te4B;
c Mittelwert CV1065(A); d Mittelwert CV1065(B);
 t Zeit; I_s Sättigungsstrom

Nach 3000 h ist die Steilheit praktisch konstant geblieben, während die Totalemission nur noch 15 % ihres Anfangswertes aufweist. Aus den Lebensdaueruntersuchen für die 4 Röhren der Fig. 2 kann man qualitativ schliessen, dass

Röhren mit besserer Sättigungsstrom—Zeit-Charakteristik als die Type CV1065(A) (Kurve c in Fig. 2) sehr wahrscheinlich 60 000 h überleben und Röhren mit Charakteristiken wie die der Type CV1065(B) wahrscheinlich vor 6000 h ausfallen werden.

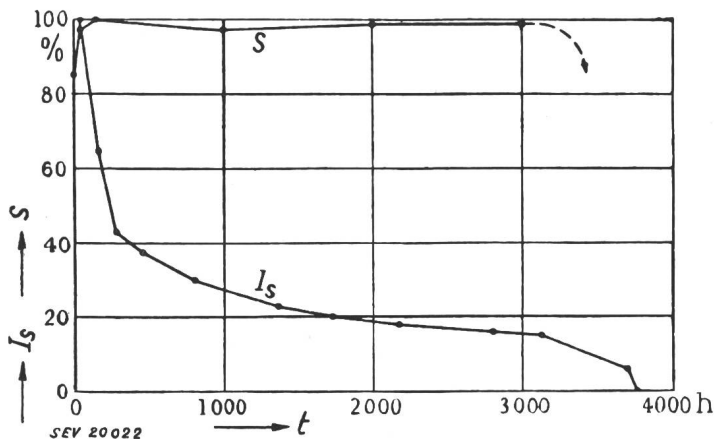


Fig. 3
Lebensdauer im Sättigungs- und Raumladungsgebiet für eine CV1065(B)-Röhre
 I_s Sättigungsstrom; S Steilheit; t Zeit

Man kann theoretisch leicht aus dem Raumladungsgesetz und Röhrendimensionen eine quantitative Beziehung zwischen Steilheit bei normalen und Sättigungsstrom bei tiefen Temperaturen ableiten. Dies setzt aber voraus, dass der Abfall der Emission homogen auf die Kathodenoberfläche ver-

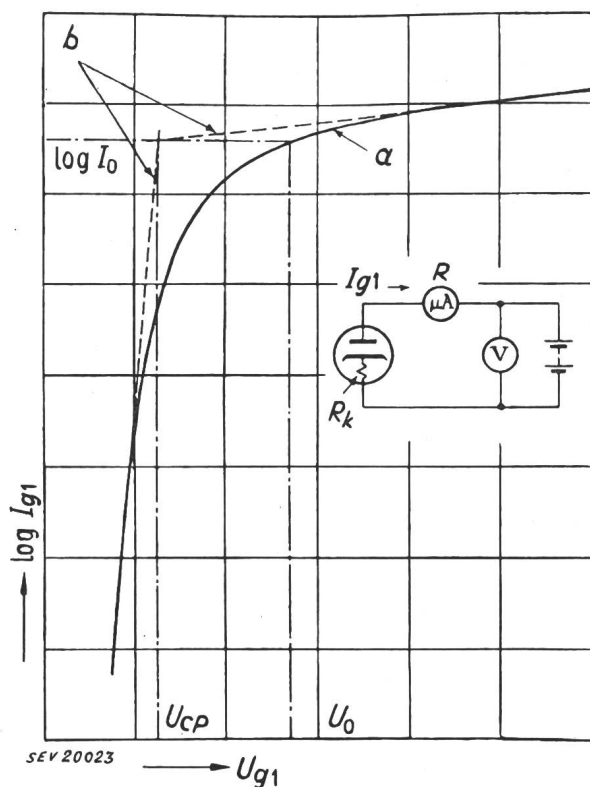


Fig. 4
Ableitung des Kathodenwiderstandes aus Kontaktpotentialmessung
 $R + R_k = (U_0 - U_{cp})/I_0$
a experimentelle Kurve; b theoretischer Verlauf
Weitere Bezeichnungen siehe im Text

teilt ist und nicht in sog. «Emissionsfleckchen» erfolgt. Nach theoretischer Erwartung kann die Totalemission bis auf 1% ihres ursprünglichen Wertes abfallen bevor die Steilheit nur um 5% vermindert wird. Es müssen in der Tat andere Ursachen noch dabei mitspielen. Die Sättigungsstrommessun-

gen allein sind somit für die Beurteilung der Lebensdauer ungenügend.

Widerstand der Kathode in Funktion des Sättigungsstromes

Es ist sicher, dass der Gaseinfluss sich nicht nur an der Oberfläche, sondern in der ganzen Kathodenmasse äussert, sei es durch die Durchdringung der Gasmoleküle, sei es durch die Bewegung der aktiven Ba-Atome auf die Oberfläche, um das Gleichgewicht wieder herzustellen. Jede Form der Entaktivierung der Kathode erhöht den Kathodenwiderstand R_k und folglich sinkt die Steilheit S infolge der negativen Rückkopplung (siehe später).

Eine Methode zur Messung des Kathodenwiderstandes wurde entwickelt. R_k wird aus der Kontaktpotentialkurve zwischen Gitter und Kathode, also aus der Kurve $\log I_{g1}$ in Funktion von U_{g1} , bestimmt (Fig. 4). Man findet zwischen der Totalemission und dem Kathodenwiderstand eine Beziehung von der Art

$$\log I_0 = -\log R_k + \text{Konst.} \quad \text{für } I_0 < 1 \text{ mA}$$

in Übereinstimmung mit der bekannten Proportionalität zwischen der Emission und der Leitfähigkeit (mit der Zeit steigt R_k). Trägt man $\log R_k$ in Funktion von $1/T$ (ermittelt aus Heizleistung) auf, so erhält man eine Gerade mit einem Knick entsprechend der Serieschaltung des Zwischenschicht- und des Kathodenwiderstandes. Daraus findet man, dass der Widerstand der Zwischenschicht ausschlaggebend ist. Diese zusätzliche Information ist trotz der schwierigen Prozedur für spezielle Fälle von Bedeutung.

Vermeidung der Restgase

Die Hauptanforderung einer langen Lebensdauer ist die Erreichung eines vollkommenen Vakuums und dazu sind drei Operationen gründlich durchzuführen:

a) *Vorbehandlung der Vakuumteile:* Die grundlegenden Vakuumvorbehandlungsprozesse Waschen, Trocknen in H_2 und Vakuumausheizen scheinen ausreichend zu sein. Es wird sich lohnen, weitere Untersuchungen in Bezug auf physikalisch-chemische Reaktionen von Glas und Glimmer unter thermischer Behandlung durchzuführen.

b) *Auspumpen und Getter:* Beim Auspumpen wird der Druck so schnell als möglich reduziert, die Glaswand auf ca. 400 °C gebracht, anschliessend werden die Karbonate in entsprechende Oxyde umgeformt, Metallteile durch Wirbelströme auf Rotglut gebracht und die Röhre abgeschmolzen. Kommerzieller Pumpprozess dauert ca. 5...10 min bis zum Abschmelzdruck von ca. $1 \cdot 10^{-3}$ mm Hg. Labormässige Spezialröhren werden in einigen Stunden auf ca. $1 \cdot 10^{-4}$ mm Hg gebracht. Kurz vor oder nach dem Abschmelzen wird das Getter abgebrannt. Die Getterwirkung kommt einem internen Auspumpen gleich. Die Getter weisen zwei Grundtypen auf: Aufdampfgetter, wie Ba und Mg, die man auf die Glaswand aufdampft, und Getter, die in Pulver- oder Drahtform bei höheren Temperaturen wirksam sind, wie Zr und Th. Die Tabelle I zeigt die Gasaufnahme der Getter bei Drucken von ca. 10^{-2} mm Hg. Bei kleineren Drucken (ca. $1 \cdot 10^{-4}$ mm Hg) wurden vom Post Office ausgedehnte Untersuchungen vorgenommen (Tabelle II). Es wurde festgestellt, dass für die effektive Getterwirkung in diesem Druckbereich die Gase in Atomform besonders vorzuziehen werden (Moleküle und positive Ionen werden wenig absorbiert). Getter sollen sich zweckmässig in der Nähe des Elektronenstrahles befinden.

Gasaufnahme von Barium- und Magnesium-Getter (Gasdruck $\approx 10^{-2}$ mm Hg)

Tabelle I

Gas	Aufgenommene Gasmenge	
	Magnesium $\mu\text{l/mg}$	Barium $\mu\text{l/mg}$
Sauerstoff	20	15,2
Kohlendioxid	—	5,2
Wasserstoff	—	87,5
Stickstoff	—	9,5

c) *Aktivierung:* Die Reaktionen während des letzten Prozesses, der Aktivierung (bzw. Altern), sind komplex und wenig abgeklärt. Ein Ziel ist jedoch klar: Die Erreichung eines guten Vakuums. Eine zweite Notwendigkeit besteht in der vollständigen Zerstörung aller Ba- und Sr-Verbindungen, hauptsächlich Oxyde und Chloride. Diese Verbindungen sind stabil und können nur durch Elektronenbombardement zerstört werden; das freigewordene O_2 oder Cl wird absorbiert. Während dieser Zeit steigt der Druck in der Röhre und die Kathode wirkt auch als Getter. Um diese unerwünschte Wirkung zu mildern, wird die Kathode auf 1250 °K erhöht, damit

Getterwirkung für verschiedene Gase

Tabelle II

Getter	Temperatur	O ₂	CO	CO ₂	H ₂ O	H ₂	N ₂
	°K	cm ³ /s	cm ³ /s	cm ³ /s	cm ³ /s	cm ³ /s	cm ³ /s
Barium-Getter . . .	≈ 300	1000	1250	3000	2300	250	80
Thorium-Getter . . .	≈ 300	1400	—	2000	1000	—	10
	950	1500	2400	3000	250	45	35
Oxyd-Kathode . . .	≈ 300	1000	—	—	—	—	—
	1000	350	—	—	—	—	—
	1250	≤ 50	—	—	—	—	—

Druck bei den Messungen: O₂, CO, CO₂, H₂O: $p \approx 2 \times 10^{-7}$ mm Hg
H₂, N₂ $p \approx 2 \times 10^{-6}$ mm Hg

durch Verringerung der Verweilzeit der Gasatome die Absorption verringert wird. Die starken Druckspitzen sollten während der Aktivierung vermieden werden.

3. Kathodendefekt durch die Bildung einer Widerstandsschicht zwischen Kathode und Unterlagematerial

Das normale Unterlagemetall der Oxydkathoden, Nickel, enthält gewöhnlich 0,05 bis 0,10 % von gewissen reduzierenden Metallen (Mg, Si, usw.), um die Bildung von überschüssigem Barium zu beschleunigen. Die Reduktion des BaO, z. B. $(\text{Si} + 2 \text{BaO} = \text{SiO}_2 + 2 \text{Ba})$ wird gefolgt von der Umwandlung:



Dieses Bariumorthosilikat bildet sich als eine kompakte Schicht zwischen Oxyd und Ni-Unterlage, wie sie experimentell (röntgenographisch) festgestellt wird. Verunreinigungen wie Al, Mg, Si, Ti bilden ebenfalls Zwischenschichten.

Eine Folge der Zwischenschichtbildung ist die Einführung eines Seriewiderstandes in den Kathodenkreis, was bei Trioden und Pentoden einer negativen Rückkopplung gleichkommt. Nach der Meinung der Autoren gilt die Vergrößerung des Zwischenschichtwiderstandes als eine der häufigsten Ursachen des Röhrendefektes. Ist die Anfangsteilheit der Röhre gleich S_0 , so resultiert mit der Einführung eines Seriewiderstandes eine effektive Teilheit $S = S_0 / (1 + RS_0\alpha)$, wobei α das Verhältnis des Kathodenstromes zum Anodenstrom bedeutet (ca. 1,25). Der aus dieser Formel berechnete Wert des Zwischenschichtwiderstandes stimmt mit dem gemessenen Wert überein. Aus den Lebensdauermessungen wurde festgestellt, dass 60...70 % der Abnahme der Teilheit der Bildung des Widerstandes R und der Rest der Abnahme der Emission zuzuschreiben ist.

Aus diesem Grunde scheint es, dass die Messung des Widerstandes der Zwischenschicht für zukünftige Röhrenprüfungen von grösster Bedeutung sein wird. Eine HF-Messmethode wurde in der Post Office Research Station entwickelt:

Macht man bei relativ tiefen Frequenzen (10^4 Hz) durch Vergrößerung des Anodenwiderstandes der Röhre um R_z den Verstärkungsfaktor gleich dem Verstärkungsfaktor bei höheren Frequenzen (10^7 Hz), d. d. gleich SR_a . Damit gilt $R = R_z / (S \cdot R_a \alpha)$. Die durch diese Methode gemessene Temperaturabhängigkeit des Widerstandes zeigt, dass die Zwischenschicht auch ein Halbleiter ist und wie die Oxyde selbst aktiviert und entaktiviert werden kann.

4. Kathodenverlust durch Verdampfung

Zwei Formen, nämlich die Verdampfung von BaO- und SrO-Molekülen und die des Ba- und Sr-Metalls, welche die hauptsächlichsten Aktivatoren sind, müssen unterschieden werden. Die Verdampfung der Oxyde allein ist bei normalen Temperaturen von geringer Bedeutung (Tabelle III). Es liegen keine quantitativen Messungen für die Verdampfung

Verdampfung von BaO.

Tabelle III

Temperatur	Verdampfte Menge	Zeit für die Verdampfung von 1 mg/cm ²
°K	mg/cm ² /h	h
1100	8×10^{-5}	12500
1000	$1,25 \times 10^{-6}$	800 000

des freien Ba und Sr vor, welche davon abhängt, ob das Unterlagematerial reduzierende Elemente enthält oder nicht. Qualitativ kann man durch Vergleich der Röhren mit und ohne reduzierende Elemente die relativ starke Verdampfung im ersten Falle durch eine Schwärzung des Glaskolbens feststellen. Berechnungen zeigen, dass 10...20 % des nützlichen Kathodenmaterials auf diese Weise verloren gehen.

5. Möglichkeit der Bildung nichtemittierender Fleckchen auf der Kathodenoberfläche

Es sei noch kurz eine Form weiterer möglicher Defekte besonders bei kurzlebigen Röhren erwähnt, um weitere Probleme auf diesem Gebiete zu illustrieren:

Bei der Untersuchung der Wirkung verschiedener Gase wurde festgestellt, dass ein direkt oder indirekt aus dem erhitzten Glas entnommenes Gas eine viel verheerendere Wirkung auf die Emission ausübte als die untersuchten normalen Gase, wie O₂, Cl, CO, H₂S, SiO₂, S₂O₃ usw. Es liegt die Vermutung nahe, dass hier Wasserdampf mitspielt, der entweder direkt wirkt oder nach der Reaktion mit Karbiden als ungesättigter Hydro-Kohlenstoff der Acetylengruppe auf der Kathode nichtemittierende, bei normalen Temperaturen stabile Kohlenstoff-Fleckchen bildet. Doch sind weitere Untersuchungen auf diesem und ähnlichen Gebieten notwendig.

6. Schlussfolgerung

Es wurde festgestellt, dass die meisten Kathodendefekte durch funktionelle Fehler, Gaseinwirkung und das Wachstum der Zwischenschicht hervorgerufen werden. Wenn durch bessere Konstruktion, genügende Gasevakuierung und durch Anwendung günstiger, keine Zwischenschicht bildender Unterlagematerialien diese Effekte beseitigt werden, so sind die Autoren der Meinung, dass dann die Lebensdauer der Kathode sehr wahrscheinlich nur durch die Verdampfung der aktivierten Oxyde gegeben ist.

Bemerkungen des Referenten

Wir wollen noch zwei Bemerkungen über die Gesamtheit der Arbeit hinzufügen. Vergleicht man die Figuren 1 und 2, so sieht man, dass gerade beim Vorhandensein grösserer Gasmengen in der Röhre am Anfang des Betriebes die Emission steigt. Wenn die grosse Bedeutung, die die Autoren der Wirkung der Restgase beimessen, gerechtfertigt ist, muss man annehmen, dass die aktivierende Wirkung in der Kathode anfänglich sehr stark ist. Es scheint uns wichtig, die Aktivierungsdauer und ihre Ursachen genau abzuklären. Denn je langsamer diese vor sich geht, desto grösser ist die Lebensdauer (Fig. 2).

Einige neue Untersuchungen, die die Autoren noch nicht berücksichtigt haben, zeigen, dass das Unterlagematerial Nickel mit 3,5 bis 5 % Wolfram als Hauptlegierungsbestandteil nicht nur eine 10...15mal grössere Emission gibt, sondern auch eine grössere Lebensdauer; es scheint, dass die Zwischenschicht — in Übereinstimmung mit der Forderung der Autoren — während der Lebensdauer hier nicht vergrössert wird. Ferner hängt die Vergrößerung des Widerstandes der Zwischenschicht, welche selber ein Halbleiter ist, von der während der Lebensdauer entnommenen Stromdichte ab. Während bei Anodenspannung Null sich der Widerstand stark vergrössert, bleibt er bei grösseren Stromdichten infolge der durch Ba-Ionenleitung vorhandenen Störzentren in der Zwischenschicht praktisch unverändert.

A. O. Barut

100 Jahre elektrisches Nachrichtenwesen in der Schweiz

A u f r u f

9 : 654.1 (494)

Bei Anlass der verschiedenen Gedenkfeiern zur Erinnerung an das hundertjährige Bestehen des elektrischen Nachrichtenwesens in der Schweiz ist namentlich von der Seite der Post-, Telegraphen- und Telefonverwaltung ein bedeutendes geschichtliches Material zusammengetragen worden; doch fehlen noch zahlreiche Angaben aus unserer Industrie und von Seiten der Schulen. Es wäre wohl wertvoll, wenn die bestehenden Zusammenstellungen möglichst allseitig er-

gänzt werden könnten. Es ergäbe sich dann in kurzen Daten ein Überblick über die Entwicklung der elektrischen Nachrichtentechnik in der Schweiz, der für viele Zwecke interessant und nützlich sein könnte. Die Redaktion des Bulletins SEV bittet daher — namentlich von Seiten der Industrie — um Angaben wie Gründungsjahr der Firma, Fabrikationsprogramm, besondere Erfindungen bzw. Spezialkonstruktionen, kurze Angaben über leitende Persönlichkeiten usw. Dieses Material soll mit dem bestehenden Material der PTT zusammengestellt und zu einer knappen Übersicht historischer Daten verarbeitet werden. Für Beiträge wird zum voraus bestens gedankt; sie sind einzusenden an die Redaktion des Bulletins des SEV.

Wirtschaftliche Mitteilungen — Communications de nature économique

Aufbau der elektrischen Netze

621.311.1

[Nach P. Ailleret: L'architecture des Réseaux Electriques. Bull. Union Exploit. électr. Belg. Bd. 23 (1952), Nr. 1, S. 15...29.]

Anlässlich der Einweihung einer neuen Lastverteil-Station und eines Netzmodells in Bruxelles sprach Pierre Ailleret über die Gestaltung elektrischer Netze.

Je nach industriellen und geographischen Verhältnissen ist der Aufbau der Hochspannungsnetze ausserordentlich verschieden. So müssen z. B. die Hochspannungs-Übertragungsleitungen in Kalifornien die elektrische Energie von den grossen, sehr leistungsfähigen Kraftwerken, die in wüstenähnlichen Gebieten liegen, in die weit entfernten Gegenden am pazifischen Ozean transportieren. Ähnlich, nur mehr durch die Gebirgstäler bedingt, liegen die Verhältnisse in Oberitalien, wo die vielen Leitungen die elektrische Energie von den italienischen Alpentälern in die grossen Industriezentren der Po-Ebene führen. Im Gegensatz dazu stehen die vollständig vermaschten Netze im mittleren Teil der Vereinigten Staaten, wo der Energietransport nur auf verhältnismässig kurze Distanzen erfolgt.

Einen ausserordentlich grossen, oft recht schwierig abzuschätzenden Einfluss für den Aufbau der Netze spielt der Faktor Zeit. Wenn wir daran denken, dass sich in der letzten Zeit der Energieverbrauch ungefähr alle 10 Jahre verdoppelt hat und die Lebensdauer des elektrischen Materials mit 30 Jahren angenommen wird, so tritt während dieser Zeitdauer eine Verachtfachung des elektrischen Energiebedarfes ein. Daraus erkennen wir, dass die richtige Wahl der Spannungen, der Kupfer-Querschnitte usw. von ausserordentlich grosser Bedeutung ist. Die Zeit spielt aber noch in einer andern Richtung eine grosse Rolle. Die ganze Entwicklung der elektrischen Maschinen und Apparate schreitet sehr rasch fort. 1914 setzte man z. B. für ein Netz mit 50 000 kW Leistung noch Einheiten mit 10 000 kW in Betrieb. Heute sind die Leistungen von Turbogeneratoren auf 50...100 000 kW angewachsen; die total installierte Leistung solcher Netze beträgt aber bereits 1...2 Millionen kW. Für die Reservehaltung von Maschinen spielt aber das Verhältnis der Leistung einer Maschineneinheit zur total installierten Leistung eine nicht zu vernachlässigende Rolle.

Eine Studie von M. P. Ricard der Electricité de France (EdF) zeigt den Vorteil, den eine nahe Verlegung der elektrischen Energieerzeugung von thermischen Kraftwerken an das Verbrauchernetz mit sich bringt, um Leitungskosten und Übertragungsverluste zu verringern. Dabei ist bei Dampfkraftwerken darauf zu achten, dass diese nach Möglichkeit in der Nähe von Flüssen oder Meeren liegen, um Brennstofftransporte und das nötige Kühlwasser möglichst billig bereitstellen zu können.

Die Gasturbine ist im Gegensatz zur Dampfturbine viel weniger vom Wasser abhängig und besitzt deshalb gegenüber dieser einen grossen Vorteil. Eine grosse Rolle spielt bei den thermischen Kraftwerken das Verhältnis zwischen Erstellungskosten, Wirkungsgrad und Benützungsdauer. Für Spitzenkraftwerke, die nur sehr kurze Zeit während des Jahres in Betrieb stehen, spielen die Baukosten die ausschlaggebende Rolle, während der Wirkungsgrad von untergeordneter Bedeutung ist. Bei thermischen Kraftwerken mit Grundlast ist dagegen der Wirkungsgrad von massgebendem Einfluss.

Bei den hydraulischen Anlagen spielt die Entwicklung der Technik eine wesentlich geringere Rolle. Die Grösse der

Leistung ist praktisch durch den Wasserzufluss gegeben. Die Tatsache, dass bei der heutigen Zunahme des elektrischen Energiebedarfes damit zu rechnen ist, dass in 20 Jahren die wirtschaftlich ausbaufähigen Wasserkräfte Frankreichs, der Schweiz, Italiens und Österreichs ausgebaut sein werden, verdient grösste Beachtung. Es folgt daraus, dass der Energietransport auf lange Distanzen mit der Zeit an Bedeutung verlieren wird. Es ist billiger Kohle zu transportieren als elektrische Energie, besonders wenn man noch daran denkt, dass mit der Zeit der thermische Wirkungsgrad der Maschineneinheiten steigen wird. (Braunkohle wird wohl immer an Ort und Stelle, wo sie gewonnen wird, verfeuert werden müssen.)

Welches sind nun die Folgen dieser Entwicklung?:

- a) Die thermischen Kraftwerke werden an Zahl und Leistung stark zunehmen. Die Orte der Energieerzeugung und Energieverbraucher nähern sich. Die Übertragungsdistanzen der elektrischen Energie verkleinern sich; dafür wird die übertragene Leistung stark anwachsen.
- b) Die grossen Werke werden praktisch alle parallel laufen; Einzelbetrieb wird zur Seltenheit.
- c) Die Übertragung von elektrischer Energie auf grosse Distanzen verliert stark an Bedeutung.
- d) Die Übertragungsspannungen werden noch dauernd steigen, nicht wegen der zu überbrückenden Distanzen, sondern wegen der Grösse der zu übertragenden Leistungen.
- e) Die höchste Übertragungsspannung wird in einigen Jahren 380 kV betragen, wobei die Übertragungsdistanzen ca. 200...400 km sind. Die Übertragungsleistung pro Leitung wird aber ca. 400 000 kW betragen. Die Einspeisung des 380-kV-Netzes in das 150- und 220-kV-Netz erfolgt an Orten grössten Energieverbrauchs.

Wenn der Moment zum Übergang auf eine höhere Übertragungsspannung gekommen ist, muss sorgfältig erwogen werden, um unnötige Ausgaben zu vermeiden. In Frankreich werden gewisse Leitungen für den späteren Ausbau auf 380 kV vorgesehen, vorläufig aber noch mit 220 kV betrieben. Die Leiterseile bleiben dieselben und es sind für den 380-kV-Betrieb Bündelleiter vorgesehen.

Die Gleichstrom-Übertragung ist nur dann interessant, wenn die kapazitiven Ladeströme bei Drehstromübertragung sehr gross werden oder wenn die Leitungskosten bei sehr grossen Strecken die hohen Kosten der Endstation aufwiegen. Jenes ist der Fall bei langen Kabelstrecken, z. B. die Verbindung zwischen dem Kontinent und England durch den Ärmelkanal. In Europa finden sich wohl kaum so grosse Übertragungsdistanzen, dass die Gleichstromübertragung wirtschaftlich wäre, dagegen ist dies später eventuell in Afrika der Fall.

Mit der Konzentration von grossen Leistungen in Lokalisationen trat das Problem der Kurzschlussströme in den Vordergrund. Um unnötige Kosten zur Verstärkung zu sparen, werden die Netze in einzelne Sektoren aufgeteilt. So ist z. B. das Pariser 63-kV-Netz in sechs Sektoren aufgeteilt. Der Parallelbetrieb erfolgt dann nur im 220-kV-Netz. Mit der Zeit wird aber auch die Auftrennung des 220-kV-Netzes notwendig und der Parallelbetrieb erfolgt dann im 380-kV-Netz. Zweifellos liegen die bisher verwendeten Spannungen zu nahe beieinander. Als zweckmässigste Spannungen eignen sich z. B. 15 kV, 63 kV, 225 kV, d. h. ein Spannungsverhältnis von ungefähr 1 : 3½...4.

A. Gantenbein

Kraftwerk Gougrou A.-G.

621.311.21 (494.441.3)

Am 10. Juli 1952 wurde in Sitten das neue Elektrizitäts-Unternehmen, die Kraftwerke Gougrou A.-G. mit Sitz in

Siders, gegründet. Die Gründung der Gesellschaft erfolgte durch die Aare-Tessin Aktiengesellschaft für Elektrizität, Olten, die Aluminium-Industrie A.-G. Chippis, die Gesellschaft der Ludw. von Roll'schen Eisenwerke Gerlafingen, die Schweiz. Bankgesellschaft Zürich, sowie die industriellen Betriebe der Gemeinde Siders. Die Gesellschaft wählte zu ihrem Präsidenten Direktor Fritz Schnorf in Meilen und zum Vizepräsidenten Direktionspräsident Charles Aeschmann in Olten. Das Aktienkapital beträgt vorerst 10 Millionen Franken, wovon 25 % einbezahlt wurden; es soll später auf 50 Millionen Franken erhöht werden.

Die Gesellschaft bezweckt die Ausnützung der Wasserkräfte des Val d'Anniviers supérieure und eines Teiles der Wasserkräfte des Turtmanntales. Vorgesehen ist die Erstellung eines etwa 60 Millionen m³ Nutzinhalt fassenden Speichbeckens Moiry.

Die Projektstudien sind noch nicht soweit gediehen, dass bereits verbindliche Zahlen genannt werden können. Eine Beschreibung des Projekts wird später folgen.

Zahlen aus der schweizerischen Wirtschaft

(Auszüge aus «Die Volkswirtschaft» und aus «Monatsbericht Schweizerische Nationalbank»)

Nr.		September	
		1951	1952
1.	Import (Januar-September) } 10 ⁶ Fr. {	420,8 (4467,1)	385,9 (3942,1)
	Export (Januar-September) } {	426,0 (3409,4)	408,0 (3390,1)
2.	Arbeitsmarkt: Zahl der Stellensuchenden	2002	2578
3.	Lebenskostenindex*) } Aug. 1939 {	169	172
	Grosshandelsindex*) } = 100 {	223	220
	Detailpreise*): (Landesmittel) (August 1939 = 100)		
	Elektrische Beleuchtungs- energie Rp./kWh.	32 (89)	32 (89)
	Elektr. Kochenergie Rp./kWh	6,5 (100)	6,5 (100)
	Gas Rp./m ³	28 (117)	29 (121)
	Gaskoks Fr./100 kg. . . .	18,20 (234)	18,45 (238)
4.	Zahl der Wohnungen in den zum Bau bewilligten Gebäu- den in 42 Städten	1184 (13 493)	1627 (10 847)
5.	Offizieller Diskontsatz . . %	1,50	1,50
6.	Nationalbank (Ultimo)		
	Notenumlauf . . . 10 ⁶ Fr.	4586	4747
	Täglich fällige Verbindlich- keiten . . . 10 ⁶ Fr.	1633	1577
	Goldbestand und Golddevisen Deckung des Notenumlaufes und der täglich fälligen Verbindlichkeiten durch Gold %	96,11	91,69
7.	Börsenindex (am 25. d. Mts.)		
	Obligationen	103	103
	Aktien	297	319
	Industriaktien	436	427
8.	Zahl der Konkurse	40	31
	(Januar-September)	(374)	(323)
	Zahl der Nachlassverträge . .	23	13
	(Januar-September)	(166)	(130)
9.	Fremdenverkehr		
	Bettenbesetzung in % nach den vorhandenen Betten . .	1951 65,6	1952 72,7
10.	Betriebseinnahmen der SBB allein		
	aus Güterverkehr	32 623	32 081
	(Januar-August)	(247 701)	(242 228)
	aus Personenverkehr	25 392	29 509
	(Januar-August)	(185 885)	(203 526)

*) Entsprechend der Revision der Landesindexermittlung durch das Volkswirtschaftsdepartement ist die Basis Juni 1914 = 100 fallen gelassen und durch die Basis August 1939 = 100 ersetzt worden.

Miscellanea

Persönliches und Firmen

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht)

Ingenieurbureau Schuler und Brauchli. Am 1. Juli 1952 waren 25 Jahre verflossen seit der Gründung des Ingenieurbureaus Schuler und Schild, das heute unter dem Namen Schuler und Brauchli in Zürich fortbesteht. Wir gratulieren dem Gründer, Ingenieur H. W. Schuler, Mitglied des SEV seit 1921, zu diesem Jubiläum.

Elektro-Watt, Elektrische und Industrielle Unternehmungen A.-G., Zürich. J.-F. Bruttin, Leiter der Arbeiten am Kraftwerk Mauvoisin, Mitglied des SEV seit 1949, wurde zum Vizedirektor ernannt. Kollektivprokura wurde O. Rambert erteilt.

Escher Wyss Aktiengesellschaft, Zürich. Dr. F. Salzmann und Dr. M. Pfisterer wurden zu Prokuristen ernannt.

G. Meidinger & Cie., Basel. Die bisher unbeschränkt haftende Teilhaberschaft von Frau H. Meidinger-Hummel ist auf ihren Sohn G. Meidinger, Dipl. Ing., übergegangen und dementsprechend wurde der Firmenname H. Meidinger & Cie. geändert in G. Meidinger & Cie.

Kleine Mitteilungen

Société Française des Electriciens

Semaine de discussion

Die Société Française des Electriciens führt vom 24. bis 29. November 1952 eine Diskussions-Veranstaltung durch. Diese findet im Konferenzsaal der Société Française des Electriciens, 14, rue de Staël, Paris 15^e, statt. Die Société Française des Electriciens ladet die Mitglieder des SEV zur Teilnahme an dieser Diskussionsveranstaltung ein. Das Programm sieht vor:

- 24. Nov. 14.30 h 1. Sektion Le gros matériel électrique.
- 25. Nov. 15.30 h 4. Sektion Construction et exploitation des réseaux de transport et de distribution d'énergie électrique.
- 26. Nov. 9.00 h 2. Sektion Eclairage et chauffage électrique.
- 27. Nov. 9.30 h 5. Sektion Transmission, Technique des Télécommunications.
- 6. Sektion Recherches, Questions théoriques et d'enseignement, Mesures.
- 28. Nov. 14.30 h 3. Sektion Electrochimie, Electrometallurgie, Electrothermie, Applications industrielles diverses.

Ausführlichere Programme mit Angabe der Titel der im Bulletin de la Société Française des Electriciens erschienenen Artikel und der Namen der Autoren können bei der Société Française des Electriciens oder beim Sekretariat des SEV bezogen werden.

Kolloquium für Ingenieure über moderne Probleme der theoretischen und angewandten Elektrotechnik. In diesem Kolloquium, das unter der Leitung von Prof. Dr. M. Strutt alle 14 Tage punkt 17.00...18.00 Uhr im Hörsaal 15c des Physikgebäudes der ETH, Gloriastrasse 35, Zürich 6, stattfindet, folgen die Vorträge:

Prof. Dr. R. Feldtkeller (Technische Hochschule Stuttgart): Die magnetischen Nachwirkungserscheinungen als Folge von elastischen Bewegungen und von Sprüngen der Blochwände (Montag, 1. Dezember 1952).

E. Rohner, Dipl. Ing. (Institut für höhere Elektrotechnik der ETH): Farbflimmern mit Demonstrationen von Leuchtstoffröhren (Montag, 15. Dezember 1952).

Literatur — Bibliographie

- 621.39 *Nr. 10 916*
Electrical Communications Experiments. By *Henry R. Reed, T. C. Gordon Wagner and George F. Corcoran.* New York, Wiley; London, Chapman & Hall, 1952; 8°, VIII, 458 p., fig., tab. — Price: cloth \$ 6.75.

Das vorliegende Buch behandelt eingehend 60 grundlegende Laboratoriumsübungen für Studenten der Richtung Elektrotechnik im allgemeinen, Elektronik und Hochfrequenztechnik im speziellen. Die Unterteilung in vier Abschnitte zu je 15 Übungen für Gleichstrom, Wechselstrom, Elektronik und Radio ist gut gewählt. Die Auswahl der Experimente ist so getroffen, dass sie mit normalen Messgeräten durchgeführt werden können. In jeder Übung sind zunächst die notwendigen Apparate aufgezählt, dann werden die theoretischen Grundlagen besprochen, worauf eine Übungsanleitung folgt. Vorschläge zur Abfassung eines Berichtes vervollständigen jede Übung.

Starkes Gewicht ist auf die Erfassung der Messunsicherheit gelegt; deshalb ist dieser Angelegenheit ein besonderes Einführungskapitel gewidmet. Auch der Abfassung und Form der Berichte wird die notwendige Aufmerksamkeit geschenkt.

Obwohl das Buch in erster Linie zu Instruktionszwecken geschrieben wurde, kann es doch jedem messenden Elektroingenieur, insbesondere der Richtung Elektronik, eine wertvolle Hilfe sein, findet er doch eine Menge Hinweise und Ratschläge für eigene Messprobleme darin. Ein leicht lesbarer Text und viele Figuren sowie eine sehr gute Ausstattung zeichnen dieses Buch aus, so dass es jedem messtechnisch Interessierten zur Benutzung empfohlen werden kann.

H. Weber

- 621.396.62 *Nr. 528 006*
Radio-Empfängerbau. Einführung in die Schaltungstechnik und Ratschläge für zweckmässigen Aufbau. Von *Werner W. Diefenbach.* Berlin, Schneider, 2. verb. u. erw. Aufl. 1952; 8°, 48 S., 60 Fig., Tab. — Deutsche Radio-Bücherei Bd. 102 — Preis: brosch. DM 2.—.

Der Radiobastler, der sich einen Empfänger bauen möchte, findet in dieser Broschüre einen wertvollen Leitfaden. Die wichtigsten physikalischen Grundkenntnisse im Radiowesen sind allerdings Voraussetzung zu dessen Studium und Auswertung, denn physikalische Erklärungen fehlen vollkommen. Auch die wirklich sehr einfach und klar gehaltenen Auslegungen dürften das Fehlen von Vorkenntnissen kaum zu überbrücken vermögen.

Die ersten beiden Hauptabschnitte der Broschüre sind gewissermassen theoretische Einführung in die Schaltungstechnik. Der Erklärung der gebräuchlichen Schaltzeichen folgen Ausführungen über die modernen schaltungstechnischen Einrichtungen bei Geradeausempfängern und Superheterodynempfängern, wobei die Vor- und Nachteile der einzelnen Schaltungsarten kurz erläutert werden. Durch die getrennte Behandlung der einzelnen Schalteinrichtungen wird die Möglichkeit geboten, eigene Kombinationen zu entwickeln.

Drei typische Schaltungsbeispiele für Empfangsgeräte leiten über zum praktischen Teil. Es sind hier Ratschläge für einen zweckmässigen Gesamtaufbau und die günstigste Anordnung und Ausführung von Einzelteilen und Verdrahtung zusammengefasst, welche den Bastler sicher zum Ziele führen können, ohne dass er sich an ein enges Aufbauschema zu halten braucht.

J. Büsser

- 621.396.61—181.4 *Nr. 528 007*
Subminiatursender. Theoretische Grundlagen, Konstruktionsprinzipien und ausführliche Bauanleitungen. Von *Werner W. Diefenbach.* Berlin, Schneider, 1952; 8°, 64 S., 63 Fig., Tab. — Deutsche Radio-Bücherei Bd. 106 — Preis: brosch. DM 3.—.

Durch die Verwendung von Kleinsendern, die samt zugehörigen Batterien bequem in der Rocktasche mitgenommen und vermittels welcher Distanzen bis zu 1 km überbrückt werden können, eröffnen sich dem Sendeamateursport neue Möglichkeiten. Die zum Bau solcher Miniatursender nötigen Kenntnisse will der Autor durch die vorliegende Broschüre vermitteln.

Anfangs werden die gebräuchlichen Senderschaltungen aufgeführt und auf die Vor- und Nachteile von selbsterregten und quartzesteuerten Sendern hingewiesen; diese sind beim Kleinsenderbau besonders empfehlenswert. Als Vorzugsfrequenzen sind das 40- und 80-m-Band genannt. In den nächsten Abschnitten werden Tastungsarten und Modulation erklärt, anschliessend die bei Batterie- und Netzbetrieb nötigen Mittel für die Energieversorgung, sowie die in Frage kommenden Antennenarten. Hierauf folgen Röhrendaten der hier gebräuchlichen Miniaturröhren und Detailangaben über die beim Senderbau zu verwendenden Einzelteile wie Spulen, Kondensatoren, Mikrophone; natürlich alle in Kleinstausführung.

Alle die vorgenannten Ausführungen werden dann bei der Konstruktionsbeschreibung von einem 2- und einem 3-Röhren-Subminiatursender berücksichtigt, deren Bau an Hand von Schemata, Skizzen und Photographien keine Schwierigkeiten bieten sollten. Als Abschluss der interessanten und empfehlenswerten Broschüre findet man noch einige Literaturhinweise.

J. Büsser

Neuer Katalog der Fluora, Herisau. Diese Firma, Spezialfabrik für Fluoreszenzlampen-Leuchten, hat einen sehr schön gestalteten neuen Katalog ihrer Erzeugnisse herausgegeben. Die praktische Einteilung und ein übersichtliches Register ermöglichen dem Benutzer, die gesuchten Leuchten (Beleuchtungskörper) mit einem Griff aufzuschlagen.

Im zweiten Teil des Katalogs folgen technische Angaben und Wissenswerte über Fluoreszenzlampen und Bestandteile, ferner eine Tabelle über Fehlermöglichkeiten an Anlagen und deren Behebung. Die am Schluss eingefügten, ausgezeichneten Bilder moderner Beleuchtungsanlagen belegen die Leistungsfähigkeit der Firma und geben dem Beleuchtungsfachmann Anregungen. Trotzdem der Katalog umfangreich und ausführlich ist, dient er vor allem dem Praktiker; die Theorie ist auf das Nötigste beschränkt.

Briefe an die Redaktion — Lettres à la rédaction

- «Der Ausbau der afrikanischen Wasserkräfte»
 [Bull. SEV Bd. 43(1952), Nr. 21, S. 879]

621.311.21(6)

Zuschrift:

In Ihrer Nummer 21 vom 18. Oktober 1952 haben Sie unter den wirtschaftlichen Mitteilungen einen Auszug aus dem *British Engineering* über den Ausbau der afrikanischen Wasserkräfte publiziert. Diese Angaben sind ausserordentlich interessant. Es ist uns aber aufgefallen, dass ein weiteres Grossprojekt, an dessen Verwirklichung die Schweiz massgebend beteiligt ist, in dieser Zusammenstellung nicht aufgeführt worden ist, nämlich: die Wasserkraftanlage Aswan am Nil. Bei der Projektierung dieser Anlage ist unser Ingenieurbureau mit einigen englischen Ingenieurbüros zu-

sammen mit der Projektierung beauftragt worden. Bei den Maschinenlieferungen sind die Firmen Escher Wyss und Charmilles für die Kaplanturbinen und Brown Boveri, Maschinenfabrik Oerlikon und Ateliers de Sécheron für die Generatoren massgebend beteiligt.

Die Wasserkraftanlage Aswan sieht die Ausnützung der Wasserkräfte am 1. Nilkatarakt bei Aswan vor. Dort befindet sich der 2 km lange und 36 m hohe Aswandamm, der zwischen 1898—1902 zu Bewässerungszwecken erbaut worden ist und seither zweimal erhöht wurde, zuletzt zwischen 1929 und 1934. Das am westlichen Dammente projektierte Kraftwerk enthält 7 Haupteinheiten mit Kaplanturbinen von 5,5 m Aussendurchmesser und einer installierten Leistung von je 48 000 kW, und 2 Hauseinheiten von je 12 000 kW. In einem späteren Ausbau sind 2 zusätzliche Niederdruckeinheiten von

je 20 000 kW vorgesehen. Die installierte Leistung wird bei Vollausbau 400 MW betragen. Das Bruttogefälle schwankt zwischen 38 m und 8 m. Infolge der grossen Entfernung von Kairo und der beträchtlichen Schwankung des Gefälles wird die Grundenergie von jährlich 350 GWh in Oberägypten regional abgesetzt, während die variable Energie von

1400 GWh bei Aswan zur Fabrikation von Kalksalpeter und Roheisen verwendet wird. Das Erz lagert in der Nähe von Aswan, der Kalkstein muss aus einer Entfernung von 270 km zugeführt werden. Die jährliche Energieproduktion beträgt 1750 GWh.

Gebr. Gruner, Ingenieurbureau, Basel

Prüfzeichen und Prüfberichte des SEV

I. Qualitätszeichen



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

----- Für isolierte Leiter

Lampenfassungen

Gültig ab 15. Oktober 1952.

A. Roesch & Co., Koblenz.

Fabrikmarke:



A. Fassungseinsätze E 27.

Ausführung: Einsatz mit Anschlußschienen. Sockel aus Porzellan.

Nr. 1011: mit festem Mittelkontakt.

Nr. 1012: mit federndem Mittelkontakt.

B. Lampenfassungen E 27, ohne Schalter.

Verwendung: in trockenen Räumen.

Ausführung: Fassungseinsatz aus Porzellan. Fassungsboden und Fassungsmanter aus braunem Isolierpreßstoff.

Nr. 2140: mit Nippelgewinde M 10 × 1 mm.

Nr. 2141: mit Nippelgewinde M 13 × 1 mm.

Nr. 2142: mit Nippelgewinde G 1/4".

Nr. 2149: mit Fassungsboden zum Aufschrauben.

Nr. 1369: dito, Fassungsmanter glatt.

Nr. 1379: dito, mit Aussen-Mantelgewinde.

Verbindungsdozen

Ab 15. Oktober 1952.

O. F. Ott, Ecuwillens.

Fabrikmarke:



Leuchtenklemmen für max. 380 V, 1,5 mm².

Ausführung: Isolierkörper aus schwarzem, braunem oder weissem Isolierpreßstoff. Abbrechbare Klemmenleisten mit max. 12 Klemmen.

Nr. 2012 s: schwarz, Nr. 2012 b: braun, Nr. 2012 w: weiss.

Isolierte Leiter

Ab 15. September 1952.

Fritz Manz, Riedhofstrasse 146, Zürich.

(Vertretung der Firma Commodities Trust Ltd.,

Henrietta Street 12-13, London W. C. 2.)

Firmenkennfaden: blau-braun-rot dreifädig verdreht.

Installationsleiter Typ Cu-T. Draht 1 bis 4 mm², mit Isolation auf PVC-Basis.

Kleintransformatoren

Ab 1. Oktober 1952.

P. Häny, Elektro-Mechaniker, Zuchwil.

Fabrikmarke:



Spielzeugtransformator.

Verwendung: Ortsveränderlich, in trockenen Räumen.

Ausführung: Nicht kurzschlußsicherer Einphasentransformator, Klasse 2 b, mit Maximalstromschalter. Gehäuse aus Leichtmetallguss.

Leistung: 50 VA.

Primärspannung: 220 V.

Sekundärspannung: max. 25 V, stufenlos regulierbar.

IV. Prüfberichte

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

P. Nr. 1927.

Gegenstand: Früchte- und Gemüsezentrifuge

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 27 465 vom 22. September 1952.

Auftraggeber: Rotel A.-G., Fabrikation elektr. Apparate, Aarburg.

Aufschriften:

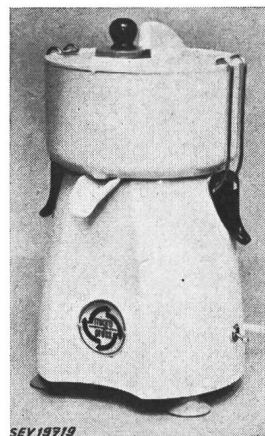


Rotel A.G. Aarburg
V 220 f 50 W 350
Nr. 254370 Tp. M.



Beschreibung:

Apparat gemäss Abbildung, zum Raffeln und Zentrifugieren von Früchten und Gemüsen. Antrieb durch Einphasen-Seriemotor. Drehzahlregulierung durch Zentrifugalschalter mit parallel geschaltetem Widerstand. Motoreisen von den berührbaren Metallteilen isoliert. Motor und Schalter in Gehäuse aus Isolierpreßstoff eingebaut. Füsse aus Gummi. Zuleitung zweiadrige Doppelschlauchschnur mit 2 P + E-Stecker, fest angeschlossen.



SEV 19719

Der Apparat hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Er entspricht dem «Radioschutzzeichen-Reglement» (Publ. Nr. 117).

P. Nr. 1928.

Gegenstand:

Vorschaltgerät

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 27 700

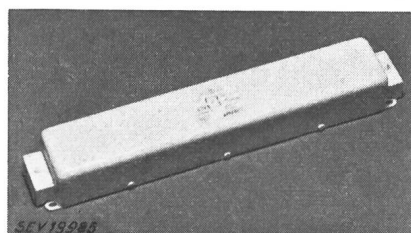
vom 22. September 1952.

Auftraggeber: Fr. Knobel & Co., Ennenda.

Aufschriften:



Typ: ROTXX Lift F. Nr. 227866
Netz 220 V 50 Hz Fluoreszenzlampe 40 Watt
Lampenstrom 0,42 A cosφ ≈ 0,5



SEV 19285

Beschreibung:

Vorschaltgerät gemäss Abbildung, für 40-W-Fluoreszenzlampe, ohne Temperatursicherung und ohne Starter. Drossel-

spule und Transformator mit zwei getrennten Wicklungen in Blechgehäuse mit Masse vergossen. Ein Störschutzkondensator parallel zur Lampe und ein weiterer zwischen Nullleiter und Phase. Zündwiderstand zwischen einem Netzpol und dem Gehäuse. Klemmen auf Isolierpreßstoff, durch Blechdeckel geschützt. Solche Vorschaltgeräte sind für Fluoreszenzlampen bestimmt, die öfters ein- und ausgeschaltet werden, z. B. in Lifts und Telephonkabinen.

Das Vorschaltgerät hat die Prüfung in Anlehnung an die «Kleintransformatoren-Vorschriften» (Publ. Nr. 149) bestanden. Verwendung: in trockenen und zeitweilig feuchten Räumen.

Apparate in dieser Ausführung tragen das Qualitätszeichen des SEV; sie werden periodisch nachgeprüft.

Gültig bis Ende September 1955.

P. Nr. 1929.

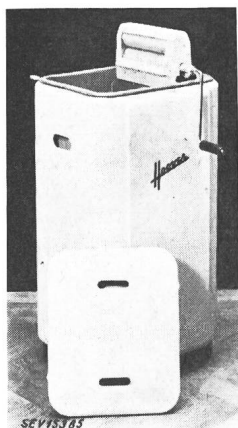
Gegenstand: Waschmaschine

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 27 549 vom 19. September 1952.

Auftraggeber: Hoover Apparate A.-G., Beethovenstrasse 20, Zürich.

Aufschriften:

H O O V E R
Trade Mark
Electric Washing Machine
Made by
Hoover Limited
Great Britain
Model 0307 1/10 P. S. 50 % ED
220 V 50 ~ 300 Watt Serial Nr. WA 693249



Beschreibung:

Kleinwaschmaschine gemäss Abbildung, ohne Heizung. Flaches Rührwerk an einer Seitenwand des aus rostfreiem Stahl bestehenden Wäschebehälters. Antrieb durch selbstanlaufenden Einphasen-Kurzschlussankermotor über Keilriemen. Motoreisen von den berührbaren Metallteilen isoliert. Zuleitung Gummiaderschnur mit 2 P + E-Stecker, fest angeschlossen. Erdungsklemme am Motoreisen. Oben an der Maschine ist eine Mänge mit Gummiwalzen für Betätigung von Hand angebracht. Diese kann bei Nichtgebrauch im Wäschebehälter versenkt werden.

Die Waschmaschine hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: in nassen Räumen.

Gültig bis Ende September 1955.

P. Nr. 1930.

Gegenstand: Steuerapparat

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 26 513a vom 24. September 1952.

Auftraggeber: R. Maestrini, Via S. Balestra 6, Lugano.

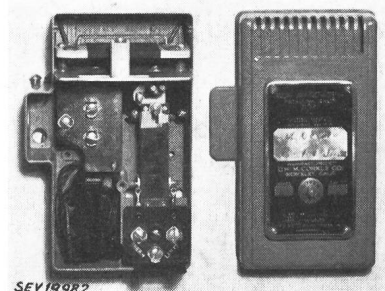
Aufschriften:

KRESKY MANUFACTURING CO.
PETALUMA, CALIF. U. S. A.
MODEL MCK — 12 PAT. 2118443 PAT. PEND.
V. 220 — 50 ~ MOTOR MAX 1/10 ch
MANUFACTURED BY: D. H. Mc CORKLE CO.
BERKELEY, CALIF.

Beschreibung:

Steuerapparat gemäss Abbildung, mit Kleintransformator 220 V / 24 V, Vorschaltwiderstand für Ölpumpen-Motor und

einem durch Bimetall betätigten Überbrückungsschalter. Der Steuerapparat ist für Ölheizungen bestimmt und dient zur Regulierung der Tourenzahl des Ölpumpenmotors in 2 Stufen. Das Gussgehäuse ist mit Erdungsschraube versehen.



Der Steuerapparat hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: in trockenen und zeitweilig feuchten Räumen.

Gültig bis Ende September 1955.

P. Nr. 1931.

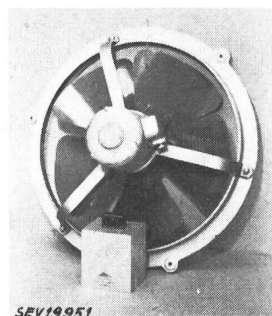
Gegenstand: Ventilator

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 27480a vom 27. September 1952.

Auftraggeber: MEG, Machines électriques S. A., 59, rue du Rhône, Genève.

Aufschriften:

MARELLI
No. 763418 Tip TM 400
W 145 V 220 A 0,76
n° 1450 ~ 50



Beschreibung:

Einbauventilator gemäss Abbildung. Antrieb durch gekapselten Einphasen-Kurzschlussankermotor mit Hilfswicklung, welcher über einen Kondensator dauernd eingeschaltet bleibt. Fünfteiliger Flügel von 400 mm Durchmesser. Anschlussklemmen unter verschraubtem Deckel mit Stopfbüchseinführung. Der Kondensator wird separat installiert.

Der Ventilator hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

Gültig bis Ende September 1955.

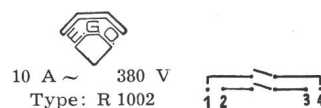
P. Nr. 1932.

Gegenstand: Temperaturregler für Backöfen

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 26 897b vom 9. September 1952.

Auftraggeber: Max Bertschinger & Co., Lenzburg.

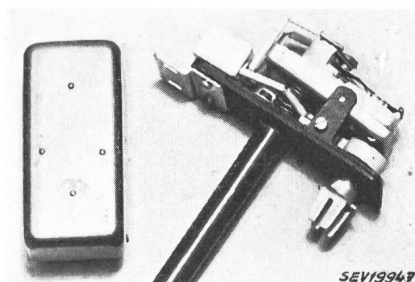
Aufschriften:



Beschreibung:

Temperaturregler gemäss Abbildung, zum Einbau in Backöfen. Temperaturgesteuerter einpoliger Ausschalter. Zweipolige Ausschaltung beim Drehen des Temperatur-Ein-

stellknopfes in die Ausschaltstellung. Tastkontakte aus Silber. Keramische Isolationen. Blechdeckel verschraubt.



Die Temperaturregler haben die Prüfung in Anlehnung an die Schaltervorschriften (Publ. Nr. 119) bestanden.

P. Nr. 1933.


Gegenstand: **Vorschaltgerät**

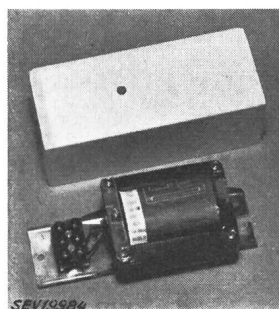
SEV-Prüfbericht: A. Nr. 27 584b
vom 1. Oktober 1952.

Auftraggeber: Trandrofa, Xavier Kaufmann,
Rümlang (ZH).



Aufschriften:

 **TRANDROFA**
Xaver Kaufmann Rümlang (Zch.)
Transformatoren- und Drossel-Fabrikation
220 V 50 Hz 0,42 A 40 W Tel. (051) 938331



Beschreibung:

Vorschaltgerät für 40-W-Fluoreszenzlampen, gemäss Abbildung, ohne Temperatursicherung und ohne Starter. Drosselspule aus emailliertem Kupferdraht. Grundplatte und Deckel aus Aluminiumblech. Klemmen auf schwarzem Isolierpreßstoff montiert.

Das Vorschaltgerät hat die Prüfung in Anlehnung an die «Kleintransformatoren-Vorschriften» (Publ. Nr. 149) bestanden. Verwendung: in trockenen und zeitweilig feuchten Räumen.

Apparate in dieser Ausführung tragen das Qualitätszeichen des SEV; sie werden periodisch nachgeprüft.

Vereinsnachrichten

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

Totenliste

Am 13. Oktober 1952 starb in Genf im Alter von 63 Jahren **Ludwig Stemmer**, Direktor der Auto-Magneto A.-G., Genf, Kollektivmitglied des SEV. Wir entbieten der Trauerfamilie und der Auto-Magneto A.-G. unser herzliches Beileid.

Am 29. Oktober starb nach langer Krankheit in Colombier im Alter von 52 Jahren **Frédéric Stucki**, Mitglied des SEV seit 1938, Mitglied des Fachkollegiums 20 des CES (Hochspannungskabel), Direktor der Sté d'Exploitation des Câbles Electriques de Cortaillod, Kollektivmitglied des SEV. Wir entbieten der Trauerfamilie und dem Unternehmen, das er leitete, unser herzliches Beileid.

Conférence Internationale des Grands Réseaux (CIGRE)

Berichtswerk der Session 1952

Über die Session 1952 der CIGRE, die im Mai/Juni 1952 in Paris stattfand und worüber wir berichtet haben¹⁾, wird wie üblich ein Berichtswerk in französischer Sprache erscheinen, das diesmal drei Bände umfasst. Es enthält alle eingereichten Rapporte und Verhandlungsprotokolle und stellt ein Nachschlagewerk von bleibendem Wert dar. Der Preis für das komplette Werk beträgt für Mitglieder der CIGRE Fr. 136.50 (fr. 10 500), für Nichtmitglieder Fr. 169.— (fr. 13 000). Das Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, nimmt jetzt schon Bestellungen entgegen. Der entsprechende Betrag in Schweizerfranken ist mit der Bestellung einzuzahlen auf Postcheckkonto VIII 6133, SEV, mit Vermerk: CIGRE-Berichtswerk.

Schweizerischer Lichttechniker-Verband (SLV)

Am 10. Juni 1952 hielt der Schweizerische Lichttechniker-Verband (SLV), dessen Gründung an dieser Stelle bekannt

gegeben wurde²⁾, seine ordentliche Generalversammlung in Zürich ab, an der die statutarischen Geschäfte behandelt und die Aufnahmegesuche von zehn Interessenten geprüft und gutgeheissen wurden. Der Mitgliederzuwachs ist ein erfreuliches Zeichen, dass unter den Lichttechnikern das Bedürfnis des kollegialen Gedankenaustausches besteht und der SLV damit eine Stärkung erfährt.

Tagesreferent war H. Kessler, der ein anschauliches Bild über die Tagung der Internationalen Beleuchtungs-Kommission in Stockholm im Sommer 1951 sowie über deren Organisation gab.

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 das nachstehende Verbrauchsmessersystem zur amtlichen Prüfung zugelassen und ihm das beifolgende Systemzeichen erteilt:

Fabrikant: *Maschinenfabrikant Oerlikon, Zürich-Oerlikon.*

S Zusatz zu
23 SWAL 10—30
PSWAL 10—30
SWAD 10—30
PSWAD 10—30
für die Frequenz 50 Hz.

Bern, den 4. Oktober 1952.

Der Präsident
der eidgenössischen Mass- und Gewichtskommission:
P. Joye

¹⁾ siehe Bull. SEV Bd. 43 (1952), Nr. 16, S. 659...670.

²⁾ siehe Bull. SEV Bd. 42 (1951), Nr. 25, S. 1019.

Schweizerischer Elektrotechnischer Verein

Diskussionsversammlung

über

Probleme der 380-kV-Übertragung

Freitag, den 5. Dezember 1952, 10.15 Uhr

im Kongresshaus, Übungssäle, Eingang U, Gotthardstrasse 5
in Zürich

Punkt 10.15 Uhr

A. Vormittags-Vorträge

1. Referat von Dr. G. Hunziker, Direktor der Motor-Columbus A.-G., Baden:
Wirtschaftliche Probleme und schweizerischer Ausblick.
2. Referat von Prof. Dr. K. Berger, Versuchsleiter der FKH, Zürich:
Isolation, Überspannungen und Stabilität.
3. Referat von Ingenieur W. Hauser, Direktor der Aare-Tessin A.-G. für Elektrizität, Olten:
Spannungshaltung, Kurzschlußschutz.
4. Diskussion der Vormittagsvorträge.

Ca. 12.30 Uhr

B. Gemeinsames Mittagessen

Das gemeinsame Mittagessen findet im Kongresshaus statt. Preis des Menüs, ohne Getränke und ohne Bedienung, Fr. 6.—.

Punkt 14.30 Uhr

C. Nachmittags-Vorträge

5. Referat von R. Vögeli, OBERINGENIEUR der Motor-Columbus A.-G., Baden:
Die 380-kV-Freileitung.
6. Referate über Ausrüstungen der Unterstationen:
 - a) **Transformatoren:**
Referat von M. Itschner, A.-G. Brown, Boveri & Cie., Baden.
 - b) **Schalter:**
Referate von E. Scherb, Vize-Direktor der Sprecher & Schuh A.-G., Aarau;
E. Vogelsanger, Maschinenfabrik Oerlikon;
Dr. H. Meyer, A.-G. Brown, Boveri & Cie., Baden.
 - c) **Messwandler und Kompensationsmittel:**
Referat von Ingenieur A. Métraux, Vize-Direktor der Emil Haefely & Cie. A.-G., Basel.
7. Diskussion der Nachmittags-Vorträge.

D. Anmeldung

Um die Veranstaltung einwandfrei organisieren zu können, ist die vorausgehende Ermittlung der Teilnehmerzahl notwendig. Es wird daher um Einsendung der dem Bulletin Nr. 23 beigelegten Anmeldekarte an das Sekretariat des SEV bis spätestens **26. November 1952** gebeten.

Teilnehmer an der Diskussion bitten wir um entsprechende Angaben unter Ziffer 4 und 5 der Anmeldekarte.

E. Bemerkung

Wegen ausländischer Veranstaltungen musste die vom 30. Oktober¹⁾ auf den 26. November 1952²⁾ verschobene Diskussionsversammlung ein zweites Mal hinausgeschoben werden, worauf hier aufmerksam gemacht sei.

¹⁾ siehe Bull. SEV Bd. 43(1952), Nr. 15, S. 652.

²⁾ siehe Bull. SEV Bd. 43(1952), Nr. 18, S. 755.

Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, herausgegeben vom Schweizerischen Elektrotechnischen Verein als gemeinsames Publikationsorgan des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins und des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke. — **Redaktion:** Sekretariat des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, Telephon (051) 34 12 12, Postcheck-Konto VIII 6133, Telegrammadresse Elektroverein Zürich. — 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.