Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 39 (1948)

Heft: 7

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: 01.10.2025

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

hat der Firma zudem die Schaffung eines vielseitigen Achsprogrammes, das noch ständig ausgebaut wird, ermöglicht. Sie eignet sich vorzüglich zum Pneuwagenbau und zur Herstellung von Fahrzeugen jeder Art.

Die Firma, ein Spezialunternehmen der Fahrzeug-Industrie, welches vor rund 2½ Jahren durch eine Karosserieabteilung erweitert wurde, ist ferner bekannt für *mobile Stromerzeugungsanlagen, Schweissaggregate, fahrbare Transformatorenstationen, Kabelverlegewagen* und *fahrbare Reparaturwerkstätten*, im weiteren für *fahrbare medizinische Anlagen* für die *Tuberkulosefürsorge*, sowie für *Nutzfahrzeug-Karossierungen* jeder Art.

Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

Verlegung eines Öldruckkabels in Atlanta (USA)

[Nach *R. O. Loomis* u. *Paul H. Boyd:* Five-Mile Oilostatic Cable Installation in Atlanta. Electr. Wld. Bd. 127(1947), Nr. 17, S. 42...44, u. Nr. 19, S. 84...86.]

621.315.235

Nachdem in Atlanta (USA) von 1941...1944 die Belastungsspitze von 112 000 kW auf 140 700 kW mit entsprechender Vermehrung der Energieabgabe angestiegen war, sah sich die Georgia Power Co., welche dieses Gebiet versorgt, vor die Aufgabe gestellt, ihre Verteilanlagen möglichst rasch zu erweitern. Die Stadt (250 000 Einwohner) weist einen Energieverbrauch von rund 705 Millionen kWh im Jahr auf, den sie aus 4 an der Peripherie liegenden Unterwerken bezieht, die bisher mit 110-kV-Freileitungen unter sich und mit den Kraftwerken der Georgia Power Co. verbunden waren. Die Stadt wird mit einem 4-kV-Netz und in den neueren Quartieren mit einem 19-kV-Netz versorgt, die wieder von grösseren Unterwerken ausstrahlen (Fig. 1).

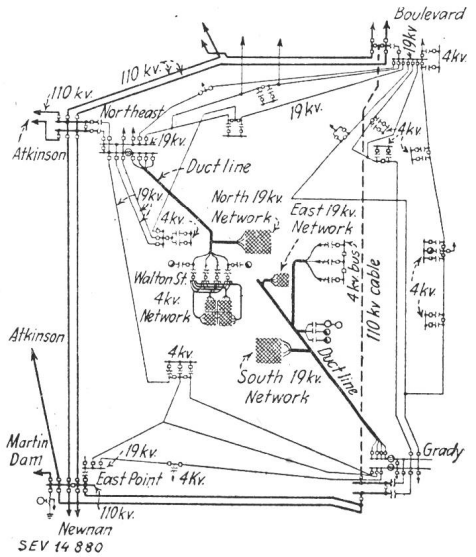


Fig. 1
Verteilnetz der elektrischen Energieversorgung von Atlanta (USA)
- - - - neues 110-kV-Kabel

Eingehende Studien am Wechselstrom-Netzmodell zeigten, dass die wirtschaftlichste Lösung im Bau einer direkten Verbindung zwischen den beiden Unterwerken Boulevard und Grady bestand, womit eine Ringleitung gebildet wurde. Diese erlaubte eine bessere Aufteilung der 19-kV-Netze auf die einzelnen Unterwerke mit verbesserter Spannungshaltung. Die andere Lösung, verschiedene 19-kV-Verbindungen nachzuziehen, hätte zu hohe Kosten verursacht, handelte es sich doch darum, etwa 75 000 kVA neu zu übertragen.

Für die gewählte Lösung hätten die Möglichkeiten bestanden, entweder an der Peripherie eine zweisträngige Freileitung von 27,5 km Länge oder dann ein direktes Kabel von 8 km Länge zu erstellen. Die Kabelkosten entsprachen dabei ungefähr den Kosten einer einsträngigen Leitung, während eine Doppelleitung teurer kam. Zudem ergab das Kabel, das mit 42 000 $ in Rechnung gesetzt werden konnte, eine kapazitive Leistung von 6500 kVar, welche ohnehin benötigt wurde, weil damit Kondensatoren erspart wurden. Das günstigste Trasse wurde ebenfalls durch Versuche am Netzmodell festgelegt und in bezug auf Spannungshaltung und Uebertragungsleistung kontrolliert.

Die Wahl fiel auf ein Oeldruckkabel der Okonite-Callendar-Cable Co., das folgende Daten aufweist:

Betriebsspannung (verkettet)	110 kV
Nullpunkt	geerdet
Uebertragungsleistung (max.)	75 000 kVA
Strom eines Polleiters (max.)	400 A
Belastungsfaktor	85 %
Bodentemperatur	25 °C
Leitertemperatur (max.)	70 °C

Leiterzahl	3 Einphasenkabel
Querschnitt (pro Leiter)	176 mm²
Anzahl Drähte (pro Leiter)	1 + 6 + 12 + 18
Isolationsmaterial	Oelpapier
Isolationsdicke	11,6 mm
Abschirmung	3 metallisierte Papierbänder
Armierung	1 Kupferband 0,076 mm 1 Lage Baumwollband 1 D-förmiger Cu-Draht spiralig aufgewickelt
Bleischutzmantel (wird vor der Montage entfernt)	1,78 mm

Das für die 3 Kabel gemeinsame Schutzrohr wurde aus Blechstreifen in Fabrikationslängen von 13...15 m speziell angefertigt, um eine vollständig glatte Innenfläche zu erhalten. Im Werk wurde diese noch mit Vertikol (einem Teeranstrich) imprägniert, während die Aussenseite in der Nähe der Verlegungsstelle eine 10...12 mm dicke Schicht von Somastic (einer Asphalt-Emulsion) erhielt. Diese wurde dann an Ort und Stelle mit 45 kV auf ihre Isolation nachgeprüft und wo nötig repariert. Einige Daten des Schutzrohres sind:

Aussendurchmesser	139 mm
Wandstärke	6,55 mm
Zugfestigkeit	32,6 kg/mm²
Elastizitätsgrenze	20,4 kg/mm²
Druckprobe unter	0,75 kg/cm²
Chemische Zusammensetzung des verwendeten SM-Stahls:	
Mangan	0,3...0,6 %
Phosphor	< 0,045 %
Schwefel	< 0,06 %
Kohlenstoff	< 0,15 %

Durch eine spezielle Muffenkonstruktion war es möglich, jede Teilstrecke (mit einer durchschnittlichen Kabellänge von 530 m) unmittelbar nach der Verlegung mit Oel zu füllen und die Spleissung erst später vorzunehmen. Diese Teilstrecken wurden über eine ¾″ By-Pass-Leitung miteinander verbunden, an der auch die dazwischen liegende Muffe angeschlossen war. Diese Umleitung ermöglicht, bei eventuellen Druckverlusten das fehlerhafte Teilstück abzutrennen.

Für die Endverschlüsse wurde ein 161-kV-Typ der Ohio-Brass verwendet. Sie weisen zwei Porzellankörper und damit zwei getrennte Oelräume auf. Der innere Körper steht unter dem Oeldruck des Kabels von rund 14 kg/cm², während der äussere unter normalem Luftdruck arbeitet.

Die Pumpenanlage wurde mit allen zugehörigen Apparaten in einem Schrank montiert, an dessen Aussenseite die verschiedenen Kontrollinstrumente angebracht sind. Gemessen werden der Oelinhalt im Reservoir, der Oeldruck im Kabel und der Druck des Stickstoffkissens im Reservoir. Ein Registrierinstrument zeichnet die Wochenkurve des Druckverlaufes im Kabel auf. Ferner sind noch Signallampen und ein Alarmsystem vorhanden, die beim Erreichen der Grenzmesswerte in Funktion treten. Als Pumpen sind zwei Schraubenpumpen mit einer Leistung von 9,4 l/min vorhanden. Das Reservoir hat einen Inhalt von 4,5 m³. Das Stickstoffkissen steht unter einem Druck von 0,07...0,15 kg/cm². Für die Aufnahme der täglichen Volumenschwankungen würde ein Inhalt von 3 m³ genügen.

Vor der eigentlichen Verlegung des Kabels wurden die 18 Muffenschächte erstellt, welche aus Backsteinen gemauert sind und eine Grundfläche von 2,9 × 1,5 m mit zementiertem Boden aufweisen. Die Höhe beträgt 1,95 m. In der Decke sind über den Rohreinführungen zwei Mannlöcher von 62 und 84 cm Durchmesser vorhanden.

Die Aufbrucharbeiten wurden mit einer normalen Cleveland-Grabenmaschine durchgeführt, wobei eine mittlere Tiefe von 1,5 m eingehalten wurde, so dass das Schutzrohr unter allen vorhandenen Gas-, Wasser- und Kanalisationsleitungen durchgeführt werden konnte.

Vor der Verlegung der Schutzrohre wurden jeweils 5...7 Einzelrohre sorgfältig ausgewischt und nachher zusammengeschweisst (Gesamtlänge 70...100 m). Hierzu wurde eine elektrische 3-Lagenschweissung vorgesehen. Die während eines Tages gemachten Schweissungen wurden noch am gleichen Tag auf Dichtigkeit geprüft, indem sie während 1 h unter Luftdruck (6,8 kg/cm²) gesetzt wurden. Dann wurde jede Schweissung während 5 s mit einem 2-kg-Hammer abgeklopft und die Naht in einem Wasserbad kontrolliert, so dass sich jede Undichtigkeit durch Luftblasen bemerkbar machte. Die fertigen Schweißstellen wurden dann mit dem Schutzüberzug aus Somastic versehen und bis zum Arbeitsbeginn am folgenden Tag unter Luftdruck gehalten.

Krümmungen mit Radien von 12...60 m wurden vor oder nach dem Zusammenschweissen der Einzelrohre vorgenommen, wobei nie eine Beschädigung des Somastic-Belages eintrat. Krümmungen von über 60 m Radius wurden dagegen nicht vorgeformt. In jede dieser Einzellängen von 70...100 m wurde ein galvanisierter Stahldraht von 4 mm Durchmesser eingelegt, der später zum Einziehen des 1″ starken Kabelzugseiles diente. Jedes fertige Teilstück wurde sofort mit Kappen abgeschlossen und auf Feuchtigkeit kontrolliert, worauf trockene Kohlensäure unter geringem Ueberdruck eingelassen wurde.

Am Tage vor dem Kabelzug wurden im betreffenden Teilstück das Uebergangs-Zugrohr und die Führungsrollen montiert, ferner der Stahldraht gegen ein 1″-Zugseil ausgewechselt und dann das Teilstück mit Lappen und einer plastischen Masse abgeschlossen, wobei fortwährend Kohlensäure zugeführt wurde. Alle drei Polleiter wurden am nächsten Tag gleichzeitig eingezogen, wobei wieder Kohlensäure in das Rohr einfliessen konnte. Der Bleischutzmantel wurde dabei mit einem eingelegten Draht aufgerissen und in Stücken von etwa 1 m Länge weggeschnitten, so dass das nackte Kabel je nur einige Sekunden der atmosphärischen Luft ausgesetzt war. Der auf die Kabel ausgeübte Zug betrug zwischen 1550...2450 kg. Nach Einbau der Leiterstopfbüchsen wurde das Kabel während 115 min evakuiert und nachher mit dem Einpressen des Oeles begonnen.

Für die Fertigstellung einer Muffe wurden drei Arbeitstage benötigt, wobei jedesmal am Abend der Deckel aufgesetzt und die Spleißstelle in eine Atmosphäre trockener Kohlensäure gesetzt wurde. Diese wurde dem jeweiligen Auffüllen mit Oel vorgezogen, weil damit die Arbeitsstelle sauber blieb. Nachher wurde auch dieser Teil evakuiert und mit Oel gefüllt.

Die Endverschlüsse beanspruchten pro Polleiter ebenfalls einen ganzen Arbeitstag. Sobald alle drei Polleiter fertig waren, wurde während 18 Stunden evakuiert, um jede Spur von Feuchtigkeit und Kohlensäure zu entfernen und nachher das Oel eingeführt.

Als letzte Arbeit wurden die permanenten Verbindungen zum Oelsystem verlegt, wobei in jede Umgehungsleitung der Muffen ein Schutzventil eingebaut wurde, das sich bei einem bestimmten Druck automatisch öffnet und unterhalb desselben schliesst, so dass bei eventuellem Undichtwerden der Leitung nur das Oel einer einzigen Teilstrecke verlorengeht. Ferner wurden an den Enden jeder Teilstrecke ein Explosionsventil eingebaut, das bei einem Druck von 3,4 kg/cm² anspricht.

Das Kabel steht seit seiner Inbetriebsetzung am 21. August 1946 dauernd unter Spannung und hat in jeder Beziehung befriedigt. *Howald.*

Die kugelförmigen Quecksilber-Höchstdrucklampen

[Nach *R. Rompe* u. *W. Thouret:* Die kugelförmigen Quecksilber-Höchstdrucklampen.
Licht Bd. 14(1944), Nr. 7/8, S. 73...83, u. Nr. 9/10, S. 102...103.]

621.327.312

Die kugelförmigen Höchstdrucklampen stellen eine neue Form von Quecksilber-Hochdrucklampen dar, deren besondere Bauart eine ausserordentlich hohe Leistungskonzentration im Lichtbogen ermöglicht. Sie weisen deswegen gegenüber den gebräuchlichen Hochdrucklampen eine *höhere Lichtausbeute, bessere Lichtfarbe* und wesentlich *höhere Leuchtdichte* auf. Die Leuchtdichte übertrifft diejenige der Reinkohle-Bogenlampe erheblich. Ausserdem bieten die Kugel-Höchstdrucklampen wegen ihrer kleinen Abmessungen, ihrer Handlichkeit und ihrer sonstigen Betriebseigenschaften gegenüber den Bogenlampen mit offener Flamme und mechanisch beweglichen Teilen viele Vorteile. Sie eignen sich besonders für optische Geräte, da sie die hohe Leuchtdichte des Kohlebogens mit den einfachen Betriebseigenschaften der Glühlampen weitgehend in sich vereinigen. Aus diesem Grunde, sowie auch wegen ihrer hohen Strahlendichte im Ultraviolett und der guten Modulierbarkeit ihres Lichtstromes können mit ihrer Hilfe gebräuchliche Geräte verbessert und neue Aufgaben gelöst werden.

Neben ihrer Verwendung als Speziallampen dürften die Kugel-Höchstdrucklampen eine gewisse Bedeutung in der Allgemeinbeleuchtung (Strassenbeleuchtung) erlangen.

I. Kugelförmige und röhrenförmige Hochdrucklampen

Durch eingehende Untersuchungen der Quecksilberentladung bis zu den höchsten Dampfdrücken wurde gezeigt, dass durch Erhöhen der im Lichtbogen herrschenden *Leistungskonzentration* entscheidende Verbesserungen aller lichttechnischen Eigenschaften zu erwarten sind. Diese Verbesserungen beziehen sich auf die *Lichtausbeute,* auf die extrem hohen *Leuchtdichtewerte,* sowie auf die *Lichtfarbe.*

Der Grund für dieses Verhalten der Quecksilber-Hochdruckentladung ist darin zu erblicken, dass mit zunehmender Leistungskonzentration die Temperatur in der Bogensäule steigt und damit ein grösserer Anteil der zugeführten elektrischen Leistung abgestrahlt wird, während die Verluste durch Wärmeleitung und Konvektion zurücktreten. Die Ausstrahlung verteilt sich naturgemäss auf das ganze Spektrum, doch besteht eine weitgehende Parallelität im Verhalten der sichtbaren Strahlung und der Gesamtstrahlung. Auf diese Weise nehmen Lichtausbeute und Leuchtdichte mit wachsender Leistungskonzentration zu. Die Leuchtdichte ist ausserdem noch abhängig vom Durchmesser der Bogensäule. Mit erheblicher Steigerung der Leistungskonzentration und der damit verbundenen starken Erhöhung der Entladungstemperatur (7000...10 000 °) treten auch wesentliche Veränderungen des ausgestrahlten Spektrums ein. Neben dem gewohnten Linienspektrum der Atome erscheint mit höherer Leistungskonzentration in zunehmendem Masse ein kontinuierliches Spektrum. Da insgesamt etwa ebensoviel Energie im Kontinuum abgestrahlt wird, wie in den Linien, wird durch die Auffüllung der Lücken des Linienspektrums eine erhebliche Verbesserung der Lichtfarbe erreicht.

Die Erhöhung der Leistungskonzentration wird vornehmlich durch Steigerung des Druckes bewirkt. Nach neueren Feststellungen können aber auch bei verhältnismässig niedrigen Drücken durch Anwendung grosser Stromstärken hohe Leistungskonzentrationen erzielt werden. Eine dritte Möglichkeit zur Steigerung der Leistungskonzentration gibt die Einschnürung des Bogens durch Anwendung kleiner Rohrdurchmesser oder kurzer Elektrodenabstände.

Zur Kennzeichnung der Leistungskonzentration ist der Quotient aus der im Lichtbogen umgesetzten elektrischen Leistung und der Lichtbogenlänge, die *spez. Bogenleistung* in W/cm, oder auch der Quotient aus Leistung und Lichtbogenvolumen in W/cm³ oder kW/cm³ gebräuchlich.

Aufgabe der konstruktiven und technologischen Entwicklung ist die möglichst weitgehende Steigerung der Leistungskonzentration. Es besteht hier eine gewisse Analogie zu der Entwicklung der Glühlampen, als deren Ziel die Steigerung der Betriebstemperatur des Glühfadens gilt. Die hauptsäch-

lichen Daten, Eigenschaften und Abmessungen der Entwicklungsstufen der Quecksilber-Hochdrucklampen sind in Fig. 1 zusammengestellt. Sie zeigt ausserdem schematisch die Bauform und die Grössenverhältnisse von für gleiche Leistung bemessenen Lampen der verschiedenen Bauarten.

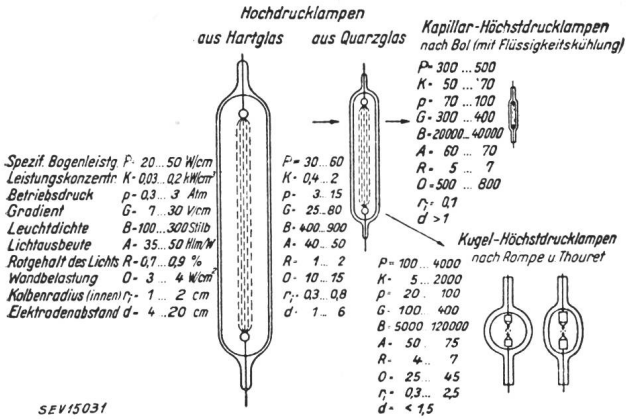


Fig. 1
Die Entwicklung der Quecksilber-Hochdrucklampen durch Steigerung von spez. Bogenleistung, Leistungskonzentration und Betriebsdruck (Form, Abmessungen und Daten der vier verschiedenen Lampenarten. Die schematisch dargestellten Lampen haben etwa die für gleiche Leistungsaufnahme nötigen Abmessungen, so dass die Grössenverhältnisse ersichtlich sind)

Aus den zuerst für Beleuchtungszwecke entwickelten Hartglaslampen gingen die Quarzglasbrenner und schliesslich die wassergekühlten Kapillar-Höchstdrucklampen nach *Bol* mit den seinerzeit bereits als extrem angesehenen Leistungskonzentrationen hervor. Bei allen diesen röhrenförmigen Lampen ist die Höhe der zulässigen spez. Bogenleistung eng mit der höchst zulässigen thermischen Belastung der Kolbenwand in W/cm² der inneren Kolbenoberfläche verknüpft.

Wenn auch durch die hohen Bogenleistungen von 300... 500 W/cm und die starke Einschnürung des Bogens mit Hilfe des engen, nur wenige mm weiten Entladungsrohres, die eine Leistungskonzentration von etwa 50 kW/cm³ erreichen lässt, mit den Kapillarlampen beträchtliche Leuchtdichten bei hohen Lichtausbeuten (Fig. 1) erreicht werden, schien es doch von vorneherein wichtig, auch andere Möglichkeiten der Steigerung der Leistungskonzentration weiter zu verfolgen. Insbesondere war dies von Bedeutung, weil die Betriebsweise mit Wasserkühlung und Hochspannung und die zwangsläufig linienförmige Leuchtfläche der Kapillarlampen die Anwendung bei optischen Geräten beschränkt und für Allgemeinbeleuchtungszwecke praktisch unmöglich macht. Ausserdem waren infolge Erreichung der Festigkeitsgrenzen des verfügbaren Materials bei befriedigender Lebensdauer die Leuchtdichten auf ca. 30 000 Stilb begrenzt.

Man suchte deshalb Lampenbauarten, bei denen praktisch keine Verknüpfung zwischen der erreichbaren Leistungskonzentration und den Materialeigenschaften der Kolbenwand besteht. Man ging dabei von der Beobachtung aus, dass ein frei, in sehr weitem Kolben brennender Bogen bei nicht zu grossem Elektrodenabstand sich bei Erhöhung der spez. Bogenleistung in seitlicher Richtung nicht ausdehnt, trotzdem die begrenzende Wirkung der Wand fehlt. Die so entstandenen kugelförmigen Höchstdrucklampen sind durch die beiden folgenden Merkmale gekennnzeichnet:

1. Die Kugelform des Kolbens.
2. Den elektrodenstabilisierten kurzen Lichtbogen.

Die Bezeichnung «kugelförmig» besagt, dass die Lampen einen verhältnismässig weiten Kolben besitzen, dessen Länge in derselben Grössenordnung liegt, wie der Durchmesser, der abweichend von den gebräuchlichen Röhrenlampen die Gestalt eines Ellipsoids oder einer Kugel hat (Fig. 1). Die Kolbenabmessungen sind gross gegenüber dem von der Bogenentladung erfüllten Raum. Die Bogensäule ist von Einflüssen der Kolbenwand völlig frei; umgekehrt liegt auch keine direkte Beanspruchung der Wand durch die hohe Bogentemperatur vor.

Für die Kugel-Höchstdrucklampe sind kurze, im Verhältnis zum Kolbendurchmesser kleine Elektrodenabstände charakteristisch. Diese sind für die Anwendung als Spezial-lichtquellen für optische Geräte sehr erwünscht, weil hierfür vorwiegend gedrängte punktförmige Leuchtfelder, ähnlich denen von Kohlebogenlampen, in Frage kommen, was für andere Anwendungen im allgemeinen jedoch keinen Nachteil bedeutet. Die kurzen Elektrodenabstände gestatten die Erzielung niedriger Lampenspannungen von unter 200 V trotz Anwendung der höchsten Betriebsdrücke bis zu 100 kg/cm² mit ihren hohen Spannungsgradienten, wodurch der Betrieb an normalen Netzspannungen möglich wird. Durch die geringen Elektrodenabstände von nur wenigen mm ist weiterhin die Möglichkeit gegeben, die hohen Leistungskonzentrationen mit grossen Lichtausbeuten und extremen Leuchtdichten bei kleinen und kleinsten Lampenleistungen zu erzielen.

Ueber die angeführten praktischen Tatsachen hinaus ist die Kürze des Elektrodenabstandes von grundsätzlicher Bedeutung für die Art der Stabilisierung des Lichtbogens in den Kugel-Höchstdrucklampen. Es zeigte sich, dass es sich um einen neuen, den «elektrodenstabilisierten» Typus der Bogenentladung handelt. Im Gegensatz zu der Stabilisierung der Bögen in den röhrenförmigen Lampen, die durch die Wärmeableitung zur Rohrwand erfolgt, stabilisiert sich der Bogen in den Kugellampen ohne jede Mitwirkung des Kolbens durch seine begrenzte Länge und durch die Einschnürung von den Ansatzpunkten auf den Elektroden.

Bei den Röhrenlampen lässt sich bei konstanter spez. Bogenleistung und konstantem Druck eine Erhöhung der in W/cm³ gemessenen Leistungskonzentration erreichen, indem man den Bogen durch Verkleinern des Rohrdurchmessers einschnürt. Die Leuchtdichte steigt dabei stark an, während die Lichtausbeute infolge der höheren Wärmeleitungsverluste durch die Wand in geringerem Masse abnimmt. In analoger Weise erzielt man bei den Kugellampen eine Einschnürung des Bogens und damit Steigerung von Leistungskonzentration und Leuchtdichte durch Verkleinerung des Elektrodenabstandes. Ausserdem greift die als Brennfleckbildung bekannte Kontraktion des Bogens dicht an den Elektroden um so mehr auf die Bogensäule selbst über, je kürzer der Elektrodenabstand ist. Dieser Effekt macht sich besonders bei extrem kleinen Elektrodenabständen (unter 1 mm) bemerkbar. Bei den Kugel-Höchstdrucklampen kann die Steigerung der Leistungskonzentration durch Verkleinerung des Elektrodenabstandes fast beliebig weit bis zu den kleinsten Abständen getrieben werden, wodurch sich Werte bis 2000 kW/cm³ und entsprechend extreme Leuchtdichten erreichen lassen.

II. Die technologische Durchbildung und die Dimensionierung der Kugel-Höchstdrucklampen

Die besondere Bauart der Kugel-Höchstdrucklampen und in Zusammenhang damit die beträchtliche Beanspruchung der verschiedenen Bauelemente hinsichtlich Temperaturbeständigkeit, mechanischer Festigkeit, sowie verschiedener anderer technologischer Eigenschaften bedingten langjährige umfangreiche Entwicklungsarbeiten, bevor die für den praktischen Einsatz nötige Lebensdauer und Betriebssicherheit erreicht werden konnten. Die für Form und Dimensionierung der 3 Hauptbauelemente — Kolben, Elektroden und Stromdurchführungen — massgebende Zusammenhänge können hier nur in Form einer allgemeinen Uebersicht behandelt werden.

Für den *Kolben* kam von vorneherein nur Quarzglas in Frage, weil nur dieses die nötigen hohen Wandbelastungen von 25...40 W/cm² anzuwenden gestattet, vor allem aber, weil entsprechend dem Dampfdruckverlauf des Quecksilbers zur Herstellung der hohen Drucke an der kältesten Stelle Betriebstemperaturen von etwa 600...800 °C herrschen müssen.

Der Kolben hat folgenden Bedingungen zu genügen: Er soll einem möglichst hohen Druck dauernd betriebssicher standhalten, also möglichst klein und wandstark sein. Dabei darf die zulässige Wandbelastung nicht überschritten werden, die entsprechend der Betriebsstromstärke bemessenen Elektroden sollen unter Einhaltung der gegebenen Bogenlänge untergebracht werden, und die Schwärzung durch verdampfendes Elektrodenmaterial soll möglichst klein bleiben. Weiter spielt bei der Festsetzung der Kolbengrösse noch die For-

Kugelförmige Quecksilber-Höchstdrucklampen für Leistungen von 100 bis 2000 W

Elektrische und lichttechnische Daten, Hauptabmessungen

Tabelle I

Typenbezeichnung	HBO 100	HBO 200	HBO 500	HBO 1001	HBO 1000	HBO 2001	HBO 2002
Leistungsaufnahme W	100	200	500	1000	1000	2000	2000
Stromart	Allstrom	Allstrom	Allstrom	Gleichstr.	Wechselstr.	Gleichstr.	Wechselstr.
Erforderliche Versorgungsspannung mindestens V							
bei Gleichstrombetrieb	80	80	100	80		80	
bei Wechselstrombetrieb	200	200	200		200		200
Lampenspannung V	60 ... 70	60 ... 70	80 ... 90	55 ... 65	80 ... 90	50 ... 60	55 ... 65
Betriebsstrom A							
bei Gleichstrombetrieb	1,4 ... 1,7	2,9 ... 3,3	5,6 ... 6,3	15 ... 18		33 ... 40	
bei Wechselstrombetrieb	1,7 ... 2,0	3,1 ... 3,7	6,1 ... 6,9		12 ... 13,5		35 ... 40
Höchstzulässiger Anlaufstrom A	4	8	15	32	30	60	60
Grösse des Vorschaltwiderstandes bei Gleichstrombetrieb etwa Ohm							
für Netzspannung 110 V	24 ... 36	12 ... 17	3,6 ... 4,8	2,8 ... 3,3	—	1,4 ... 1,7	—
für Netzspannung 220 V	95 ... 110	45 ... 55	22 ... 23	9,2 ... 9,7	—	4,3 ... 4,9	—
Spez. Bogenleistung W/cm	470	680	950	2100	1500	4100	3300
Leistungskonzentration kW/cm³	60	44	20	42	22	60	48
Wandbelastung des Kolbens W/cm²	40	38	25	35	32	40	33
Betriebsdruck etwa kg/cm²	75	60	35	28	28	22	22
Spannungsabfall längs der Bogensäule etwa V/cm	300	220	140	120	120	100	100
Elektrodenabstand etwa mm	1,8	2,5	4,5	4,0	5,8	4,0	5,0
Mittlere Leuchtdichte bei nachstehenden Bogenabmessungen etwa sb	25 000	25 000	25 000	40 000	30 000	55 000	45 000
Bogenbreite × Bogenlänge mm	1,0 × 1,8	1,4 × 2,5	2,5 × 4,5	2,5 × 4,0	3,0 × 5,8	3,0 × 4,0	3,0 × 5,0
Lichtstärke senkrecht zur Bogenachse etwa HK	600	1300	3300	6000	6500	12 000	10 000
Lichtstrom etwa Hlm	5000	11 000	25 000	55 000	55 000	110 000	90 000
Lichtausbeute etwa Hlm/W	50	55	50	55	55	55	45
Aussendurchmesser des Kolbens mm	12	18	32	36	38	46	50
Grösste Breite der Lampe (in der Ebene der Zündelektrode) mm	25	35	50	43	44	50	54
Gesamte Baulänge mm	75 ± 3	100 ± 3	170 ± 5	280 ± 5	280 ± 5	320 ± 5	320 ± 5
Normale Lage der Lampenachse im Betrieb [1]	beliebig	beliebig	beliebig	senkrecht	beliebig	senkrecht	waagrecht
Zulässige Neigung der Lampenachse im Dauerbetrieb [1]	beliebig	beliebig	beliebig	± 30°	beliebig	± 30°	± 30°
Abstand Bogenmitte vom unteren Sockelboden mm	30 ± 2	40 ± 2	70 ± 2	108 ± 2	110 ± 2	128 ± 3	130 ± 3

[1]) Bei Gleichstrombetrieb und von der Waagrechten abweichender Brennlage muss sich die als Anode geschaltete Elektrode *unten* befinden. Die Zündelektrode darf bei von der Senkrechten abweichender Brennlage *nicht oberhalb* des Lichtbogens liegen.

derung nach geringer Wärmekapazität eine Rolle, um den Anlaufvorgang der Lampe — also die Anheizzeit bis zur Erreichung des vollen Betriebsdruckes — möglichst abzukürzen. Zudem werden bei Verwendung in optischen Geräten hohe Anforderungen an die optische Qualität des Kolbens (Klarquarz) gestellt.

In den Tabellen I und II sind für die Lampentypen von 100...2000 W für Gleich- und Wechselstrom die elektrischen, lichttechnischen und physikalischen Daten sowie die Hauptabmessungen aufgeführt. Aus diesen Stellen ist ersichtlich, dass bei kleinen Leistungen höhere Drucke möglich sind. Die Lampenabmessungen stehen nicht nur mit der elektrischen Leistung, sondern auch mit den Anforderungen an die Leuchtdichte bzw. Lichtausbeute, Anlaufzeit und Lebensdauer in enger Beziehung. Aus materialtechnischen Gründen werden unter Berücksichtigung der auftretenden Wärmespannungen Wandstärken von 1,5 bzw. 3...3,5 mm, je nach Kolbengrösse gewählt. Als zweckmässigste Kolbenform wurde aus Druckfestigkeits- und Herstellungsgründen die genaue Kugel gewählt. Nur ausnahmsweise, bei geringen Elektrodenabständen und sehr hohen Stromstärken, ist eine etwas länger gezogene Form nötig (Fig. 1).

Von besonderer Bedeutung für die Entwicklung der Kugel-Höchstdrucklampen war die Durchbildung geeigneter *Stromdurchführungen* durch Quarzglas. Die bereits bekannten, aber bis dahin für technische Lampen wenig angewendeten Quarzeinschmelzungen von dünnen Molybdänbändern liessen sich zu einwandfreien Durchführungen entwickeln, die allen Forderungen des Höchstdrucklampenbetriebes hinsichtlich Druckfestigkeit, Strombelastbarkeit und Temperaturbeständigkeit genügen. Die bisher erreichte Strombelastbarkeit geht bis zu etwa 10 A für einzelne geeignet bemessene Molybdänleiter. Bis zum Lampentyp HBO 500 (Tab. I) konnte man mit Einzeldurchführungen auskommen, während für die grösseren Lampenleistungen, bis zu 50 A bei den 2000-W-Lampen HBO 2001 und 2002 (Tab. I), Mehrfachdurchführungen mit mehreren parallel geschalteten Molyddänleitern entwickelt wurden.

Besondere Aufmerksamkeit musste der Ausbildung der *Elektroden* gewidmet werden. Sie ist ausschlaggebend für eine genügende Lebensdauer der Lampen. Es wurden Elektrodenkonstruktionen gefunden, deren Verdampfung gering genug ist, um Lebensdauern von 100 bis über 1000 Betriebsstunden zu erreichen. Als Material wird reines Wolfram verwendet. Die Abmessungen der Elektroden müssen gross genug sein, um die an den Ansatzpunkten des Lichtbogens entstehende Verlustleistung durch Wärmeleitung und Strahlung abzuführen, so dass die Temperatur der Wolfram-

Kugel-Höchstdrucklampen HBO 107 mit extrem hoher Leuchtdichte und kleinstem Leuchtfeld

Elektrische und lichttechnische Daten, Hauptabmessungen

Tabelle II

Typenbezeichnung	HBO 107/36	HBO 107/24
Leistungsaufnahme	100 W	100 W
Stromart	Gleichstrom	Gleichstrom
Erforderliche Versorgungsspannung mindestens	36 V	24 V
Lampenspannung	16...24 V	14...17 V
Betriebsstrom	6,3...4,2 A	7,2...5,9 A
Höchstzulässiger Anlaufstrom	8 A	8 A
Spezifische Bogenleistung	1500 W/cm	1500 W/cm
Leistungskonzentration	2000 kW/cm³	2000 kW/cm³
Wandbelastung des Kolbens	40 W/cm²	40 W/cm²
Betriebsdruck etwa	70 kg/cm²	70 kg/cm²
Spannungsabfall längs der Bogensäule etwa	260 V/cm	260 V/cm
Elektrodenabstand etwa	0,3 mm	0,3 mm
Mittlere Leuchtdichte bei nachstehenden Bogenabmessungen etwa	120 000 sb	120 000 sb
Bogenbreite × Bogenlänge	0,3×0,3 mm	0,3×0,3 mm
Lichtstärke senkrecht zur Bogenachse etwa	180 HK	180 HK
Lichtstrom etwa	1200 Hlm	1200 Hlm
Lichtausbeute etwa	12 Hlm/W	12 Hlm/W
Aussendurchmesser des Kolbens	11,5 mm	11,5 mm
Grösste Breite der Lampe (in der Ebene der Zündelektrode)	24 ± 2 mm	24 ± 2 mm
Gesamte Baulänge	70 ± 2 mm	70 ± 2 mm
Normale Lage der Lampenachse im Betrieb	senkrecht, Anode unten	senkrecht, Anode unten
Zulässige Neigung im Dauerbetrieb [1])	± 45°	± 45°
Abstand Bogenmitte vom unteren Sockelboden	35 ± 2 mm	35 ± 2 mm

[1]) Die Zündelektrode darf sich bei von der Senkrechten abweichender Brennlage *nicht oberhalb* des Lichtbogens befinden.

elektrode im Brennfleck nicht höher als 2800 °K wird (Glühlampentemperatur).

Die in den letzten Jahren weiterentwickelte Theorie der Bogenkathode zeigt in Uebereinstimmung mit der experimentellen Erfahrung, dass bei dieser die Höhe des Kathodenfalles vom Aktivierungszustand der Kathode nur unwesentlich abhängt. Es könnten demnach für die Kugel-Höchstdrucklampen nichtaktivierte Elektroden aus reinem Wolfram verwendet werden, wenn nicht auf die Einhaltung niedrigerer Zündspannungen für die Inbetriebnahme an normalen Netzspannungen Rücksicht zu nehmen wäre. Trotzdem für den Betriebszustand die Aktivierung nicht unbedingt nötig ist, müssen zumindest für die Zündung kleine Mengen von aktivierenden, d. h. die Elektronenaustrittsarbeit herabsetzenden Stoffen vorgesehen werden. Diese werden zweckmässig auf der Elektrode in gewisser Entfernung vom betriebsmässigen Bogenansatzpunkt untergebracht, um sie auf niedrigerer Temperatur zu halten und dadurch ihre Verdampfung einzuschränken. Die Anordnung lässt sich so treffen, dass der Bogen beim Zünden zunächst an den aktivierten Stellen ansetzt und mit sich erhöhendem Dampfdruck, wegen seines Bestrebens, sich auf kürzester Länge einzustellen, zum betriebsmässigen Ansatzpunkt an der nicht aktivierten Stirnfläche der Elektrode wandert. Die Elektrode besteht so gewissermassen aus zwei Teilen, der «Zünd»- und der «Betriebselektrode».

Für die konstruktive Gestaltung derartiger Elektroden bestehen mannigfaltige Möglichkeiten. Bei den kleineren Lampenleistungen, bzw. Stromstärken, werden sie zweckmässig aus Wolframdraht hergestellt (bis HBO 500). Das aktivierende Material des als «Zündelektrode» dienenden Teils lässt sich durch Wendeln aus dünnerem Draht vor Verdampfung schützen, indem es nur durch die Wendelspalten in geringer Menge auf die Oberfläche gelangen kann.

Für grössere Stromstärken erwies sich die Verwendung von im Sinterverfahren hergestellten Formkörpern als günstig, bei denen die Aktivierungsstoffe im Innern untergebracht sind und durch kleine Bohrungen mit der Aussenoberfläche in Verbindung stehen. Die Anoden der Gleichstromlampen erfordern keine Aktivierung und sind am einfachsten herzustellen.

Für die Konstruktion und Eigenschaften einer Kugel-Höchstdrucklampe gegebener Leistungsaufnahme ist weiterhin die Wahl des *Elektrodenabstandes* bzw. der damit festgelegten Lampenspannung von ausschlaggebender Bedeutung. Die lichttechnisch-optischen Eigenschaften der Lampe, Lichtausbeute, Leuchtdichte und Leuchtfeldabmessungen, können durch den Elektrodenabstand in weiten Grenzen beeinflusst werden, da mit ihm die grundlegenden Grössen, Leistungskonzentration und spezifische Bogenleistung, starken Aenderungen unterworfen sind.

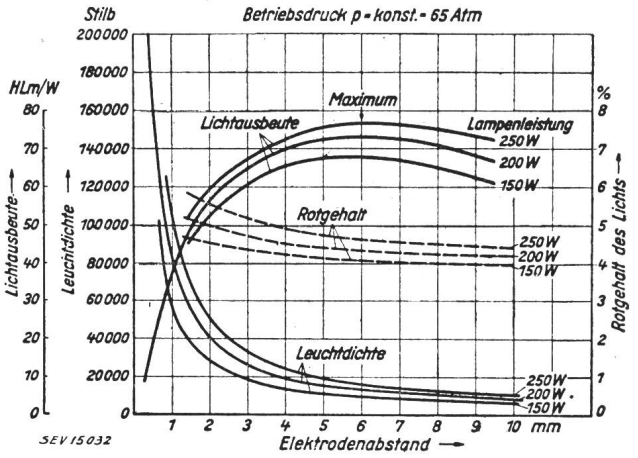


Fig. 2

Leuchtdichte, Lichtausbeute und Rotgehalt von kugelförmigen Quecksilber-Höchstdrucklampen in Abhängigkeit vom Elektrodenabstand bei konstanter Lampenleistung und festem Betriebsdruck

III. Beschreibung der Lampentypen und ihrer wichtigsten elektrischen und lichttechnisch-optischen Eigenschaften

Ausgehend von den physikalischen und technologischen Grundlagen sind für den praktischen Gebrauch eine Reihe von Lampentypen entstanden. Es handelt sich hauptsächlich

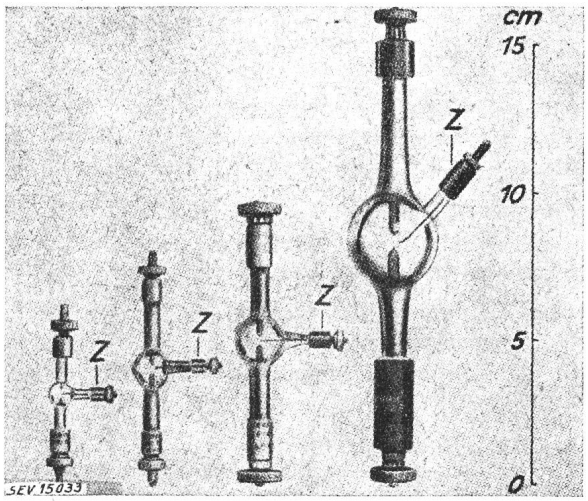


Fig. 3

Kugelförmige Quecksilber-Höchstdrucklampen HBO 60, HBO 100, HBO 200 und HBO 500 (Daten s. Tabelle I)
Z Zündelektroden

um Lampen, die für den Gebrauch in optischen Geräten bestimmt sind. Bei der Konstruktion wurde nicht nur die Erreichung einer hohen Leuchtdichte bei möglichst konzentrierten Leuchtfeldern, eine kurze Anlaufzeit und die sofortige Betriebsbereitschaft nach dem Ausschalten, sondern auch eine hohe Lichtausbeute angestrebt. Es musste deshalb ein für den Hauptanwendungszweck jeder einzelnen Lampe möglichst günstiger Kompromiss gesucht werden.

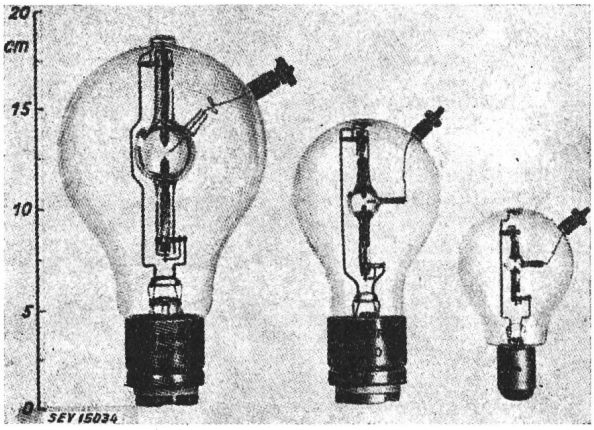


Fig. 4
Kugelförmige Quecksilber-Höchstdrucklampen HBO 500, HBO 200 und HBO 60, Sonderausführung mit Aussenkolben

Fig. 3...7 zeigen einige Ausführungsformen von Kugel-Höchstdruck-Lampen verschiedener Leistungsstufen. In den charakteristischen kugelförmigen Quarzkolben sind diametral einander gegenüber die beiden Stromzuführungen eingeschmolzen, die die Elektroden tragen. Seitlich ist in den Kolben eine dritte, aus einem einfachen Draht bestehende Elektrode *Z* eingeführt, die zur Zündung der Lampe, insbesondere zur sofortigen Wiederzündung nach dem Ausschalten unter vollem Betriebsdruck dient und an die die für diesen Zweck entwickelten Zündgeräte angeschlossen werden. Bei einigen Typen wurde auf die Verwendung eines Aussenkolbens verzichtet zugunsten einer ungeschwächten UV-Strahlung, die für gewisse Zwecke erwünscht ist, und zudem wurde die Anwendungsmöglichkeit für den Gebrauch mit Optiken kurzer Brennweite, infolge der vorteilhafteren Aussenabmessungen, vergrössert. Auch kann bei mit Aussenkolben versehenen Lampen die Brennlage nicht mehr beliebig gewählt werden.

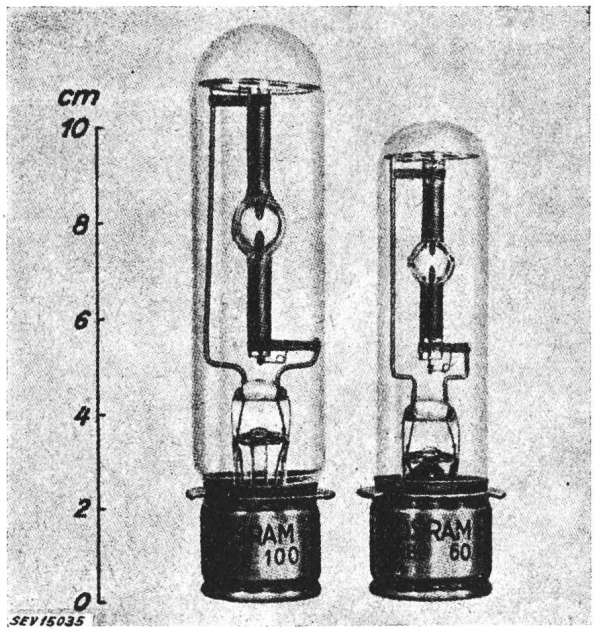
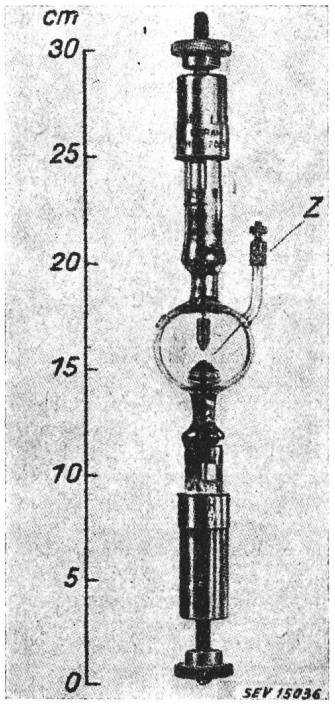
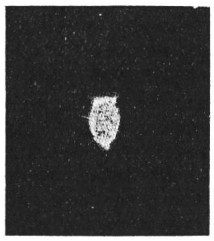


Fig. 5
Kugelförmige Quecksilber-Höchstdrucklampen HBO 100 und HBO 60
Sonderausführung in röhrenförmigem Aussenkolben

Der Einbau in einem Aussenkolben hat dagegen den Vorteil, dass die Anlaufzeit reduziert und die Lampe mit einem normalen Lampensockel versehen werden kann. Bei kleineren Typen bis zu 500 W (Fig. 3), ist es gelungen, die Elektroden so auszubilden, dass sie als *Allstromlampen* verwendet werden können.



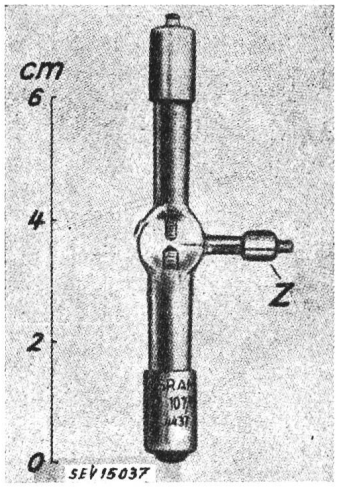
a)



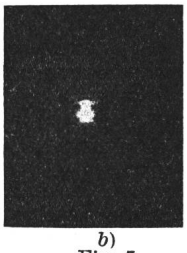
b)

Fig. 6
a) Kugelförmige Quecksilber-Höchstdrucklampe HBO 2001 (Daten s. Tabelle I) Z Zündelektrode
b) Form des brennenden Lichtbogens dieser Lampe

Eine besondere Kühlung der Lampen ist nicht erforderlich; sie sind gegen Ueberhitzung ziemlich unempfindlich und können in verhältnismässig engen Gehäusen ohne Lüftung betrieben werden.



a)



b)

Fig. 7
a) Kugelförmige Quecksilber-Höchstdrucklampe HBO 107 (Daten s. Tabelle II) Z Zündelektrode
b) Form des brennenden Lichtbogens dieser Lampe

Die Wirkungsweise und die elektrischen Betriebsbedingungen der Kugel-Höchstdrucklampen sind prinzipiell gleich, wie bei den übrigen in der Beleuchtungstechnik verwendeten und längst bekannten Quecksilber-Hochdrucklampen. Der

Betrieb von Gleichstrom-Lampen verlangt dagegen eine Stabilisierung mit ohmschen Widerständen. Der Anschluss kann direkt an Gleichrichter, oder an Niederspannungs-Umformer erfolgen.

Ausser an Wechselstromnetzen von über 200 V wird die Zündung mit Hilfe eines Induktor-Zündgerätes mit einem Hochfrequenz-Hochspannungsstoss eingeleitet.

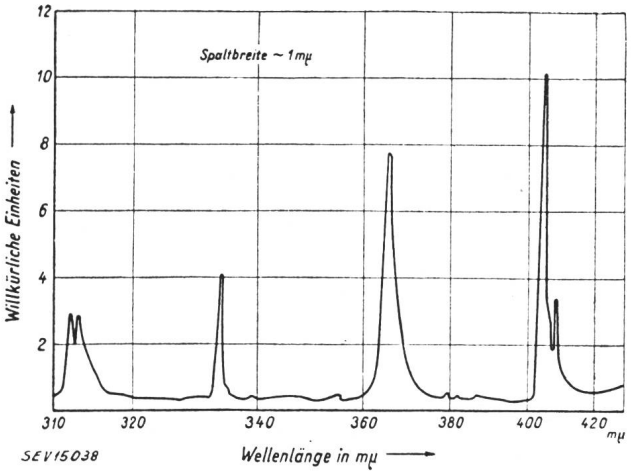


Fig. 8
Spektrale Energieverteilung des Lichtbogens der Quecksilber-Höchstdrucklampe HBO 500 im Ultraviolett

Die Anlaufzeit beträgt je nach Lampentyp 1...3 min, welche jedoch durch die Wahl genügend hoher Anlaufströme auf ca. 1 min reduziert werden kann.

Die optischen Eigenschaften gehen aus Tabelle I hervor. Bei der dort angegebenen Leuchtdichte handelt es sich um eine mittlere Leuchtdichte, welche von den Leuchtfeldabmessungen abhängig ist. Die maximalen Leuchtdichten liegen ca. 50 % höher.

Eine Uebersicht über die spektrale Energie-Verteilung kann aus Fig. 8 für das UV und aus Fig. 9 für das sichtbare Gebiet gewonnen werden. Die Strahlung setzt sich zusammen aus den intensiven, stark verbreiterten Spektrallinien des Hg und einem überlagerten kontinuierlichen Spektrum, welches sich über das ganze sichtbare Gebiet erstreckt. Der Rotgehalt beträgt je nach Höhe der Leistungskonzentration 4...6 %, so dass der Farbeindruck des Lichtes günstiger, d. h. weisser wird.

Von wesentlicher Bedeutung für einige Anwendungen ist die gute *Modulierbarkeit* des Lichtstromes der Kugel-

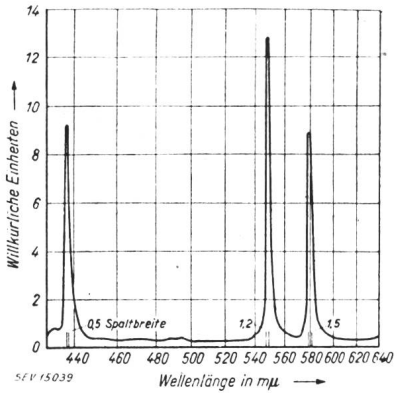


Fig. 9
Spektrale Energieverteilung des Lichtbogens der Quecksilber-Höchstdrucklampe HBO 500 im sichtbaren Gebiet

Höchstdrucklampen bis zu verhältnismässig hohen Frequenzen. Wird eine Lampe mit Gleichstrom betrieben, dem ein Wechselstrom überlagert ist, so bleibt bis zu etwa 10^4 Hz der Lichtmodulationsgrad gleich dem Strommodulationsgrad und nimmt erst bei höheren Frequenzen ab. Gleichzeitig steigt der Wechselstromwiderstand der Entladung stark an.

Mit dem in Fig. 7 gezeigten Gleichstrom-Typ dürfte, wie aus Tabelle II hervorgeht, die «ideal punktförmige» Lichtquelle entstanden sein, die insbesondere für Versuche auf dem Gebiet der geometrischen Optik gute Dienste leisten wird. *H. K.*

Anmerkung: Die beschriebenen Kugel-Höchstdrucklampen wurden seinerzeit fast ausschliesslich in Deutschland entwickelt, so dass es unter den heutigen Umständen noch längere Zeit dauern dürfte, bis diese Lichtquellen auf dem Markt erscheinen werden. Zudem sind in der serienmässigen Herstellung dieser Laboratoriums-Lampen ausserordentliche Schwierigkeiten aufgetreten. *H. K.*

Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

RADAR

(Fortsetzung von Nr. 6, S. 196)

621.396.96

VI. Uebertragungstechnik

1. Uebertragungsmittel

Bis zu 100 MHz können Paralleldrahtleitungen gebraucht werden, wobei der Abstand der beiden Leiter klein gegenüber der Wellenlänge sein soll. Konzentrische Leitungen sind, da keine Strahlung nach aussen erfolgen kann, bis 3000 MHz brauchbar. Für höhere Frequenzen werden die Verluste zu gross. Liegt ferner der Umfang des Aussenleiters in der Grössenordnung der Wellenlänge, so wird ein Teil der Energie als Raumwelle übertragen, welche eine andere Fortpflanzungsgeschwindigkeit als die normale Radialwelle besitzt. Bei Wellenlängen von 10 cm sind dann die zulässigen Abmessungen der konzentrischen Leitungen zu klein, um die erforderlichen Impulsleistungen ohne Funkenüberschlag zu übertragen. Ueber 3000 MHz ist deshalb der Wellenleiter das geeignetste Uebertragungsmittel. Der Wellenleiter ist einfach ein Hohlzylinder, in welchem die Energie als begrenzte Raumwelle weitergeleitet wird.

2. Eigenschaften der Leitungen

In jedem Punkte einer unendlich langen Leitung ist der Wellenwiderstand das Verhältnis zwischen Spannung und Strom. Wird eine endlich lange Leitung mit dem Wellenwiderstand abgeschlossen, so ist sie reflexionsfrei. Wird aber ein anderer Widerstand verwendet, so entsteht eine rückwärtslaufende reflektierte Welle, die zusammen mit der direkten Welle stehende Wellen erzeugt. Dieser Zustand schwächt den Wirkungsgrad beträchtlich, weil stets Energie zurückgeliefert wird. Der Abstand zwischen zwei benachbarten Spannungs- (oder auch Strom-) Maxima oder Minima ist $\lambda/4$. Am offenen Ende einer Leitung im Leerlauf ist der Strom Null und die Spannung maximal. Beim kurzgeschlossenen Leitungsende ist die Spannung Null, der Strom aber maximal.

3. Abzweigungen

Fig. 15 zeigt eine Paralleldrahtleitung mit einer T-Abzweigung. Das auf die Länge l_1 kurzgeschlossene T-Glied entspricht einem der Leitung parallelgeschalteten Widerstand.

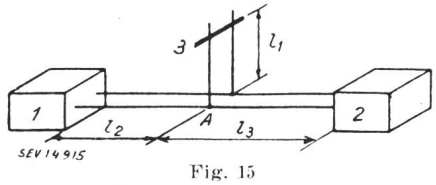


Fig. 15
T-Abzweigung einer Paralleldrahtleitung
1 Sender, *2* Verbraucher (Antenne), *3* Kurzschlussbügel, *A* Abzweigstelle, $l_1 ... l_3$ Leitungslängen

Der Eingangswiderstand der Abzweigung ist für $l_1 = (2k + 1)\ \lambda/4$ unendlich, für $l_1 = k\lambda/2$ gleich Null (k bedeute eine ganze Zahl), womit die ganze Leitung an der Abzweigstelle kurzgeschlossen ist. Der Eingangswiderstand der Leitung (am Sender) ist dann gleich Null für $l_2 = k\lambda/2$ und gleich unendlich für $l_2 = (2k + 1)\ \lambda/4$.

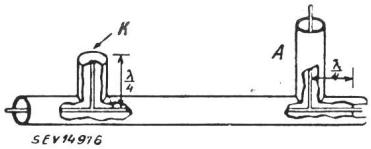


Fig. 16
Abzweigungen bei Koaxialleitungen
K Kurzschlußstelle (dient zur Befestigung des Innenleiters), *A* Abzweigung

Diese Eigenschaften können zur Modulation des Senders benutzt werden, indem der Kurzschlussbügel der Abzweigung durch eine Elektronenröhre, die abwechslungsweise leitet und sperrt, ersetzt wird.

Kurzgeschlossene Abzweigungen mit $l_1 = (2k + 1)\ \lambda/4$ können auch zur Halterung des Innenleiters von konzentrischen Leitungen und zur Herstellung von Winkeln benützt werden (Fig. 16). Eine weitere Anwendung besteht in

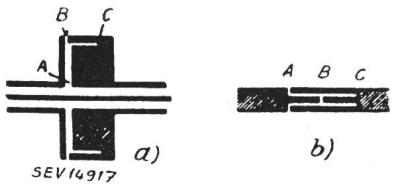


Fig. 17
Verlustfreie Verbindungen von Koaxialleitungen
a) Aussenleiter
b) Innenleiter
A Kurzschlußstelle
B Leerlaufstelle
$AB = BC = \lambda/4$

der störfreien Verbindung zweier konzentrischer Leitungen. Fig. 17a zeigt die Verbindung des Aussenleiters. Ist die Strecke $BC = \lambda/4$, so ist B eine Leerlaufstelle und A eine Kurzschlußstelle, sofern auch $AB = \lambda/4$ ist. Die Güte des Kontaktes bei B spielt also keine Rolle, nur muss der kleine Spalt viel kleiner als die Wellenlänge sein. Der Innenleiter lässt sich ähnlich zusammenfügen (Fig. 17b). Es muss gelten: $AB = BC = \lambda/4$.

4. *Der Leitungsabschluss*

An der Stelle A (Fig. 15) sind die Eingangswiderstände der Abzweigung und der Leitung in Richtung des Verbrauchers parallelgeschaltet. Durch Veränderung von l_1 und l_3, der Länge zwischen A und dem Verbraucher, wird erreicht, dass sich die reflektierten Wellen der Abzweigung und des Verbrauchers gerade auf dem Teilstück l_2 in Amplitude und Phase aufheben. Beide Längenveränderungen sind aber nicht unabhängig voneinander.

Man kann zeigen, dass man mit 3 Abzweigungen, in Abständen von je $\lambda/4$, jeden Verbraucher an den Sender anpassen kann (in gewissen Fällen genügen auch zwei). Die Längen der beiden äusseren Abzweigungen werden dabei zweckmässig gemeinsam verändert.

Solche Anpassungssysteme wurden bei den ersten Radargeräten verwendet. Heute bevorzugt man Breitbandsysteme, die keine variable Anpassung mehr erfordern.

5. *Breitbandsysteme*

Der Sinn des Breitbandsystems besteht darin, den Verbraucher möglichst gut und wenig frequenzempfindlich an den Sender anzupassen. Ein erster Weg ist, das T-Stück (Punkt A in Fig. 15) so nahe als möglich an den Verbraucher zu bringen. Kleine Frequenzveränderungen sind dann

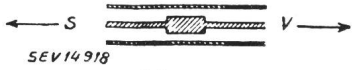


Fig. 18
Anpassungstransformator einer Koaxialleitung
S Senderseite *V* Verbraucherseite

praktisch ohne Einfluss auf die Phasenverhältnisse. Werden mehrere geeignete Abzweigungen angebracht, so erhält man ein System mit einer breiten, mehrzackigen Resonanzkurve, entsprechend derjeniger gekoppelter Kreise.

Statt Abzweigungen lassen sich auch Leitungstransformatoren verwenden, wie Fig. 18 einen solchen zeigt. Ort und Abmessungen des verdickten inneren Leiters müssen geeignet gewählt werden.

6. *Wellenleiter*

Prinzipiell arbeitet jedes Rohr mit geeigneten Abmessungen als Wellenleiter. Bevorzugt werden aber rechteckige Rohre. Fig. 19 zeigt die Feldverteilungen bei zwei verschiedenen Wellentypen TE_{01} und TE_{02} (transversal-elektrische Wellen) in einem Rohr, dessen Querschnitt die Breite B und die Höhe A hat. Die elektrischen Feldlinien verlaufen senkrecht zu den breiten Seitenwänden, die magnetischen da-

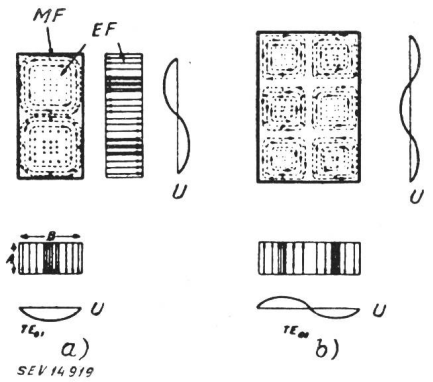


Fig. 19
Schwingungsmöglichkeiten in einem Wellenleiter mit rechteckigem Querschnitt
a) TE_{01}-Welle, *b)* TE_{02}-Welle (TE = transversal-elektrische Welle), *unten:* Feldverteilung im Querschnitt des Wellenleiters, *oben:* Feldverteilung im Längsschnitt des Wellenleiters, *MF* magnetisches Feld, *EF* elektrisches Feld, *U* Spannungsverteilung, *A*, *B* Höhe und Breite des Wellenleiters

gegen kreisförmig und parallel zur breiten Seitenwand des Wellenleiters. Im meistverbreiteten Typus TE_{01} fliessen die Ströme längsweise in der Mitte der breiten Seitenwand, so dass dort, ohne Störung, ein Längsschlitz angebracht werden kann, zur Einführung z. B. von Schleifen zu Messzwecken. Der Typus TE_{02} entspricht zwei nebeneinanderliegenden Wellentypen TE_{01}.

Für diese Typen berechnet sich die Wellenausbreitungsgeschwindigkeit v zu

$$v = v_0 \frac{1}{\sqrt{1 - (n\,\lambda_0 / 2\,B)^2}} \tag{3}$$

v_0 und λ_0 bedeuten die Wellengeschwindigkeit und die Wellenlänge im Medium, mit welchem das Rohrinnere ausgefüllt ist, und n eine ganze Zahl, die den Wellentypus angibt. Die Bedingung für Wellenausbreitung ist $n\,\lambda_0 < 2\,B$. *Für* $n\,\lambda_0 > 2\,B$ (v wird imaginär) tritt hohe Dämpfung ein. Für $\frac{1}{2} < \lambda_0/2\,B < 1$ kann sich z. B. nur der Typus TE_{01} mit $n = 1$ einstellen. Die Rohrabmessungen sind stets so gewählt, dass nur der Typus TE_{01} auftreten kann, denn es ist im allgemeinen unmöglich, den Verbraucher an zwei oder mehrere Wellentypen anzupassen. Die Höhe A kann theoretisch beliebig gewählt werden. Praktisch aber soll sie nicht allzu klein (um Ueberschläge zu verhindern) und nicht grösser als $\lambda_0/2$ sein (sonst entsteht ein Wellentypus TE_{01}, der um 90° gegenüber dem jetzigen gedreht ist).

Fig. 20 zeigt zwei transversal-elektrische (TE) und zwei transversal-magnetische (TM) Wellentypen in kreisförmigen Rohren. Der Typus TM_{01} ist wegen seiner Axialsymmetrie besonders für Verbindungen wichtig. In Fig. 21 ist eine einfache Drehverbindung abgebildet. Die Rechteckrohre sind bei $\lambda/4$, vom Ende an gerechnet, angesetzt. Die beiden runden Teilstücke sind gegeneinander drehbar und wie nach Fig. 17 konstruiert.

Das Rechteckrohr mit Wellentypus TE_{01} kann auf verschiedene Weise mit einem koaxialen Leiter zusammengeschlossen werden. Nach Fig. 22 wird die Kopplung durch eine Schleife vorgenommen. Der Energiefluss kann in beiden

Richtungen erfolgen. Die Entfernung der Schleife zum geschlossenen Ende des Wellenleiters beträgt $\lambda/2$. In der Koaxialleitung ist ein Anpassungstransformator erforderlich.

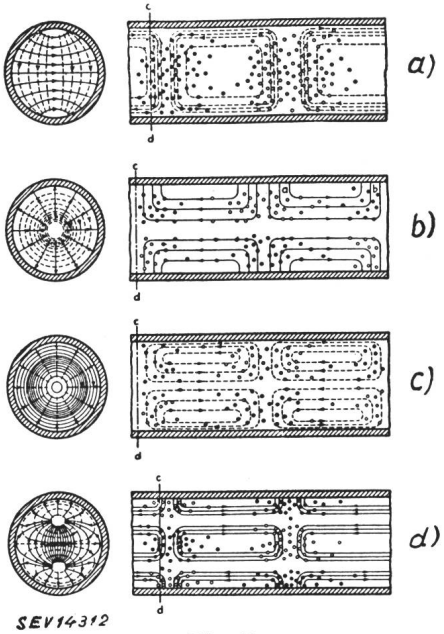


Fig. 20
Schwingungsmöglichkeiten in Wellenleitern mit rundem Querschnitt
—— elektrische Kraftlinien
------- magnetische Kraftlinien
a) TE_{11}-Welle (transversal-elektrische Welle, je 1 Halbperiode über dem halben Umfang und in radialer Richtung)
b) TM_{01}-Welle (transversal-magnetische Welle, 1 Halbperiode in radialer Richtung)
c) TE_{01}-Welle (1 Halbperiode in radialer Richtung)
d) TM_{11}-Welle (je 1 Halbperiode über dem halben Umfang und in radialer Richtung)

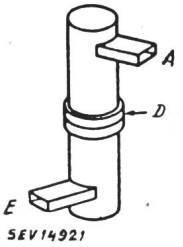


Fig. 21
Drehverbindung von Wellenleitern
E Eingang (rechteckiger Hohlleiter), *D* Drehkupplung (Hohlleiter mit rundem Querschnitt), *A* Ausgang

Eine bessere Zusammenschaltung zeigt Fig. 23. Das magnetische Feld wird durch einen Strom erzeugt. Starke Schwingungsströme fliessen vom koaxialen Leiter durch eine metallische Halbkugel zur oberen Wand des Wellenleiters und

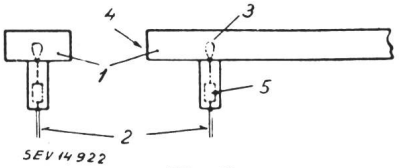


Fig. 22
Verbindung zwischen rechteckigem Wellenleiter und Koaxialleitung
1 rechteckiger Wellenleiter, *2* Innenleiter der Koaxialleitung, *3* Kopplungsschleife, *4* geschlossenes Ende, *5* Anpassungstransformator

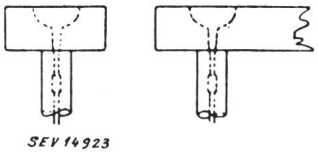


Fig. 23
Verbindung zwischen rechteckigem Wellenleiter und Koaxialleitung
Anstatt der Kopplungsschleife wie in Fig. 22, wird hier eine metallische Halbkugel zur Kopplung verwendet

erzeugen ein Magnetfeld senkrecht zur Abbildungsebene. Im rechteckigen Leiterabschnitt wird eine TE_{01}-Welle angeregt.

Ein Wellenleiter hat keinen bestimmten Wellenwiderstand. Der geeignete Widerstand, für reflexionsfreien Abschluss, hängt vom Abschlussverfahren ab. Fehlabgeschlossene Wellenleiter verhalten sich ähnlich wie ebensolche Leitungen.

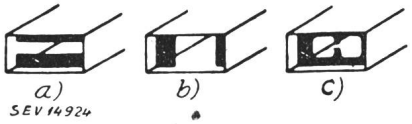


Fig. 24
Anpassung von Wellenleitern durch Blenden
a) kapazitiv wirkende Blende, *b)* induktiv wirkende Blende, *c)* Blende für bestimmte Resonanzfrequenz (Filter)

Durch einen Kolben in einer T-Abzweigung kann der Verbraucher an den Wellenleiter angepasst werden. Dies kann aber auch mit Blenden geschehen. Fig. 24a zeigt eine kapazitive, Fig. 24b eine induktiv wirkende Blende. Ist der Verbraucher z. B. kapazitiv, so erfolgt die Anpassung durch eine Blende nach Fig. 24b.

7. *Sende-Empfangs-Sperren*

a) Blendensysteme. Die Blende nach Fig. 24c hat die Eigenschaft, dass sie Wellen schwacher Leistung durchlässt, solche hoher Leistung dagegen sperrt. Bei grossen Leistungen entsteht am kleinen Spalt in der Mitte ein starkes Feld, welches einen Ueberschlag zur Folge hat. Dabei ändert sich

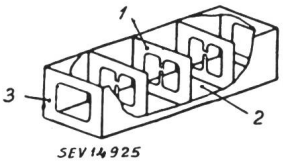


Fig. 25
Sende-Empfangs-Sperre (TR-Box)
(Wirkung auch als Breitbandpass)
1 Resonanzblenden, *2* Innenraum mit Gasfüllung, *3* mit Isoliermaterial (z. B. Glas) abgeschlossene Fenster

gleichzeitig der Widerstand der Blende, und wegen Fehlanpassung wird die Energie reflektiert. Dieses Schaltprinzip wird im Aggregat nach Fig. 25 angewandt. Die Blenden stehen in Abständen von $\lambda/4$. Wellen schwacher Leistung passieren ungehindert die mit Gas niedrigen Druckes gefüllten Kammern, ohne eine Gasentladung zu bewirken. Das ganze Blendensystem wirkt ausserdem als Breitbandpass.

b) Ueberschlagschalter. Fig. 26 stellt einen anderen Schaltertyp dar. Zwei sich an ihrer Spitze fast berührende Kegel befinden sich in einem mit Gas geringen Druckes gefüllten Glasgefäss, welches selbst in einem Hohlraum eingeschlossen ist. Während des Sendens entsteht ein Ueberschlag zwischen den beiden Kegeln, und der Hohlraum, der auf die höchste Empfangsspannung abgestimmt ist, wird verstimmt und dadurch undurchlässig.

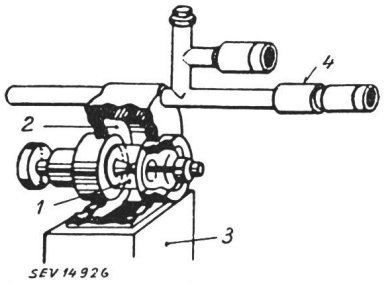


Fig. 26
Sende-Empfangs-Sperre oder Überschlagschalter
1 Glasgefäss mit Überschlagstrecke und Gasfüllung, *2* Hohlraumresonator, *3* Wellenleiter zur Gemeinschaftsantenne *4* Kristallmischer als Empfängereingang

c) Doppelsperren-System. Fig. 27 zeigt eine Anordnung mit 2 Sperren. Beide sind gasgefüllte Röhren, welche Kurzschlüsse darstellen, sobald der Sender im Betrieb ist. An der Leitung selbst gemessen, sind ihre Eingangswiderstände unendlich. Die ganze Sendeenergie geht zur Antenne. Arbeitet der Sender nicht, so geht das Empfangssignal direkt zum Verstärker. Die zweite Sperre Sp_2 (Anti TR-box) verhindert, dass ein Teil der Empfangsenergie zum Sender gelangt.

d) Brückenschaltungen. Eine andere Schaltungsmöglichkeit zeigt Fig. 28c. Das System besteht aus Wellenleitern mit rechteckigem Querschnitt. Die Wellen, die vom Sender *S* kommen, verzweigen sich in *1* nach entgegengesetzten Richtungen und erfahren dabei eine gegenseitige Phasendifferenz von

$\lambda/2$, entsprechend der in Fig. 28b gezeigten elektrischen Feldterteilung. Wenn zwei Teilwellen an einer Abzweigstelle des ringförmigen Rohres in Phase zusammentreffen, werden in dieser Abzweigung keine Schwingungen angeregt. Nach

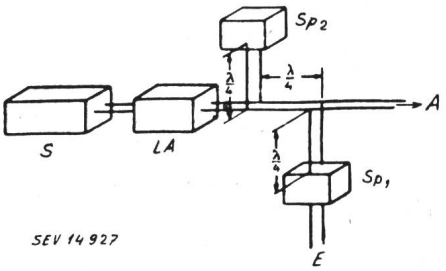


Fig. 27
Doppelsperren-System
S Sender, *LA* Leitungsanpassung, Sp_1, Sp_2 Sende-Empfangssperren, *A* Antenne, *E* Empfänger

Fig. 28a ergibt sich, dass zwischen den Abzweigungen *1* und *3* sowie zwischen *2* und *4* kein Energieaustausch stattfinden kann. Die beiden Verbindungen zwischen den beiden Ringleitern der Fig. 28c sind gleich lang und die beiden Sperrfilter identisch.

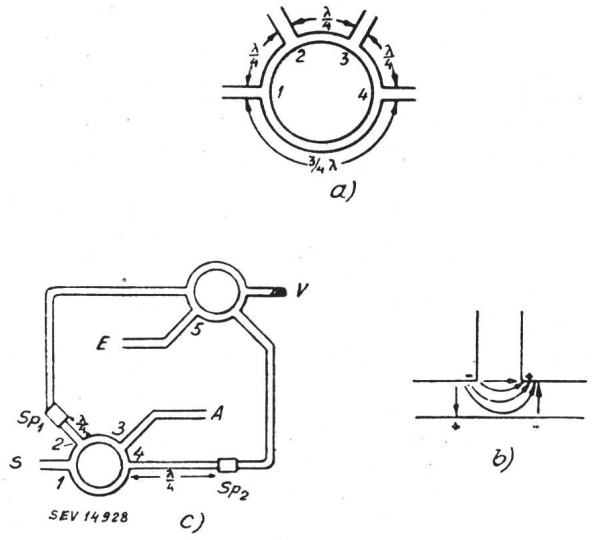


Fig. 28
Brückenschaltung mit zwei Abzweigungen als Sende-Empfangs-Sperre
a) Abzweigring, *b)* elektrisches Feld an einer Abzweigung, *c)* Brückenschaltung mit zwei Abzweigringen, *1...5* Abzweigungen, *S* Sender, *A* Antenne, *E* Empfänger, *V* Verbraucher, Sp_1, Sp_2 Sperrfilter, λ Wellenlänge

Beim *Senden* wirkt der Kurzschluss in der Sperre Sp_1 als Unterbruch an der Stelle *2*. Die Senderenergie kann nur auf dem Weg über *1*, *4* und *3* zur Antenne *A* gelangen, denn hier wirkt der Kurzschluss des Filters Sp_2 als Kurzschluss an der Stelle *4*. Die trotzdem durch die beiden Sperren hindurch-

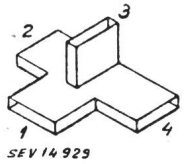


Fig. 29
«Magisches T»
1...4 Abzweigungen des Wellenleiters

gehende kleine Leistung wird in einem Verbraucher *V* vernichtet und gelangt nicht zum Empfänger *E*.

Beim *Empfang* verzweigt sich die von der Antenne *A* kommende Leistung in *3*, geht durch die Sperrfilter und gelangt gegenphasig durch die beiden Leitungen zur Stelle *5* und schliesslich zum Empfänger *E*.

Das *«magische T»* nach Fig. 29 hat ähnliche Eigenschaften wie der Ringleiter. In *1* oder *3* eintretende Energie kann nur bei *2* oder *4* austreten, während alle Ausgänge für die bei *2* oder *4* eintretende Energie frei sind. Bemerkt sei noch, dass sich die bei *1* eintretenden Wellen in zwei Teilwellen nach *2* und *4* verzweigen, wobei die Teilwellen in Phase sind.

VII. Der Empfänger

Der Normaltyp des Mikrowellenempfängers ist ein *Ueberlagerungsempfänger* mit einer Zwischenfrequenz von etwa 30 bis 100 MHz. Die Mischung des eingehenden Signals mit den Schwingungen eines Hilfsoszillators erfolgt in einem Kristalldetektor. Die Zwischenfrequenz wird wie üblich verstärkt. Der Hilfsoszillator ist meist ein Klystron oder auch eine Lighthouse-Röhre. Die Bandbreite dieser Empfänger ist ziemlich schmal; sie arbeiten nur auf *einer* Frequenz.

Bei anderen Empfängertypen (z. B. Empfänger für Flugzeug-Radarbaken) wird das HF-Signal direkt durch einen Kristall gleichgerichtet. Diese Empfänger weisen eine Bandbreite von rund 20 % der Trägerfrequenz auf, sind aber weniger empfindlich als die Ueberlagerungsempfänger.

1. Kristallmischer

Bei den *10-cm-Radargeräten* ist heute ein fest abgestimmter Mischer, nach Fig. 30 üblich. Der U-Einschnitt *F* in der Eingangsleitung dient als Filter für die dritte Harmonische des Senders, welche von den beschriebenen Sperren (Fig. 26) noch durchgelassen wird. Dieses Filter ist notwendig, weil der Kristall bei 0,2 Watt zerstört würde.

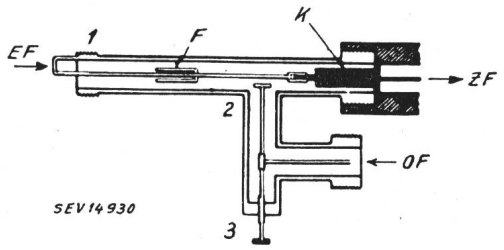


Fig. 30
Kristallmischer in einer Koaxialleitung
EF Empfangsfrequenz, *OF* Oszillatorfrequenz, *ZF* Zwischenfrequenz, *F* Filter zur Sperrung der dritten Harmonischen, *K* Kristall, *1* Kopplungsschleife, *2* Kopplungssonde, *3* Abgleichschraube

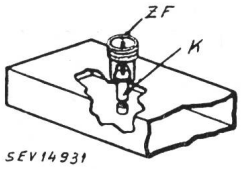


Fig. 31
Kristallmischer in einem Hohlleiter (für λ = 3 cm)
K Kristall, *ZF* Zwischenfrequenz-Ausgang (Koaxialleitung)

Einen Mischer für *3-cm-Radar* (mit Wellenleiter) zeigt Fig. 31. Da bei diesen hohen Frequenzen vom Hilfsoszillator her viele Störungen in den Empfänger eingeführt werden, benutzt man eine Brückenschaltung nach Fig. 32, in welcher die Störungen des Hilfsoszillators kompensiert werden. Diese Schaltung hat ferner den Vorteil der Zweiweggleichrichtung (zwei Kristalle vorhanden), und dass weder das Empfangssignal zum Hilfsoszillator, noch die Hilfsschwingungen zur Antenne gelangen können.

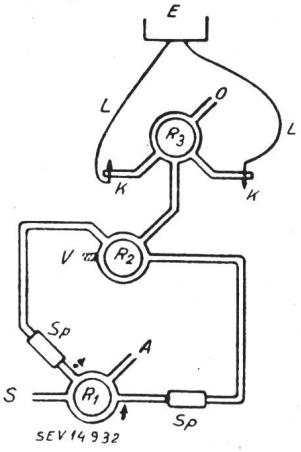


Fig. 32
Wellenleiteranordnung mit Zweiweg-Kristallmischer für λ = 3 cm
S Sender, *A* Antenne, *Sp* Sende-Empfangs-Sperren, *V* Verbraucher, R_1, R_2, R_3 Abzweigringe, *O* Hilfsoszillator, *K* Kristallmischer, *L* Koaxialleitungen, *E* Empfänger

2. *Hochfrequenzverstärker*

Bei Wellenlängen über 15 cm gelangt das Empfangssignal zuerst zu einem Hochfrequenzverstärker und dann zum Kristalldetektor. Für Verstärker zwischen 2000 und 600 MHz werden Lighthouse-Röhren und unterhalb 800 MHz die üblichen HF-Röhren verwendet.

3. *Empfangs-Empfindlichkeit*

Die maximale Empfindlichkeit eines Empfängers ist durch die thermische Rauschspannung im Eingangskreis begrenzt. Die dort entwickelte mittlere Rauschleistung ist:

$$P_R = c\,k\,T\,\Delta f \quad \text{W} \tag{4}$$

wo $k = 1{,}38 \cdot 10^{-23}$ J/Grad die Boltzmannsche Konstante, T die absolute Temperatur, Δf die Bandbreite des Empfängers in Hz und c eine vom Eingangskreis abhängende Konstante ist. Theoretisch ist $c = 1$. Unter dem Rauschmass eines Empfängers versteht man die Grösse

$$\varrho = 10 \log_{10} P'_R / k\,T\,\Delta f \quad \text{db} \tag{5}$$

wobei P'_R die auf den Eingang reduzierte mittlere Rauschleistung des gesamten Empfängers bedeutet. Für Frequenzen unter 100 MHz erhält man heute $\varrho = 2...6$ db, zwischen 100 und 1500 MHz etwa $\varrho = 4...8$ db und zwischen 1500 und 30 000 MHz etwa $\varrho = 8...12$ db, die Verluste in der Sperre inbegriffen. Danach können Signale von etwa 10^{-13} W von einem guten Empfänger aufgenommen werden. ϱ berücksichtigt hier nicht nur die thermische, sondern auch die in den Röhren entstehende Rauschleistung. Die Leistung des Nutzsignals muss mindestens gleich derjenigen des Störsignals sein. Deshalb muss dafür gesorgt werden, dass die ganze Nutzsignalleistung von der Antenne zum Empfänger gelangt.

Durch Herabsetzen von Δf wird die Empfängerempfindlichkeit erhöht. Eine zu kleine Bandbreite verzerrt aber das Signal. Ein geeigneter Wert ist etwa $\Delta f = 1{,}5/t$, wo t die Impulsdauer in Sekunden ist. Bei sehr genauen Messungen muss allerdings ein grösseres Δf zugelassen werden.

4. *Zwischenfrequenz- und Bildverstärker*

Fig. 33 zeigt eine bewährte Empfangsschaltung mit Kristalleingang und Zwischenfrequenzverstärker. Das Zwischenfrequenzsignal wird gleichgerichtet (Fig. 34) und einem Bildverstärker zugeführt. Als Endstufe wird ein Kathodenverstärker verwendet, an welchem über ein Kabel die Indikatorröhre angeschlossen ist.

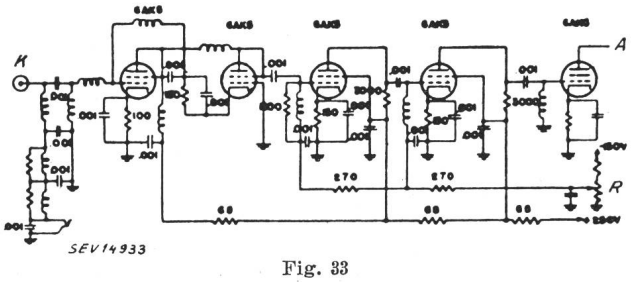


Fig. 33
Empfänger-Eingangsschaltung
K Koaxialleitung vom Kristallmischer herkommend, *R* Verstärkungsregler, *A* Ausgang der verstärkten Zwischenfrequenz (Kapazitätsangaben in μF, Widerstandsangaben in Ω)

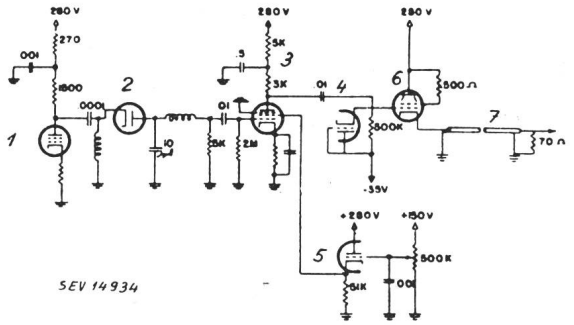


Fig. 34
Zwischenfrequenz-Gleichrichter und Bildverstärker
1 letzte Zwischenfrequenz-Verstärkerstufe, *2* Diodengleichrichter, *3* Bildverstärkerstufe, *4* Impulswiederhersteller, *5* Steuerröhre für Schirmgitterspannung der Bildverstärkerröhre (im gleichen Kolben wie *4*), *6* Kathodenverstärker (Ausgangsstufe), *7* Verbindungskabel zur Kathodenstrahl-Anzeigeröhre

5. *Automatische Verstärkungsregulierung*

Die Stärke der ankommenden Radarsignale von nahen und entfernten Objekten kann im Verhältnis bis zu 10^6 variieren. Oft ist es sehr wichtig, schwache und starke Signale gleichzeitig zu beobachten, ohne ständig die Verstärkung mechanisch nachstellen zu müssen. Fig. 35 zeigt eine automatische Verstärkungsregulierung im Zwischenfrequenzverstärker. Es ist eine Rückwärtsregulierung. Durch Verändern von R_1 kann die Signalstärke eingestellt werden, für welche die Regulierung zu arbeiten beginnt. Auch die Regulierzeitkonstante ist einstellbar.

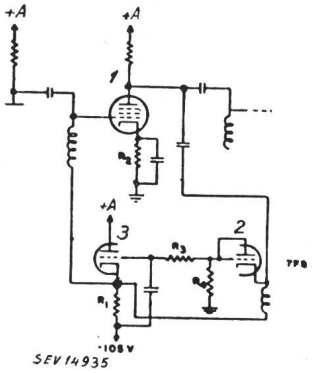


Fig. 35
Automatische Verstärkungsregulierung
1 Zwischenfrequenz-Verstärkerröhre, *2* Gleichrichter zur Erzeugung der Regulierspannung, *3* Kathodenverstärker für Regulierspannung (im gleichen Kolben wie *2*)

Die Regulierspannung kann jedoch wie in den Rundfunkschaltungen auch am Ausgang der Detektorstufe (siehe Fig. 34) abgenommen werden.

6. *Automatische Frequenzregulierung*

In einem Breitbandsystem muss allein der Hilfsoszillator abgestimmt werden. Dazu dient eine automatische Frequenzregulierung. Der Hilfsoszillator des Empfängers ist ein Reflexklystron, bei welchem durch Regulierung der Reflektorspannung die Oszillatorfrequenz beeinflusst werden kann. Die Regelspannung wird dem Sender entnommen und einem besonderen Kristallmischer zugeführt, der seine Hilfsfrequenz vom Klystron des Empfängers bezieht. Fig. 36 zeigt die Schaltung. Die Röhre *5* arbeitet als Kippschwingungsgenerator. C_1 ladet sich von -230 V bis etwa -50 V auf. Dann wird die Röhre *5* leitend und entlädt C_1. Dieser Vorgang beginnt sofort von neuem. Dadurch erhält der Reflektor ebenfalls eine sägezahnförmige Spannung, welche die Oszil-

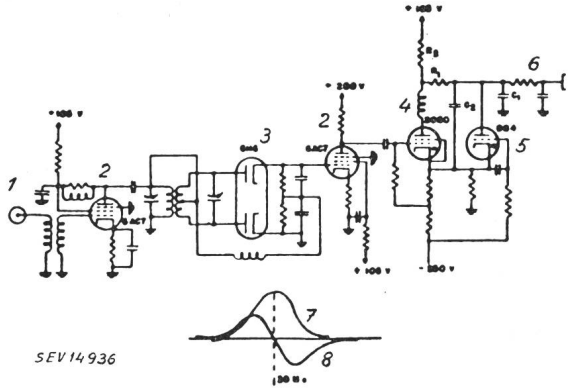


Fig. 36
Automatische Frequenzregulierung
1 Koaxialleiter vom Kristallmischer herkommend, *2* Verstärkerstufen, *3* Diskriminator, *4* Kontrollröhre (mit Gasfüllung), *5* Kippschwingungsgenerator (Röhre mit Gasfüllung), *6* Reflektor des Empfängerklystrons (siehe Fig. 12), *7* Bandfilterkurve für die Zwischenfrequenz, *8* Ausgangsspannung des Diskriminators

latorfrequenz, bis auf die Sprungstellen, in sinkender Bewegung hält. Eine gegensinnige Steuerung erfolgt durch die Kontrollröhre *4*. Ist die Zwischenfrequenz höher als der Sollwert von 30 MHz, so gelangt durch den Diskriminator *3* ein negativer Impuls an das Gitter der Kontrollröhre *4*, was keinen weiteren Einfluss hat. Mit der sinkenden Frequenz des Hilfsoszillators sinkt aber auch langsam die Zwischenfrequenz. Ist diese kleiner als 30 MHz, so gelangt ein positiver Impuls zur Kontrollröhre *4*, die dann kurzzeitig leitend wird. C_1 wird dadurch auf etwa —230 V gebracht, was die Zwischenfrequenz wieder auf über 30 MHz hinaufdrückt. Durch die Kippfrequenz kann auf diese Weise die Zwischenfrequenz genügend nahe an 30 MHz gehalten werden. Die Röhre *5* selbst arbeitet nur dann vollständig, wenn die Senderfrequenz stark verstimmt ist. *Ghenzi.*

(Fortsetzung folgt)

Wirtschaftliche Mitteilungen — Communications de nature économique

Die Schweizerische Kreditanstalt zur künftigen Energieversorgung der Schweiz

621.311 (494)

An der Generalversammlung vom 6. März 1948 äusserte sich der Präsident der Schweizerischen Kreditanstalt, Dr. A. Jöhr, folgendermassen:

Vor fünf Jahren wurde an der Generalversammlung der Kreditanstalt über die wirtschaftlich aufbauende Arbeit gesprochen, die uns für die Nachkriegszeit bevorstehe auf dem Gebiete der Ausnützung des einzigen Rohstoffes, den der Himmel unserem im übrigen an Bodenschätzen armen Lande geschenkt hat [1]): der *Wasserkräfte*, deren Nutzung für die Versorgung des Landes mit elektrischem Strom dringend ist. Das grosse Werk am *Hinterrhein* und das *Urserenwerk* standen damals im Vordergrund des Interesses. Was ist unterdessen geschehen? Das Hinterrheinwerk ist nach einer unbegreiflich langen Zeit des Abwägens, gestützt auf eine formalrechtliche Auslegung des Wasserrechtsgesetzes, entsprechend einem Beschluss der nicht gut beratenen Bündner Regierung, vom Bundesrat abgelehnt und damit auf Jahre hinaus begraben worden. Das Urserenwerk kam nicht vorwärts, weil auf Grund eines ungeschickt abgefassten Bundesratsbeschlusses vom Jahre 1940 der *vorsorgliche Landerwerb* im Urserental *hintertrieben* werden konnte. Dieser Landerwerb war in gesunden früheren Zeiten immer die Voraussetzung der Konzessionserteilung und war von den Konzessionsbehörden strikte verlangt worden; weder das Wäggitalwerk noch der Stausee am Etzel, weder das Lungernwerk noch der Stau bei Rossens hätten verwirklicht werden können, wenn eine vorhergehende Einigung mit den zu enteignenden Grundbesitzern nicht möglich gewesen wäre. Das Urserenwerk steckt heute immer noch im Konzessionsverfahren vor den Urner Behörden, die sich offensichtlich grosse Mühe geben, die wirtschaftlichen Vorteile dieses Werkes gegen die Nachteile einer Umsiedlung eines Teils der Bevölkerung von Urseren in freundlichere Gefilde abzuwägen. Wann der Entscheid fallen wird, ist ungewiss.

Wohl ist eine Reihe kleinerer und mittlerer Werke unterdessen gebaut worden, aber dem *unverkennbar grossen Mangel an Winterkraft ist noch keineswegs gesteuert.* In den Verhandlungen der Bundesversammlung über eine vom Post- und Eisenbahndepartement vorgeschlagene bescheidene Novelle zum Wasserrechtsgesetz ist ein erstaunliches und betrübliches Unverständnis für diese dringendste Wirtschaftssorge zutage getreten.

Es steht durchaus fest, dass wir heute schon eine Lücke in unserer Winterkraftversorgung von mehr als einer Milliarde Kilowattstunden haben. Mit Bangen haben wir nach dem letzten trockenen Sommer dem Winter entgegengesehen und alle Vorkehrungen treffen müssen, um durch Betriebseinschränkungen und -einstellungen mit ihren Folgen — vorübergehende Arbeitslosigkeit von Hunderttausenden von Arbeitern — den Stromverbrauch im Winter auf die reduzierte Stromproduktionsmöglichkeit einzustellen. Ein *gütiges Geschick* hat uns das erspart, indem St. Petrus im November die Himmelsschleusen geöffnet und uns aus der Klemme geholfen hat, so dass wir mit verhältnismässig bescheidenen Stromeinschränkungen davonkamen. Dürfen wir uns nun damit trösten und meinen, wir könnten weiter die Hände in den Schoss legen und uns jedesmal wieder mit Fürsorgebitten an den Regenheiligen wenden? Gewiss nicht, denn es ist zu bedenken, dass bei der Verteuerung der Kohle und des Oels, aber auch bei dem stets wachsenden Bedarf an elektrischer Winterenergie, welcher pro Jahr auf mindestens 150 Mill. zusätzliche Kilowattstunden berechnet worden ist, in etwa sieben Jahren, dem Termin, auf welchen ein grosses Speicherwerk frühestens würde in Betrieb gesetzt werden können, die Lücke an Winterkraft auf zwei Milliarden gewachsen sein wird.

In völlig unberechtigter Weise ist den Werken der Vorwurf gemacht worden, sie seien an diesem Mangel selber schuld und sie hätten nichts vorgekehrt, um ihm rechtzeitig abzuhelfen. Dass das Manko durch eine «hydroelektrische»

[1]) siehe Bull. SEV Bd. 34(1943), Nr. 8, S. 219.

Zahlen aus der schweizerischen Wirtschaft

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

Nr.			Februar 1947	Februar 1948
1.	Import	10^6 Fr.	311,7	418,6
	(Januar-Februar)	10^6 Fr.	(642,1)	(904.2)
	Export	10^6 Fr.	250,3	239,0
	(Januar-Februar)	10^6 Fr.	(489,2)	(464,1)
2.	Arbeitsmarkt: Zahl der Stellensuchenden		13 847	6964
3.	Lebenskostenindex	Juli 1914 = 100	212	224
	Grosshandelsindex	Juli 1914 = 100	219	234
	Detailpreise (Durchschnitt von 33 Städten)			
	Elektrische Beleuchtungsenergie Rp./kWh	(Juni 1914 = 100)	34 (68)	33 (66)
	Gas Rp./m³	(Juni 1914 = 100)	31 (148)	32 (152)
	Gaskoks Fr./100 kg	(Juni 1914 = 100)	18,87 (377)	20,24(405)
4.	Zahl der Wohnungen in den zum Bau bewilligten Gebäuden in 33 Städten		946	898
	(Januar-Februar)		(2112)	(1772)
5.	Offizieller Diskontsatz	%	1,50	1,50
6.	Nationalbank (Ultimo)			
	Notenumlauf	10^6 Fr.	3885	4166
	Täglich fällige Verbindlichkeiten	10^6 Fr.	1163	1124
	Goldbestand u. Golddevisen	10^6 Fr.	5113	5725
	Deckung des Notenumlaufes und der täglich fälligen Verbindlichkeiten durch Gold	%	98,09	106,32
7.	Börsenindex (am 25. d. Mts.)			
	Obligationen		102	99
	Aktien		243	252
	Industrieaktien		364	389
8.	Zahl der Konkurse		32	37
	(Januar-Februar)		(55)	(67)
	Zahl der Nachlassverträge		—	11
	(Januar-Februar)		(2)	(20)
9.	Fremdenverkehr		Januar 1947	Januar 1948
	Bettenbesetzung in % nach den *vorhandenen* Betten		23,7	21,2
10.	Betriebseinnahmen der SBB *allein*		Januar 1947	Januar 1948
	aus Güterverkehr	in 1000 Fr.	23 734	27 684
	(Januar-Dezember)	in 1000 Fr.	(341 011)	—
	aus Personenverkehr	in 1000 Fr.	18 691	20 626
	(Januar-Dezember)	in 1000 Fr.	(269 416)	—

Aus den Geschäftsberichten schweizerischer Elektrizitätswerke

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

Man kann auf Separatabzüge dieser Seite abonnieren.

	Officina Elettrica Comunale Lugano (TI)		Elektrizitätsversorgung der Gemeinde Zollikon (ZH)		Société des Usines de l'Orbe, Orbe (VD)		Wasserwerke Zug, Zug	
	1946	1945	1946	1945	1946	1945	1946	1945
1. Energieproduktion . . kWh	**52 924 620**	46 489 370	—	—	**4 903 000**	4 036 000	**?**	?
2. Energiebezug . . . . kWh	**19 745 900**	18 072 300	**7 900 700**	7 499 850	**294 900**	328 200	**?**	?
3. Energieabgabe . . . kWh	**72 670 520**	64 561 670	**7 234 284**	6 826 731	**5 197 900**	4 364 200	**?**	?
4. Gegenüber Vorjahr . %	**+ 12,8**	+ 23,2	**+ 6**	?	**+ 19,1**	+ 5,46	**?**	?
5. Davon Energie zu Abfallpreisen . . . . . kWh	**?**	?	**0**	0	**328 100**	357 600	**?**	?
11. Maximalbelastung . . kW	**14 350**	12 800	**1 800**	1 870	**1 120**	1 120	**?**	?
12. Gesamtanschlusswert . kW	**54 550**	51 123	**17 232**	15 427	**3 707**	3 450	**41 280**	39 932
13. Lampen . . . . . Zahl	**216 934**	213 270	**50 044**	47 746	**12 465**	12 305	**101 646**	99 264
13. Lampen . . . . . kW	**14 000**	13 820	**2 054**	1 879	**374**	369	**4 982**	4 855
14. Kochherde . . . . . Zahl	**2 846**	2 550	**581**	505	**203**	157		
14. Kochherde . . . . . kW	**13 831**	12 193	**4 382**	3 797	**1 227**	1 022	**15 360**	15 140
15. Heisswasserspeicher . Zahl	**3 630**	3 413	**1 205**	1 031	**174**	141	**24 715**	23 929
15. Heisswasserspeicher . kW	**6 349**	5 900	**2 846**	2 038	**338**	303		
16. Motoren . . . . . Zahl	**5 252**	4 931	**3 223**	437	**279**	278	**5 919**	5 646
16. Motoren . . . . . kW	**10 852**	10 377	**1 352**	629	**1 768**	1 756	**11 583**	11 148
21. Zahl der Abonnemente . . .	**21 000**	20 000	**1 961**	1 910	**1 675**	1 560	**7 350**	7 145
22. Mittl. Erlös p. kWh Rp./kWh	**6,25**	6,53	**8,4**	8,3	**5,8**	6,1	**?**	?
Aus der Bilanz:								
31. Aktienkapital . . . . . Fr.	—	—	—	—	**712 000**	712 000	**3 000 000**	3 000 000
32. Obligationenkapital . . »	**930 000**	969 000	—	—	**775 000**	800 000	—	—
33. Genossenschaftsvermögen »	—	—	—	—	—	—	—	—
34. Dotationskapital . . . . »	—	—	**?**	?	—	—	—	—
35. Buchwert Anlagen, Leitg. »	**1 493 450**	1 579 681	**393 628**	424 406	**1 000 000**	930 143	**2 470 203**	2 251 769
36. Wertschriften, Beteiligung »	—	—	—	—	**122 155**	140 050	—	—
37. Erneuerungsfonds . . . »	**200 000**	130 000	/	/	—	—	—	—
Aus Gewinn- und Verlustrechnung:								
41. Betriebseinnahmen . . . Fr.	**4 545 159**	4 216 331	**659 421**	589 872	**464 574**	375 403	**2 045 547**	1 903 197
42. Ertrag Wertschriften, Beteiligungen . . . . . »	—	—	—	—	**2 917**	3 295	**?**	?
43. Sonstige Einnahmen . . »	**103 297**	98 026	—	—	**270 525**	241 167	**?**	?
44. Passivzinsen . . . . . »	**85 104**	87 447	**16 359**	16 289	**27 380**	28 255	**11 161**	136
45. Fiskalische Lasten . . . »	**427 480**	267 208	—	—	**11 683**	22 051		
46. Verwaltungsspesen . . . »	**256 357**	224 906	**58 447**	63 174	**24 656**	12 425	**449 051**	444 762
47. Betriebsspesen . . . . »	**796 012**	750 516	**91 521**	66 501	**255 432**	181 279		
48. Energieankauf . . . . »	**716 681**	664 857	**328 420**	295 553	**19 194**	20 910	**935 477**	819 216
49. Abschreibg., Rückstell'gen »	**491 479**	463 075	**59 579**	62 930	**30 000**	30 000	**237 800**	216 400
50. Dividende . . . . . »	—	—	—	—	**42 720**	39 160	**195 000**	195 000
51. In %	—	—	—	—	**6**	5,5	**6,5**	6,5
52. Abgabe an öffentliche Kassen . . . . . »	**1 318 728**	1 242 966	**?**	?	—	—	**?**	?
Uebersicht über Baukosten und Amortisationen:								
61. Baukosten bis Ende Berichtsjahr . . . . . »	**12 546 943**	12 387 971	**2 029 082**	1 895 187	**1 337 829**	1 245 885	**?**	?
62. Amortisationen Ende Berichtsjahr . . . . . »	**11 053 493**	10 802 014	**1 635 453**	1 470 781	**337 829**	315 742	**?**	?
63. Buchwert . . . . . »	**1 959 959**	1 960 385	**393 628**	424 406	**1 000 000**	930 143	**?**	?
64. Buchwert in % der Baukosten	**15,6**	15,8	**19,4**	22,4	**74**	74	**?**	?

Lieferpflicht behoben werden könnte, ist wohl einer der bedenklichsten Trugschlüsse auf diesem Gebiet. Auch dass die verschiedenen Projekte, die zur Wahl standen und noch stehen, ein Hindernis gewesen seien für die Entscheidung, weil sich die verschiedenen Gruppen bekämpft hätten, ist eine böswillige Legende. Soviel bekannt ist, haben die Werke nichts anderes getan, als ihre eigenen Projekte sachlich verteidigt, aber nie ein anderes Projekt, wie wir in der Schweiz sagen, «vernütiget». Die Quertreiber sassen ganz anderswo: meist in kleinen, aber intransigenten lokalen Kreisen.

Der Mahnruf kann nicht ernst genug erhoben werden, dass man *endlich für gute Projekte freie Bahn schaffe.* Die Bremsen, damit man sich nicht überbaut, was übrigens noch lange nicht der Fall sein wird, liegen bei dem Problem der Finanzierung, denn bei den fast aufs Doppelte gestiegenen Baukosten geht der Finanzbedarf für ein einziges grösseres Werk in die Hunderte von Millionen.

Ein Hoffnungsstrahl ist allerdings in letzter Zeit aufgegangen: es scheint, dass endlich der Kanton Graubünden geneigt ist, seinen Widerstand gegen eine grosszügige Ausnützung der Greina aufzugeben und dass die bestehenden Konsortien für *Greina-Süd* und *Greina-Nord* sich zusammenfinden werden, um entweder die Greina nach Norden und nach Süden oder in einem einheitlichen Projekt nach Süden auszubauen. So dürfen wir mit gutem Grund hoffen, dass dieses Projekt als erstes in Bau genommen und etwa 1955 einen Zuschuss von 655 Mill. kWh Winterkraft liefern wird. Das wird nicht genug, aber doch ein begrüssenswerter Beitrag sein.

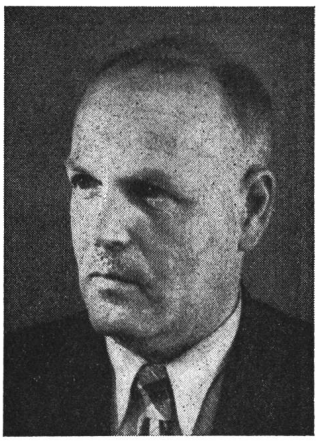
Wird dieses gute Beispiel von andern befolgt, so brauchen wir für die spätere Zukunft nicht mehr zu fürchten, dass von der schweizerischen Wasser- und Elektrizitätswirtschaft der Satz gilt wie im letzten Jahr: «Helvetia regitur hominum confusione et St. Petri providentia.»

Miscellanea

In memoriam

Walter Pfister †. Am 5. Februar 1948 starb in Solothurn ganz unerwartet, nachdem er sich bereits von einer vorübergehenden Krankheit genesen glaubte, Walter Pfister, Direktor der Gesellschaft des Aare- und Emmenkanals, Mitglied des SEV seit 1917.

Walter Pfister wurde am 13. November 1886 in Solothurn, das später seine Wirkungsstätte werden sollte, als Sohn des Stadtkassiers Viktor Pfister geboren. Er durchlief die Schulen seiner Vaterstadt, trat hierauf in die Lehre bei der Elektrizitätsgesellschaft Alioth in Münchenstein und später beim Elektrizitätswerk der Stadt Solothurn, und bezog dann das Technikum Burgdorf, das er mit dem Diplom als Elektrotechniker verliess.



Walter Pfister
1886—1948

Seine praktische Tätigkeit begann er im Betriebsbureau der Kraftübertragungswerke Rheinfelden, um dann in die Dienste von Brown Boveri in Baden zu treten. Im Versuchslokal erwarb er sich das Rüstzeug für seine späteren Reisen ins Ausland, die ihn im Auftrag von Brown Boveri nach Deutschland, Österreich, Frankreich, Belgien, Dänemark, Norwegen, Polen und in die Balkanländer führten.

Mit reicher Erfahrung versehen, empfand Walter Pfister nach dreijähriger Tätigkeit bei Brown Boveri das Bedürfnis, seine theoretischen Kenntnisse zu erweitern und zu vertiefen. Er besuchte deshalb in den Jahren 1910 und 1911 die technische Hochschule in Karlsruhe. Nach Beendigung seiner Studien wirkte er beim Bau und bei der Montage des elektrischen und des mechanischen Teils des Kraftwerkes Wyhlen im damaligen Grossherzogtum Baden mit. Dann wurde er (1913) als Adjunkt des Direktors des Elektrizitätswerkes Bern gewählt, welchen Posten er während des ersten Weltkrieges in schwieriger Zeit versah. Im April 1919 trat er als Betriebsleiter des Kreises Bern für zwei Jahre in den Dienst der Bernischen Kraftwerke A.-G.

Nach dieser vielseitigen theoretischen und praktischen Tätigkeit, die ihn zu einer leitenden Stellung hervorragend geeignet erscheinen liess, übernahm Walter Pfister am 1. April 1921 die Direktion der auf diesen Zeitabschnitt ganz neu organisierten Gesellschaft des Aare- und Emmenkanals in Solothurn. Er betrat damit ein Wirkungsfeld, das seiner sorgfältigen Ausbildung und seiner entschlossenen Wesensart entsprach, und wo er seine Fähigkeiten als Techniker und als Wirtschafter fruchtbar anwenden konnte. Seine Aufgabe war keineswegs leicht, denn damals waren die Verhältnisse der Gesellschaft des Aare- und Emmenkanals nicht in allen Teilen abgeklärt, und in der solothurnischen Öffentlichkeit begegnete man ihr vielfach mit einem gewissen Misstrauen.

In zäher und nie erlahmender Arbeit überwand Direktor Pfister manche Schwierigkeiten, und mit viel Geschick verstand er es, das Misstrauen in den Kreisen, die mit dem von ihm geleiteten Unternehmen zu tun hatten, zu überwinden. Wenn heute die Gesellschaft des Aare- und Emmenkanals technisch gut ausgebaut und wirtschaftlich gefestigt ist, so ist dies in der Hauptsache das Verdienst Walter Pfisters, das nur richtig erkannt werden kann, wenn man weiss, welche sprunghafte Entwicklung die Elektrizitätswirtschaft in der Zeit seines Wirkens nahm.

Dass ein Mann mit der technischen Erfahrung, dem Weitblick und der Weltoffenheit, der Walter Pfister war, sich weiteren Aufgaben im Dienst der Elektrizitätswirtschaft und der Öffentlichkeit nicht entziehen konnte, ist selbstverständlich. Als 1926 die «Elektrowirtschaft», schweizerische Gesellschaft für Elektrizitäts-Verwertung, gegründet wurde, arbeitete Walter Pfister als Direktor eines der Gründer-Unternehmen mit Freude und Geschick am Aufbau der Gesellschaft mit. 1932 wurde er zum Mitglied des Ausschusses gewählt, und von 1935 bis zu seinem Tode war er Präsident der Verwaltung. Der Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke wählte Walter Pfister 1938 zum Mitglied des Vorstandes, dem er bis 1946 angehörte. Als an der ausserordentlichen Generalversammlung 1945 die Schaffung des Vizepräsidiums beschlossen wurde, übernahm Direktor Pfister dieses Amt, das er nur noch während eines Jahres ausüben konnte, weil die statutarischen Bestimmungen ihm ein weiteres Verbleiben im Vorstand nicht mehr erlaubten. Als der Schweizerische Elektrotechnische Verein und der Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke 1940 die Gründung einer Arbeitsbeschaffungs-Kommission beschlossen, wurde Direktor Pfister als eines ihrer Mitglieder gewählt. Er hat auch in dieser Stellung durch seine Kenntnisse und sein klares Urteil den beiden Verbänden grosse Dienste geleistet. Dem Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke diente er ausserdem als Mitglied verschiedener Delegationen und Kommissionen. so der Personalkommission, vor allem aber der Delegation zur Beratung der Sektion Elektrizität des KIAA bzw. des eidgenössischen Amtes für Elektrizitätswirtschaft, wo er seine weitgehenden Erfahrungen besonders wirksam der Allgemeinheit zur Verfügung stellte. Der Konstruktionsfirma Alpha A.-G.

in Nidau gehörte er seit einigen Jahren als Mitglied des Verwaltungsrates an.

Die Bürgergemeinde Solothurn wählte Walter Pfister rund zweieinhalb Jahre vor seinem Tode in den Bürgerrat, wo er schon bald zu den führenden Köpfen gehörte.

Im gesellschaftlichen Leben der Stadt Solothurn spielte Walter Pfister eine wichtige Rolle. Von 1933 bis 1939 war er Präsident der Sektion Solothurn des Automobil-Clubs der Schweiz. Dem Vorstand des Eisklubs Solothurn gehörte er als Mitglied an, und während vieler Jahre war er Mitglied der Narrenzunft «Honolulu». In der Rotary-Gesellschaft, deren überzeugtes Mitglied er seit ihrer Gründung war, bekleidete er zuletzt das Vizepräsidium.

Der Dahingeschiedene bleibt in der Erinnerung haften als ein Mann unbeugsamer Pflichtauffassung, der seinem Personal ein wohl strenger, aber gerechter Chef war. Mit sportlicher, ausdauernder Konstitution begabt, von sprühendem, zu Zeiten impulsivem Temperament, das den geborenen Solothurner nicht verleugnete, war er im Freundeskreise ein froher Gesellschafter, den der Humor auch in trüben Stunden nicht verliess. Bestürzt stehen seine vielen Freunde und Bekannten an seinem Grabe und können es kaum fassen, dass diese markante Persönlichkeit nicht mehr unter ihnen weilt.

Persönliches und Firmen

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht)

Generaldirektion der Schweizerischen Bundesbahnen, Bern. Der Verwaltungsrat teilte die bisherige Abteilung für Bahnbau und Kraftwerke in zwei Abteilungen auf, nämlich in die *Abteilung für Bahnbau* und in die *Abteilung für Kraftwerke.* Zum Chef der neuen Abteilung Kraftwerke wählte der Verwaltungsrat *Paul Tresch,* dipl. Ing., Mitglied des SEV seit 1937 und Mitglied verschiedener Fachkollegien des CES.

Der Delegierte für Arbeitsbeschaffung und die Zentralstelle für Arbeitsbeschaffung wurden durch Bundesratsbeschluss vom 8. März 1948 dem eidgenössischen Volkswirtschaftsdepartement unterstellt. Bisher waren sie dem Militärdepartement unterstellt.

Bernische Kraftwerke A.-G., Bern. F. Reinhardt wurde zum Prokuristen ernannt.

Aletsch A.-G., Mörel. Unter diesem Namen besteht auf Grund von Statuten vom 8. März 1948 eine Aktiengesellschaft für den Erwerb der Wasserkraft der Massa und anderer Wasserläufe und deren Verwertung. Das Kapital beträgt 3 Mill. Fr., wovon 600 000 Fr. einbezahlt sind.

Schweizerische Isola-Werke, Breitenbach. E. Allemann, Dr. G. de Senarclens und *J. Wolf,* Mitglied des SEV seit 1942, wurden zu Vizedirektoren ernannt.

Seyffer & Co. A.-G., Zürich. Dieses Engros-Haus der Radio-, Hochfrequenz-, Mess- und Elektrotechnik erhöhte das Aktienkapital von 100 000 auf 500 000 Fr.

Aluminium Licht A.-G., Zürich. Hansjürg Meyer wurde zum Delegierten des Verwaltungsrates ernannt. *W. Laubacher,* Mitglied des SEV seit 1945, erhielt Kollektivunterschrift an Stelle der Kollektivprokura. E. Gasser wurde zum Prokuristen ernannt. Das Aktienkapital wurde von 200 000 Fr. auf 500 000 Fr. erhöht.

Color Metal A.-G., Zürich. W. Fränkl wurde zum Prokuristen ernannt.

Kleine Mitteilungen

Eidgenössische Technische Hochschule. An der *Allgemeinen Abteilung für Freifächer* der ETH in Zürich werden während des kommenden Sommersemesters u. a. folgende öffentliche Vorlesungen gehalten, auf die wir unsere Leser besonders aufmerksam machen:

Betriebswirtschaft und Recht

Prof. Dr. *B. Bauer:* Ausgewählte Kapitel der Energiewirtschaft (Do. 17—18 Uhr, ML. III).
Prof. Dr. *W. von Gonzenbach:* Arbeitswissenschaft, physiologischer Teil und Betriebshygiene (Do. 8—10 Uhr, NW. 21 d).
Prof. Dr. *W. Hug:* Patentrecht (Di. 18—19 Uhr, 40 c).

Naturwissenschaften

P.-D. Prof. Dr. *F. Borgnis:* Elektronenoptik (2 Wochenstunden, Zeit noch nicht festgelegt, Ph. 6 c).
P.-D. Dr. *G. Busch:* Supraleitung Mi. 10—12 Uhr, Ph. 6 c).
P.-D. Dr. *P. Preiswerk:* Experimentelle Methoden der Kernphysik (Di. 8—10 Uhr, Ph. 6 c).
P.-D. Dr. *R. Sänger:* Einführung in die Strom- und Molekülspektren (Sa. 8—10 Uhr, Ph. 6 c).
Prof. Dr. *P. Scherrer:* Seminar über Probleme der Experimentalphysik (Sa. 10—12 Uhr, Ph. 6 c).
Prof. Dr. *E. Stahel:* Elektronen (Mi. 16—17 Uhr, Ph. 17 c).
P.-D. Dr. *H. Wäffler:* Atomare Stossvorgänge (Do. 8—10 Uhr, Ph. 6 c).

Technik

P.-D. Dr. *K. Berger:* Schaltvorgänge und Schalter der Starkstromtechnik (1 Wochenstunde, Zeit noch nicht festgelegt, Ph. 15 c); Messtechnik des Kathodenstrahl-Oszillographen (1 Wochenstunde, Zeit noch nicht festgelegt, Ph. 15 c).
P.-D. *W. Furrer:* Elektroakustische Wandler (Fr. 17—19 Uhr, Ph. 17 c); Elektroakustische Anlagen (Fr. 16—17 Uhr, Ph. 6 c).
P.-D. *E. Gerecke:* Gasentladungen mit Anwendungen auf Gleichrichter * (Sa. 10—12 Uhr, Ph. 15 c); Ausgewählte Kapitel aus der Gleichrichtertechnik * (Fr. 17—19 Uhr, Ph. 15 c).
Ing. *C. Keel:* Schweisstechnik (Mo. 17—18 Uhr, II); Übungen (in Gruppen) (Mo. 16—17 und 18—19 Uhr).
P.-D. Dr. *K. Oehler:* Eisenbahnsicherungseinrichtungen (Fortsetzung) * (Mo. 17—19 Uhr, 3 d).
P.-D. Dr. *E. Offermann:* Elektrizitätszähler * (Fr. 17—19 Uhr, alle 2 Wochen, Ph. 15 c); Messmethoden für Wechselstrom * (Fr. 17—19 Uhr, alle 2 Wochen, Ph. 15 c).
Dir. *P. Schild:* Automatische Fernsprechanlagen II (Mo. 8—10 Uhr, Ph. 6 c).
Prof. Dr. *A. von Zeerleder:* Elektrometallurgie II (Fr. 17—18 Uhr, ML. II).

Der Besuch der Vorlesungen der *Allgemeinen Abteilung für Freifächer* der ETH ist jedermann, der das 18. Altersjahr zurückgelegt hat, gestattet. Die Vorlesungen beginnen am 20. April und schliessen am 17. Juli 1948. Die Einschreibung der Freifachhörer hat bis zum 17. Mai 1948 bei der Kasse der ETH (Hauptgebäude, Zimmer 36c) zu erfolgen. Die Hörergebühr beträgt Fr. 6.— für die Wochenstunde im Semester. Die mit * bezeichneten Fächer der vorstehenden Aufstellung sind gratis.

Niederländische Mustermesse Utrecht. Die 50. Niederländische Mustermesse in Utrecht findet vom *6. bis 15. April 1948* statt. Den internationalen Charakter erhält sie durch die Teilnahme von mehr als zwanzig Ländern, welche gemeinsam mit der niederländischen Wirtschaft ein Bild der Nachkriegsentwicklung zeigen werden.

Weltkongress elektrotechnischer Installateure, Mechaniker und Optiker, Budapest. Der Gewerbeverband der Budapester elektrotechnischen Installateure, Mechaniker und Optiker veranstaltet vom *12. bis 21. Juni 1948* in Budapest einen Weltkongress, wozu er auch die schweizerischen Interessenten einlädt. Der Kongress wird mit einer Ausstellung verbunden sein. Nähere Angaben und Prospekte sind durch den erwähnten Gewerbeverband zu beziehen (Adresse: Budapesti Villamfelszerelök, Müszerészek és Látszerészek Ipartestülete, Budapest, V. Vadász utca 6).

Literatur — Bibliographie

621.396 *Nr. 10 122*

Radio-Technik, Theorie und Praxis. Von *Jakob Dürrwang.* Basel, B. Wepf & Cie., 5.*ed. 1947; 8°, 216 S., 168 Fig.

Das klar geschriebene und leichtverständliche Buch liegt nun bereits in fünfter Auflage vor, nachdem auch die letzte Auflage in kurzer Zeit vergriffen war. Es ist das ein Beweis

dafür, dass es dem Verfasser in hohem Masse gelungen ist, dem in weiten Kreisen vorhandenen Bedürfnis nach einem Leitfaden der Radiotechnik zu entsprechen, in welchem die physikalischen Vorgänge anschaulich und doch richtig dargestellt sind.

Der grossen Bedeutung Rechnung tragend, welche die Ultrakurz-, Dezi- und Zentimeterwellen heute bereits in der Praxis erreicht haben, hat der Verfasser die folgenden sehr gut gelungenen vier neuen Abschnitte beigefügt: Spezialschwingkreise, Oszillatoren, Wellenleiter und praktische Anwendungen für Radar.

Für die nächste Auflage möchten wir empfehlen, im Abschnitt über «Entstörung» zumindest für bewegliche Apparate die veraltete Sternschaltung des Störschutzkondensators durch eine Dreieckschaltung zu ersetzen. Ausserdem wäre es wünschenswert, dass die Bezeichnungen auf die international empfohlenen Symbole für Grössen und Einheiten umgestellt werden. Im Abschnitt über die Kondensatoren könnte es nützlich sein, analog wie bei den Widerständen den amerikanischen Farbencode anzufügen.

Wir wünschen diesem kleinen Buch, das sich aus bescheidenen Anfängen erfreulich entwickelt hat, eine recht weite Verbreitung. *Bü.*

519.24 *Nr. 10 124*

Allgemeine Methodenlehre der Statistik; Ein Lehrbuch für alle wissenschaftlichen Hochschulen. Von *Felix Klezl.* Wien, Springer-Verlag, 2. ed. 1946; 8°, 295 S., 14 Fig., 11 Tab.

Das vorliegende Lehrbuch behandelt die allgemeine Methodenlehre der Statistik, zu der weder die graphischen Methoden noch die Technik der Darstellung statistischer Ergebnisse gehören. Es unterscheidet sich von andern Lehrbüchern der Statistik dadurch, dass die Abschnitte über Massen, Mittelwerte und Verhältniszahlen knapp gehalten sind, während wichtige Grundprobleme wie das der Gleichartigkeit, der statistischen Ursachenforschung und der statistischen Gesetzmässigkeit verhältnismässig ausführlich behandelt werden. Auch die Methoden der Ausgleichung, Interpolation, Extrapolation und der Korrelationsrechnung nehmen einen breiten Raum ein, da sie im vorliegenden Werk nicht nur als Rezept vorgeführt, sondern logisch und mathematisch hergeleitet sind. Der Verfasser hat sich bemüht, das mathematische Rüstzeug aus der Problemstellung der Statistik abzuleiten. Der Begriff der Wahrscheinlichkeit wird nicht aus Glücksspielen gefolgert, sondern aus dem Beobachtungsgegenstand der Statistik, die jeweils die Merkmale einer Massenerscheinung in ihrer Variabilität und relativen Häufigkeit zu erfassen hat. Es entsteht dadurch ein geschlossenes Lehrsystem und es wird der Versuch unternommen, die Statistik als rein formale Wissenschaft zu begründen.

In der Einleitung wird die Statistik in der Gegenwart, in der Vergangenheit und die Statistik als Wissenschaft behandelt. Die allgemeine Methodenlehre ist in die folgenden Hauptabschnitte gegliedert: Statistische Massen; Gliederung der Statistik; Statistik und Wahrscheinlichkeit; Gesetz der grossen Zahl; Gleichartigkeit der statistischen Massen; die statistischen Reihen; die statistischen Masszahlen; Ausgleichung, Interpolation und Extrapolation; die statistische Ursachenforschung; die Korrelation; statistische Gesetzmässigkeit und Regelmässigkeit.

Das Buch ist aus Vorlesungen hervorgegangen, die der Verfasser seit vielen Jahren an der Universität Wien gehalten hat. Die erkenntnistheoretischen Untersuchungen sind in erster Linie für Studenten bestimmt. Aber auch der in der Praxis stehende Ingenieur wird dieses sehr klar geschriebene Werk mit Nutzen studieren, wenn er sich mit statistischen Problemen zu befassen hat. An mathematischen Kenntnissen wird nur die Algebra vorausgesetzt, so dass dieses Lehrbuch auch dem mathematisch wenig gebildeten Leser sehr empfohlen werden kann. *Bü.*

623.459.9 *Nr. 10 318*

Atomenergie und ihre Verwertung im Kriege; Offizieller Bericht über die Entwicklung der Atombombe. Von *Henry DeWolf Smyth.* Basel, Ernst Reinhardt Verlag A.-G., 1947; 8°, 352 S., Fig., 8 Taf. — Preis: geb. Fr. 16.65.

In diesem Buche möchte der Verfasser seinem Volke die Geschichte und den Stand der Atomkernspaltung in populärtechnisch abgefasster Form schildern, um seine Mitbürger über die Zukunftsmöglichkeiten und letzten Konsequenzen dieser Entdeckungen aufzuklären. Er hofft, durch diesen Bericht die Volksvertreter zu verantwortungsvoller Diskussion über die Zukunft der Menschheit anzuregen.

Nach einer zusammenfassenden Einführung in die Materie, die sich aus der Erkenntnis der Energie-Massen-Aequivalenz bis zur Atomkernspaltung ergab [1]), wurden die physikalischen und chemischen Arbeiten, ferner ein Teil des technischen und organisatorischen Aufbaues des Baus und Betriebs der Grossanlagen von Clinton und Pasco und des entscheidenden Bombenversuchs in der Wüste von Neu-Mexiko dokumentarisch geschildert.

Das «Geheimnis der Atombombe» wird durch das Verschweigen der technischen Verfahren, physikalischen und chemischen Daten behütet.

Das Hauptgewicht liegt nicht so sehr auf den technischen Einzelheiten, als auf der historischen Zusammenfassung der Forschungsarbeiten und deren Resultaten. Das Buch kann daher auch von solchen Lesern verstanden werden, die nicht viel naturwissenschaftliche Vorkenntnisse besitzen. *Schi.*

621.3.025 *Nr. 10 343*

Alternating Current Practice. A Handbook for Those Engaged in Electrical Installation Work. Von *C. H. Claude Cooke.* London, Crosby Lockwood & Son, Ltd., 2.*ed. (1946); 8°, 8 + 232 S., 93 Fig., Tab. — Preis: geb. £ 0.15.0.

Wie aus dem Untertitel hervorgeht, ist das Buch für den Praktiker geschrieben, der sich als Elektroinstallateur mit Wechselstromproblemen beschäftigt. Es erhebt aber auch den Anspruch, als Lehrbuch für die folgenden Fachgebiete angesehen zu werden: Haupteigenschaften des industriefrequenten Wechselstromes, Typen und Schaltungsmethoden von Wechselstrommotoren, Transformatoren, Umformern und Gleichrichtern.

In der Einleitung wird der Leser mit den wichtigsten elektrischen Grössen und Symbolen vertraut gemacht, wie sie noch vielfach in England gebräuchlich sind und die nur teilweise den internationalen Empfehlungen entsprechen. Der mathematisch ungeschulte Leser findet auch eine kurze Anleitung über die Verwendung von Kurventafeln und über die Umformung und Lösung einfacher Gleichungen. Die speziellen Wechselstrombegriffe Induktivität, Kapazität, Leistung, Frequenz, Kurvenform, Phasenverschiebung usw. werden in anschaulicher Weise mit Hilfe von Figuren, einfachen Vektordiagrammen und einigen Rechnungsbeispielen erklärt.

Nach einem ausführlichen Kapitel, in welchem die Grundlagen des allgemeinen Wechselstromkreises gegeben werden, folgt als Hauptabschnitt des Buches die Erklärung der Eigenschaften und der Funktionen sämtlicher Wechselstrommotortypen, Transformatoren und Gleichrichter, wobei auch die Anlaufprobleme der rotierenden Maschinen besondere Berücksichtigung finden.

In den letzten Kapiteln werden noch die folgenden Fragen gestreift: Verbesserung des Leistungsfaktors, Wechselstrommessinstrumente, allgemeine Betrachtungen über Gleich- und Wechselstromnetze. *We.*

621.385 *Nr. 90 013, 1948*

Röhren Vade Mecum 1948. Von *P. H. Brans.* Antwerpen, N. V. Algemeene en Technische Boekhandel v/h P. H. Brans, 7.*ed. 1948; 4°, 96 + 200 S., Fig., Tab.

Es war dem Verfasser erstaunlicherweise schon 1946 gelungen, seine bekannte umfangreiche internationale Röhrenliste in erster Nachkriegsausgabe herauszubringen. Allerdings musste verständlicherweise damals eine so umfassende Datensammlung noch Lücken aufweisen. Sie wurden durch Nachträge nach Möglichkeit ausgefüllt.

Inzwischen hat dieses wohl einzigartige Sammelwerk, das nun die Daten von vielen tausend Röhren enthält, eine weitgehende Ergänzung und wohldurchdachte Umarbeitung erfahren, wodurch es noch vielseitiger und wertvoller geworden ist.

---

[1]) siehe auch Bull. SEV Bd. 38(1947), Nr. 21, S. 647...654.

Die vorliegende siebente Auflage besteht aus zwei getrennten Teilen, wovon der kleinere ausser der ausführlichen Gebrauchsanweisung die Sockelschaltungen enthält, während im grösseren auf 200 Seiten die Röhren übersichtlich katalogisiert sind. Die neue Gliederung des Hauptteiles in einen vorangestellten Index und nachfolgende Tabellen, worin dann die Röhren-Typen nach ihren Heizspannungen zusammengefasst und geordnet sind, ist sehr geschickt gewählt. Dadurch ist es jetzt auch noch möglich, für spezielle Anforderungen den Röhrentyp zu finden, der sich hiefür am besten eignet. Übrigens sind in die neue Auflage auch Thermokreuze, Photozellen, Senderöhren und Kathodenstrahlröhren aufgenommen worden.

Die neue Einleitung erscheint zunächst gegenüber der früheren etwas umständlich. Schon nach kurzem Gebrauch erweist sie sich jedoch als überlegen.

Das vorliegende Nachschlagewerk trägt seinen Titel «Vade Mecum» zu Recht und kann allen, die viel mit Röhren zu tun haben, zur Anschaffung empfohlen werden. *Bü.*

Neue deutsche Vorschriften und Normen

Vom Deutschen Normenausschuss, e. V., Uhlandstrasse 175, Berlin W 15, sind uns in letzter Zeit folgende Vorschriften zugestellt worden [vgl. auch Bull. SEV Bd. 39(1948), Nr. 6, S. 201...202]:

DIN 57 110/Dezember 1947. Vorschriften für die Bemessung der Kriech- und Luftstrecken elektrischer Betriebsmittel (Ersatz für VDE 0110/XII. 44).

DIN 57 115/November 1947. Vorschriften nebst Ausführungsregeln für elektrische Bahnen (Ersatz für VDE 0115/XI. 44).

DIN 57 130/November 1947. Elektrische Anlagen in der Landwirtschaft (Ersatz für VDE 0130/V. 42).

DIN 57 134/November 1947. Anleitung zur ersten Hilfe bei Unfällen (Ersatz für VDE 0134/1937).

DIN 57 140/November 1947. Leitsätze für Schutzmassnahmen in Starkstromanlagen mit Betriebsspannungen unter 1000 V (Ersatz für VDE 0140/1932).

DIN 57 170/Oktober 1947. Vorschriften für schlagwetter- und explosionsgeschützte elektrische Betriebsmittel (Ersatz für VDE 0170/IV. 44 und VDE 0171/IV. 44).

DIN 57 170 U/Oktober 1947. Vorschriften für schlagwetter- und explosionsgeschützte elektrische Betriebsmittel (Ersatz für VDE 0170 B/X. 44 und VDE 0171 B/X. 44).

DIN 57 410/Dezember 1947. Regeln für Messgeräte (Ersatz für VDE 0410/VI. 42).

DIN 57 532/Oktober 1947. Regeln für Transformatoren (Ersatz für VDE 0532/X. 43).

DIN 57 532 U/Oktober 1947. Regeln für Transformatoren (Ersatz für VDE 0532 B/VII. 43).

DIN 57 608/Dezember 1947. Leitsätze für Klemmen (Ersatz für VDE 0608/V. 43).

DIN 57 616/Dezember 1947. Vorschriften für Lampenfassungen und Lampensockel bis 750 V (Ersatz für VDE 0616/XI. 46).

Die ausgeführten Vorschriften können von der Bibliothek des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, *leihweise* bezogen werden.

Mitteilungen aus den Technischen Prüfanstalten des SEV

Neue Erkenntnisse und Behandlungsmethoden beim Hochspannungsunfall

(Mitgeteilt vom *Starkstrominspektorat*)

614.825

Das Starkstrominspektorat hat den Elektrizitätswerken eine besondere Mitteilung über die Hilfeleistung bei Hochspannungsunfällen zukommen lassen. Da diese Mitteilung alle Kreise interessieren dürfte, die sich mit Elektrizität zu befassen haben, sei ihr Inhalt auch den Lesern des Bulletins bekannt gegeben:

«An die
schweizerischen Elektrizitätswerke

Betr.: Hilfeleistung bei Hochspannungsunfällen.

Im Bull. SEV 1947, Nr. 16, haben die Herren Prof. Dr. H. Fischer und Dr. med. R. Fröhlicher, als Mitglieder der Ärztekommission zum Studium der Starkstromunfälle, neue Erkenntnisse und Behandlungsmethoden beim Hochspannungsunfall bekannt gegeben. Wie aus jener Veröffentlichung hervorgeht, hat es sich immer wieder gezeigt, dass beim Hochspannungsunfall der Kontakt mit spannungführenden Teilen im allgemeinen zu schweren Verbrennungen und Muskelzerstörungen führt; die Stromwirkungen werden aber meistens primär überlebt, und es kommt vielfach erst nach einigen Tagen zu einem Spättod. Dieser Spättod ist oft darauf zurückzuführen, dass aus den geschädigten Muskelgebieten Myoglobin in die Blutbahn austritt, bei dessen Ausscheidung es zu einer schweren Nierenschädigung kommt. Der Verunfallte löst immer weniger Wasser, bis die Nierenausscheidung überhaupt aufhört. Er wird bewusstlos und stirbt schliesslich unter den Zeichen einer schweren inneren Vergiftung. Nähere Einzelheiten lassen sich aus der bereits erwähnten Veröffentlichung im Bull. SEV, die auch als Sonderdruck bei der Gemeinsamen Geschäftsstelle des SEV und VSE, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, erhältlich ist, ersehen.

Im Anschluss an diese Forschungsergebnisse wurden neue Richtlinien entwickelt, die sich mit der besonderen Behandlung der durch Hochspannung verunfallten Personen befassen und die nötigen Rettungsmassnahmen beschreiben. Aus diesen ‚Richtlinien' geht hervor, dass die ärztliche Untersuchung des vom Verunfallten ausgeschiedenen Urins und die Begünstigung einer reichlichen Wasserausscheidung von ganz besonderer Bedeutung sind. Die Anweisungen für diese Behandlungsmethode, soweit sie in der Hand des Laien liegt, sind nun in einer besonderen Anleitung zusammengefasst worden und stehen den Betriebsorganen der Elektrizitätswerke, als Ergänzung zur bisherigen Anleitung, die sich hauptsächlich mit der künstlichen Atmung befasst, zur Verfügung. Sie sind aber auch überall da als Ergänzung anzuschlagen, wo dies für die bisherige Anleitung zur Hilfeleistung vorgeschrieben ist (Starkstromverordnung Art. 44 und 73, sowie Hausinstallationsvorschriften § 11). Die neuen Anweisungen über die Behandlungsmethode bei Hochspannungsunfällen können sowohl in Broschürenform, als auch in Metalldruck bei der Gemeinsamen Geschäftsstelle des SEV und VSE bezogen werden.

Ausserdem ist es aber von grösster Wichtigkeit, dass alle Hochspannungsunfälle, bei denen der Verunfallte den Stromdurchgang überlebt hat, unverzüglich telephonisch dem Forschungsarzt, Herrn Dr. med. R. Fröhlicher in Zollikon (ZH), Telephon (051) 24 87 27, oder dem Direktor des Pharmakologischen Institutes der Universität Zürich, Herrn Prof. Dr. H. Fischer, Telephon (051) 32 28 03, gemeldet werden. Für die Ärztekommission, besonders für die weitern Arbeiten des Forschungsarztes ist dies aus zwei Gründen nötig. Erstens wird dann sofort dafür gesorgt, dass die nötigen ärztlichen Massnahmen zur Anwendung gelangen. Zweitens lassen sich nur auf Grund der vorkommenden Unfälle wichtige Erfahrungen über die Erfolge und allfällige Verbesserung der neuen Behandlungsmethode erreichen.

Wir ersuchen die Betriebsleitungen der Elektrizitätswerke dringend, *alle vorkommenden Hochspannungsunfälle* nicht nur wie bisher dem Starkstrominspektorat, *sondern auch sofort, wenn möglich innerhalb der ersten Stunde nach dem Unfalleintritt einer der genannten ärztlichen Beratungsstellen zu melden.*»

Sb.

Prüfzeichen und Prüfberichte des SEV

I. Qualitätszeichen

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

Für isolierte Leiter

Kondensatoren

Ab 1. März 1948

Standard Telephon und Radio A.-G., Zürich.

Fabrikmarke:

Zünd- und Störschutzkondensator.

Typ ZM 231 584 h 6 250 V ~ 60 °C 0,05 μF
$f_0 = 2{,}2$ MHz.
Spezialausführung für den Einbau in Vorschaltgeräte für Fluoreszenzröhren, Fabrikat Knobel, Ennenda.
Zylinderwickel mit überstehender Folie in Hartpapier-Rohr mit vergossenen Stirnflächen. Blanke Anschlussdrähte.

Steckkontakte

Ab 1. März 1948

Xamax A.-G., Zürich.

Fabrikmarke:

Steckdosen für 15 A 500 V ~.
Verwendung:
a) für Aufputzmontage } in trockenen Räumen.
b) für Unterputzmontage }
Ausführung:
Sockel aus keramischem Material, Kappe aus weissem (WS), braunem (BR) oder schwarzem (SZ) Isolierpreßstoff.

a) Nr.	b) Nr.			
211 330	213 330	2 P + E	Typ 7	Normblatt SNV 24 518
211 331	213 331	2 P + E	Typ 7a	
211 332	213 332	2 P + E	Typ 7b	
211 340	213 340	3 P + E	Typ 8	Normblatt SNV 24 520
211 341	213 341	3 P + E	Typ 8a	
211 342	213 342	3 P + E	Typ 8b	
211 350	213 350	3 P + N + E	Typ 9	Normblatt SNV 24 522
211 351	213 351	3 P + N + E	Typ 9a	
211 352	213 352	3 P + N + E	Typ 9b	
WS, BR, SZ	WS, BR, SZ			

Kleintransformatoren

Ab 15. Februar 1948

TRAFAG, Transformatorenbau A.-G., Zürich.

Fabrikmarke:

Vorschaltgeräte für Fluoreszenzröhren.
Verwendung: ortsfest, in trockenen Räumen.
Ausführung: Gerät ohne Temperatursicherung. Wicklung aus emailliertem Kupferdraht. Grundplatte aus Isolierpreßstoff, Deckel aus Blech; für Einbau auch ohne Deckel lieferbar. Kein Starter eingebaut.
Röhrenleistung: 40 W.
Spannung: 220 V 50 Hz.

Schalter

Ab 1. März 1948

Elcalor A.-G., Aarau.

Fabrikmarke: ELCALOR

Kochherdschalter für 380/500 V 15/10 A ~, RETUS 4500.
a) Zweipoliger Schalter mit 3 Regulierstufen.
b) Dreipoliger Schalter mit 4 Regulierstufen.

III. Radioschutzzeichen des SEV

Auf Grund der bestandenen Annahmeprüfung gemäss § 5 des «Reglements zur Erteilung des Rechts zur Führung des Radioschutzzeichens des SEV» [vgl. Bull. SEV Bd. 25 (1934), Nr. 23, S. 635...639, u. Nr. 26, S. 778] wurde das Recht zur Führung des SEV-Radioschutzzeichens erteilt:

Ab 1. März 1948

Käsermann & Spérisen, Biel.

Fabrikmarke: OLOSA

Heizkissen.
Spannung: 220 V
Leistung: 60 W
Grösse: 28 × 38 cm.

JURA Elektroapparate-Fabriken L. Henzirohs A.-G., Niederbuchsiten.

Fabrikmarke: jura

Heizkissen.
Typ 1612 und 1617.
Spannung 220 V.
Leistung 60 W.
Grösse 30 × 40 cm.

Seyffer & Co. A.-G., Zürich (Vertretung der Rudolf Blik electrische Apparaten- en Metaalwarenfabriek N. V., 's-Gravenhage).

Fabrikmarke: RUTON

Staubsauger «RUTON 3» und «RUTON 5».
Spannung 220 V.
Leistung 300 W.

IV. Prüfberichte

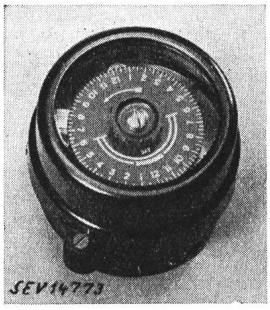
[siehe Bull. SEV Bd. 29 (1938), Nr. 16, S. 449.]

P. Nr. 697.

Gegenstand: **Zeitschalter**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 21 781 vom 24. November 1947.
Auftraggeber: Walter Ohr, St. Moritzstrasse 15, Zürich.

Aufschriften:
«UNITY» ZEITSCHALTER
10 A, 200/250 V, 50 ~
TYPE SSAP No. 70642
(bzw. SSA)
PATENTE ANGEMELDET



Beschreibung:
Zeitschalter in Isolierpressstoffgehäuse, gemäss Abbildung, für Wandmontage. Der Apparat besteht im wesentlichen aus einem einpoligen Schalter mit Tastkontakten aus Silber und einem selbstanlaufenden Synchronmotor zum Antrieb der Zeitscheibe über ein Zahnradgetriebe. 6 Einstellmarken für Schalterbetätigung (Typ SSAP) bzw. 2 Einstellmarken und Wochenprogramm (Typ SSA). Eine Schalterbetätigung ist auch von aussen mittels Druckknopf möglich. Einsatz mit 3 Steckerstiften auf Anschlussklemmen aufsteckbar. Berührbare Metallteile des Einsatzes zur Erdung eingerichtet.
Der Zeitschalter hat die Prüfung in Anlehnung an die Schaltervorschriften bestanden (Publ. Nr. 119). Verwendung: in trockenen und zeitweilig feuchten Räumen.

P. Nr. 698.

Gegenstand: **Zwei Staubsauger**

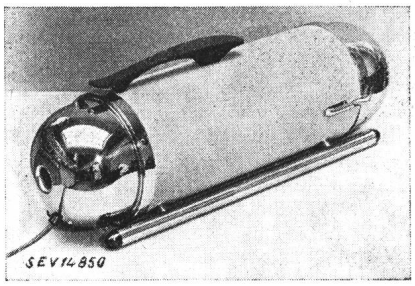
SEV-Prüfbericht: A. Nr. 21 193a vom 21. Januar 1948.
Auftraggeber: Siemens Elektrizitätserzeugnisse A.-G., Zürich.

Aufschriften:
PROTOS-CEKA
Siemens
Vertrieb
Type 5000

Prüf-Nr. 1:	No. 157703	Volt 150	Watt 320	50 Hz
Prüf-Nr. 2:	No. 157701	Volt 220	Watt 320	50 Hz

Beschreibung:

Staubsauger gemäss Abbildung. Zentrifugalgebläse, angetrieben durch Einphasen-Seriemotor. Motoreisen gegen berührbare Metallteile isoliert; metallener Handgriff ebenfalls vom Gehäuse isoliert. Apparate mit Schlauch, Führungsrohren und verschiedenen Mundstücken zum Saugen und Blasen verwendbar. Zuleitung zweiadrige Gummiaderschnur mit



Stecker, durch Isoliertülle eingeführt und fest angeschlossen. Einpoliger Schalter eingebaut.

Die Apparate entsprechen den «Anforderungen an elektrische Staubsauger» (Publ. Nr. 139) und dem «Radioschutzzeichen-Reglement» (Publ. Nr. 117).

Gültig bis Ende Januar 1951.

P. Nr. 699.

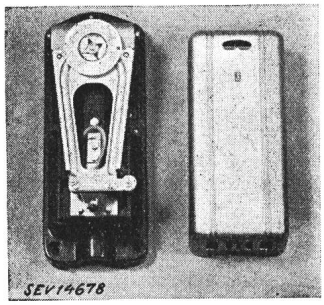
Gegenstand: **Raumthermostat**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 21 504b vom 29. Januar 1948.

Auftraggeber: *Landis & Gyr A.-G., Zug.*

Aufschriften:

380 V 10 A ~
LANDIS & GYR, ZUG (Schweiz)
Type TR3el No. 12783564
380 V 10 A 50 ~



Beschreibung:

Der Raumthermostat gemäss Abbildung ist für automatische Heizanlagen bestimmt. Einpoliger Schalter mit Tastkontakten aus Silber. Momentschaltung, durch permanenten Magnet bewirkt. Schalttemperatur mittels Drehscheibe einstellbar. Sockel aus Isolierpreßstoff, Kappe aus Aluminiumblech. Erdungsschraube vorhanden.

Der Raumthermostat hat die Prüfung in Anlehnung an die Schaltervorschriften bestanden (Publ. Nr. 119). Verwendung: in trockenen und zeitweilig feuchten Räumen.

P. Nr. 700.

Gegenstand: **Vorschaltgerät**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 21 108 vom 27. Januar 1948.

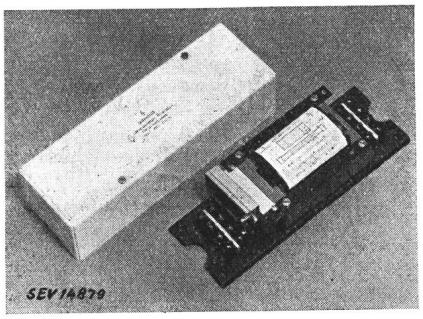
Auftraggeber: Siemens Elektrizitätserzeugnisse A.-G., Zürich.

Aufschriften:

SIEMENS
Vorschaltgerät VM 48 (220 R)
für 40 Watt-Röhre
220 V 50 ~ 0,41 A

Beschreibung:

Vorschaltgerät ohne Temperatursicherung, gemäss Abbildung, für 40 W-Fluoreszenzröhren. Zweiteilige Wicklung aus emailliertem Kupferdraht. Thermostarter angebaut. Gehäuse aus Blech.



Das Vorschaltgerät hat die Prüfung in Anlehnung an die Kleintransformatoren-Vorschriften (Publ. Nr. 149) bestanden. Es entspricht dem «Radioschutzzeichen-Reglement» (Publ. Nr. 117). Verwendung: in trockenen Räumen.

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

Gültig bis Ende Januar 1951.

P. Nr. 701.

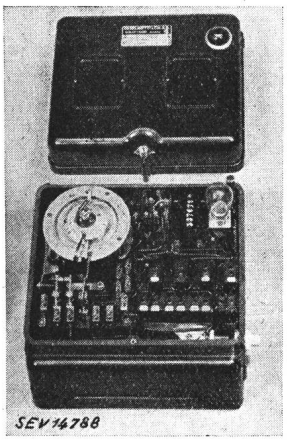
Gegenstand: **Oelfeuerungsautomat**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 21 824 vom 30. Januar 1948.

Auftraggeber: Fr. Ghielmetti & Cie. A.-G., Solothurn.

Aufschriften:

GHIELMETTI & Cie. A. G.
SOLOTHURN SCHWEIZ
A 10 V 380 ~ 50 STEUERSPANNUNG 220
No. 337671 TYPE 0 113



Beschreibung:

Oelfeuerungsautomat gemäss Abbildung. Im verschraubten und plombierbaren Gehäuse aus Isolierpreßstoff befinden sich ein Zeitrelais für den Zündtransformator, ein Schaltschütz für den Oelfeuerungsmotor, ein Kaminrelais, eine Signallampe (Störungsmelder) und ein Druckkontakt. Die Schaltkontakte bestehen aus Silber. Die Kontaktteile sind auf Isolierpreßstoff montiert.

Der Oelfeuerungsautomat hat die Prüfung in Anlehnung an die Schaltervorschriften bestanden (Publ. Nr. 119). Verwendung: in trockenen und zeitweilig feuchten Räumen.

Gültig bis Ende Januar 1951.

P. Nr. 702.

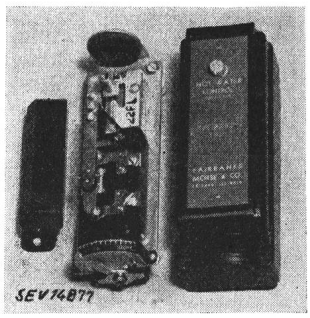
Gegenstand: **Anlegethermostat**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 21 747 vom 30. Januar 1948.

Auftraggeber: VOLSA A.-G., Kempten (ZH).

Aufschriften:

HOT WATER CONTROL
SURFACE TYPE
3 A 220 V~
FAIRBANKS MORSE & CO.
CHICAGO, ILLINOIS



Beschreibung:

Anlegethermostat gemäss Abbildung, mit einpoligem Schalter mit Tastkontakten aus Silber. Momentschaltung, durch permanenten Magnet bewirkt. Kontaktträger und Kappen aus Isolierpreßstoff. Die Grundplatte aus Metall ist mit Erdungsschraube versehen.

Der Anlegethermostat hat die Prüfung in Anlehnung an die Schaltervorschriften bestanden (Publ. Nr. 119). Verwendung: in trockenen und zeitweilig feuchten Räumen.

Gültig bis Ende Februar 1951.

P. Nr. 703.

Gegenstand: **Heisswasserspeicher**

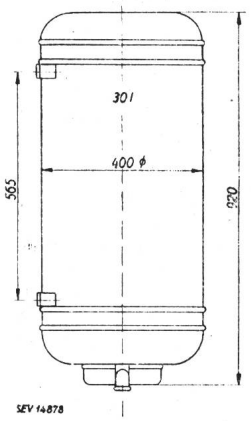
SEV-Prüfbericht: A. Nr. 21 556b vom 3. Februar 1948.

Auftraggeber: Gebr. Waltert, Mythenstrasse 5, Horw-Luzern.

Aufschriften:

Ellips

30 Lt.
No. 102 Mat. Cu
Volt 380 Inhalt 30
KW 0.35 Jahr 1947
Betr.-Dr. 2,5 Atü Prüf-Dr. 6 Atü
Gebr. Waltert, Apparatebau
Horw-Luzern



Beschreibung:

Heisswasserspeicher für Wandmontage, gemäss Skizze. Ein Heizelement und ein Temperaturregler mit Sicherheitsvorrichtung eingebaut.

Der Heisswasserspeicher entspricht den «Anforderungen an elektrische Heisswasserspeicher» (Publ. Nr. 145).

Gültig bis Ende Februar 1951

P. Nr. 704.

Gegenstand: **Ölbrenner**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 21 634a vom 10. Februar 1948.

Auftraggeber: Metallwaren- und Apparatebau-Fabrik, Kloten.

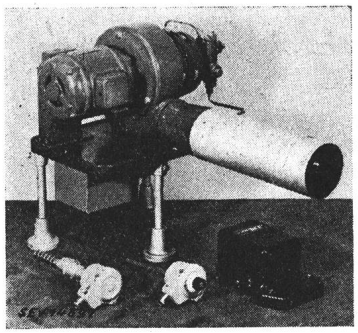
Aufschriften:

MAK

Metallwaren- & Apparatebaufabrik
Kloten/Schweiz
App. No. 152 Volt 220 Watt 170

auf dem Motor:
Ganz & Büsser, Zürich 7
Elektromech. Werkstätte - Apparatebau
Fa. No. 431018
PS 0,3 Volt 220
Amp. 2.7 Tour 1400 Period. 50

auf dem Zündtransformator:
Elektro Apparatebau Ennenda
Fr. Knobel & Co.
1 Ph. Ha. 50 ~
U_1 220 V U_2 14000 V ampl.
N_{1k} 170 VA I_{2k} 14 mA
Typ ZT 10 F. No. 166894



Beschreibung:

Automatischer Oelbrenner gemäss Abbildung. Oelzerstäubung durch Druckpumpe und Düse. Hochspannungszündung. Mittelpunkt der Hochspannungswicklung des angebauten Zündtransformators geerdet. Antrieb durch Einphasen-Kurzschlussankermotor. Die Steuerung erfolgt durch einen Schaltautomat Landis & Gyr Typ RD 20.1, einen Kamin- und einen Kesselthermostat Landis & Gyr Typ TK2 und TTBv/12.

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

Gültig bis Ende Februar 1951.

P. Nr. 705.

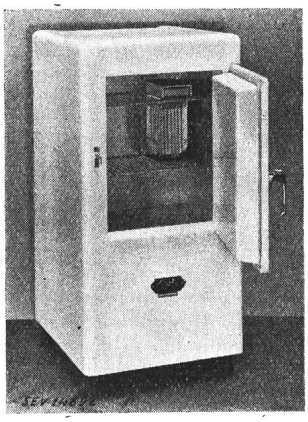
Gegenstand: **Kühlschrank**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 21 752 vom 2. Februar 1948.

Auftraggeber: ETEX S. A., Genève.

Aufschriften:

SUPERICE
No. 5504 Volt ~ 220 Watt 125
Kältemittel NH_3



Beschreibung:

Haushaltungskühlschrank gemäss Abbildung. Kontinuierlich arbeitendes Absorptionskühlaggregat mit Luftkühlung auf der Rückseite angebracht. Einstellbarer Regler für Kühlraumtemperatur und eine Schublade für Eisbereitung vorhanden. Netzanschluss mit dreiadrigem, mit 2 P + E-Stecker versehenem Doppelschlauchleiter.

Abmessungen:
Kühlraum
280 × 380 × 480 mm
Schrank aussen
545 × 530 × 1070 mm
Nutzinhalt 46 dm³
Gewicht 56 kg

Der Kühlschrank entspricht den «Anforderungen an elektrische Haushaltungskühlschränke» (Publ. Nr. 136). Die Radiostörfähigkeit desselben ist durch besondere Massnahmen zu beheben.

Gültig bis Ende Februar 1951

P. Nr. 706.

Gegenstand: **Kontaktschutzrelais**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 21 589 vom 12. Februar 1948.

Auftraggeber: Aktiengesellschaft für Schaltapparate, Bern.

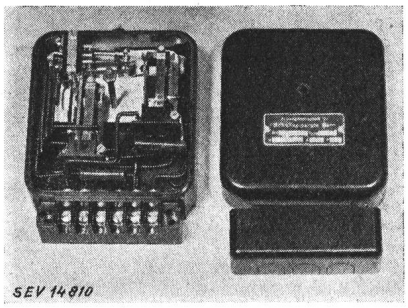
Aufschriften:

Aktiengesellschaft für
Schaltapparate Bern
No. 493150 Type RJ 2
V 220 A 6 P 50

Beschreibung:

Kontaktschutzrelais gemäss Abbildung, hauptsächlich zur Verwendung in Verbindung mit Kontaktinstrumenten bestimmt. In einem Isolierpreßstoffgehäuse sind 2 Klappankerrelais für die Betätigung der Hilfskontakte und des Hauptkontaktes (einpoliger Ausschalter für 6 A 250 V ~), sowie 2 hochohmige Widerstände eingebaut. Die Schaltkontakte bestehen aus Silber. Die Kontaktteile sind auf Isolierpreßstoff montiert.

Das Kontaktschutzrelais hat die Prüfung in Anlehnung an die Schaltervorschriften bestanden (Publ. Nr. 119). Verwendung: in trockenen und zeitweilig feuchten Räumen.



Gültig bis Ende Februar 1951

P. Nr. 707.

Gegenstand: **Heisswasserspeicher**

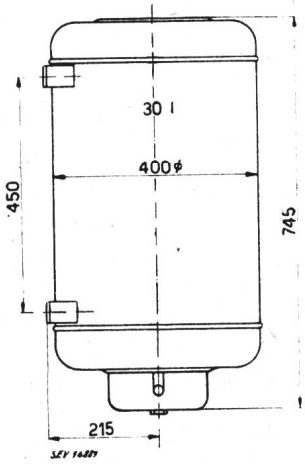
SEV-Prüfbericht: A. Nr. 21 915/I vom 6. Februar 1948.

Auftraggeber: Accum A.-G., Gossau (ZH).

Aufschriften:

Accum

F. Nr. 128880 Betriebsdruck 6 kg/cm²
Inhalt 30 L max. Prüfdruck 12 kg/cm²
Volt 220 ~ Material Fe
Watt 360 Datum 12. 47



Beschreibung:

Heisswasserspeicher für Wandmontage, gemäss Skizze. Ein Heizelement und ein Temperaturregler mit Sicherheitsvorrichtung eingebaut.

Der Heisswasserspeicher entspricht den «Anforderungen an elektrische Heisswasserspeicher» (Publ. Nr. 145). Verwendung: für Betriebsspannungen bis 380 V.

Gültig bis Ende Februar 1951

P. Nr. 708.

Gegenstand: **Kühlschrank**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 21 608 vom 13. Februar 1948.

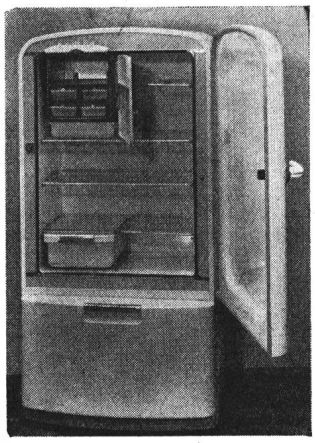
Auftraggeber: Paul Stadlin & Cie., Hardturmstr. 102, Zürich.

Aufschriften:

PHILCO
220 V, 50 Hz, 160 W
Kältemittel: Freon
Paul Stadlin & Cie., Zürich
Refrigerator Serial Plate
Model No. A622 Serial No. 5233771 Style B
Manufactured by PHILCO CORPORATION
Philadelphia, Pa. Made in U. S. of Amer.

auf dem Kühlaggregat:

Unit Model U 10 16
1/8 H. P. 115 V at. 60 Cyc. 100 V. at. 50 Cyc. 2,3 Amp.
Less than 2 Lbs. of F-12 refrigerant, Test Pressure 200 Lbs.
Style TA Serial 5517672 Mfg. by Philco Corp.
Philadelphia, Penna. U. S. of Amer.



Beschreibung:

Kompressor-Kühlschrank gemäss Abbildung. Rotationskompressor und Einphasen-Kurzschlussankermotor mit Hilfsphase in gemeinsamem Gehäuse unten im Kühlschrank. Kondensator mit natürlicher Luftkühlung hinter dem Kompressor. Verdampfer mit Raum für Eisschubladen und Gefrierkonserven oben im Kühlraum. Temperaturregler mit Stufen 1 bis 8, F, «Defrost» und «Off» vorhanden. Gehäuse aus lackiertem, Kühlraumwandungen aus emailliertem Blech. Zuleitung mit 2 P + E-Stecker fest angeschlossen.

Abmessungen:	Kühlraum	400 × 575 × 785 mm
	Schrank aussen	580 × 710 × 1420 mm
	Nutzinhalt	176 dm³ Gewicht 123 kg.

Der Kühlschrank entspricht den «Anforderungen an elektrische Haushaltungskühlschränke» (Publ. Nr. 136).

Vereinsnachrichten

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

Fachkollegium 2/14 des CES

Elektrische Maschinen und Transformatoren

Das FK 2/14 hielt am 3. März 1948 in Zürich unter dem Vorsitz seines Präsidenten, Prof. E. Dünner, seine 23. Sitzung ab. Dabei wurden die Regeln für Transformatoren, 6. Entwurf, fertig durchberaten. Prinzipiell wurde am Entwurf des Unterkomitees ausser dem Hinzufügen einer Tabelle über «Richtwerte für Kurzschlußspannungen von Transformatoren» nichts mehr geändert. Es wurde beschlossen, der Internationalen Elektrotechnischen Kommission den Entwurf für Transformator-Regeln sobald als möglich als schweizerischen Vorschlag für internationale Regeln für Transformatoren zu übergeben.

Fachkollegium 9 des CES

Traktionsmaterial

Das FK 9 des CES, Traktionsmaterial, hielt am 21. November 1947 und am 27. Februar 1948 unter dem Vorsitz von F. Steiner, Präsident, in Zürich seine 4. und 5. Sitzung ab. Es nahm die Mitwirkung bei den internationalen Normungsarbeiten einerseits der CEI, anderseits des Comité Mixte, die nun in Gang kommen, wieder auf.

Nach Kenntnisnahme von der Situation in der Schweiz wurde folgende grundsätzliche Arbeitsteilung empfohlen.

a) Der SEV stellt durch das CES (FK 9) die Regeln für die Prüfung der Traktionsmotoren und Apparate auf.

b) Das eidgenössische Amt für Verkehr gibt die gesetzlichen Vorschriften über Sicherheitsmassnahmen heraus.

c) Die Konstrukteure normen gemeinsam mit den Verwaltungen (VST) das Material, inbegriffen die mechanischen Elemente (Türen, Fenster usw.).

Das FK 9 trat auf die Behandlung der Fragen ein, die von der CEI kürzlich auf dem Gebiet der Traktion gestellt wurden, um, ausgehend vom Stand der Arbeiten von Torquay (1938), die internationalen Regeln für Traktionsmotoren zu revidieren und Regeln für das übrige Material auf den elektrischen Lokomotiven zu schaffen.

Verfügung der eidgenössischen Mass- und Gewichtskommission betreffend die amtliche Prüfung der Zähler mit Maximumzeiger

Die eidgenössische Mass- und Gewichtskommission

hat, gestützt auf Art. 40 der Vollziehungsverordnung über die amtliche Prüfung von Elektrizitätsverbrauchsmessern vom 23. Juni 1933, die bisher aus technischen Gründen zur amtlichen Prüfung nicht zugelassene Maximummesseinrichtung der amtlichen Prüfpflicht unterstellt und durch Ergänzung der Art. 19, 20, 29, 31 und 34 der Vollziehungsverordnung folgende Prüfbestimmungen aufgestellt:

Art. 19, al. 2, lit. g: Bei Maximumzählern muss auf dem Zifferblatt die Ablesekonstante oder der Teilstrichwert in gesetzlichen Einheiten und die Registrierperiode in Minuten angegeben sein. Der Messbereich der Maximum-Anzeigevorrichtung soll mindestens 100 % der Nennleistung bzw. der Leistung bei Grenzstrom des Zählers umfassen.

Art. 20, al. 9: Für Maximumzähler gelten die Fehlergrenzen des Abs. 4 dieses Artikels, bei 10 % Nennstrom erweitert um 0,75 %.

Art. 20, al. 11, lit. d: Die Prüfung der Maximumzähler erfolgt bei gekuppeltem Mitnehmer, von der Anfangslage ausgehend und dem Maximumzeiger in der Endlage. Beim Prüfpunkt 10 % jedoch soll der Mitnehmer etwa ⅓ der Nennleistung erreicht haben.

Die Kontrolle der Genauigkeit der Anzeige der Maximumvorrichtung erfolgt bei Nennstrom bzw. bei Grenzstrom allseitig und beim Leistungsfaktor 1, bezogen auf die Registrierperiode. Dabei soll der Maximumzeiger auf etwa 50 % des Endausschlages gestellt werden, so dass er vom Mitnehmer erst mitgeschleppt wird, wenn dieser etwa die Hälfte des Endausschlages erreicht hat.

Der Anzeigefehler darf nicht grösser sein als der in Abs. 4 dieses Artikels für gewöhnliche Zähler «Z» für 100 % Nennstrom allseitig $\cos \varphi = 1$ angegebene Wert.

Der Maximumzeiger darf sich durch Klopfen am Gehäuse nicht aus der eingenommenen Lage verschieben lassen.

Art. 29, Ziff. 4: Für Maximumzähler gelten die Fehlergrenzen des Art. 29, Ziff. 1...3, bei 10 % Nennstrom erweitert um 0,75 %.

Art. 29, Ziff. 5, lit. c: Die Prüfung der Maximumzähler und die Kontrolle der Genauigkeit der Maximumanzeige erfolgt gemäss Art. 20, al. 11, lit. *d*.

Der Anzeigefehler darf nicht grösser sein als der in Art. 29 für gewöhnliche Zähler «Z» für 100 % Nennstrom allseitig $\cos \varphi = 1$ angegebene Wert.

Art. 31: «Maximumzähler» fällt weg.

Art. 34, Ziff. 1, lit. e: Für die Prüfung der Maximum-Anzeigevorrichtung wird eine Grundgebühr von Fr. 4 und dazu für je 15 Minuten Registrierperiode eine zusätzliche Gebühr von Fr. 2 erhoben.

Für Zähler mit zwei Maximum-Anzeigevorrichtungen sind die obigen Ansätze doppelt zu verrechnen.

Diese Verfügung tritt auf 1. März 1948 in Kraft.

Bern, den 30. Januar 1948.

Eidgenössische Mass- und Gewichtskommission,
Der Präsident:
P. Joye

Anmeldungen zur Mitgliedschaft des SEV

Seit 13. Februar 1948 gingen beim Sekretariat des SEV folgende Anmeldungen ein:

a) als Kollektivmitglied:

Lüdi & Cie., Metallwarenfabriken, Flawil (SG).
Manufacture d'Instruments de Mesure S. A., 26...28 Coulouvrenière, Genève.
S. A. Elettrificazione, Via Larga, 8, Milano (Italia).
Schmid & Söhne, Glärnischstrasse, Rapperswil (SG).
FLUORA Leuchtstoffröhren G. m. b. H., Rosenbergstrasse 58, St. Gallen.
Betriebsbüro Elektra St. Margrethen (SG).
Verteilkommission Bezirk Höfe, Wollerau (SZ).
Ed. Aerne A.-G., Sumatrasteig 3, Zürich 6.
AFIF, Abteilung für industrielle Forschung an der ETH, Gloriastrasse 31, Zürich 6.

b) als Einzelmitglied:

Amherd, Louis, dipl. Elektroing. ETH, Kirchgasse 27, Zürich 1.
Angus, J. Houston, Directeur de la Division Energie Electrique de l'Office Européen des Nations Unies, Palais des Nations, Genève.
Buchmann, Walter, dipl. Elektroinstall., Bucheggstrasse 25, Zürich 37.
Cuénod, F., ingénieur, Directeur de l'Ecole pratique de Radioélectricité de Lausanne, 9bis, rue Beau Séjour, Lausanne.
Frisch, Paul, Ing.-électr. dipl. EPF, 40 Barak-Street, Kirjath-Motzkin (Palestine).
Graf Eduard, Techn., Schneeglöggliweg 10, Zürich 48.
Gurtner, Maurice, mont.-électr., Broc (FR).
Herzig, Max, Elektrotechn., Bubenbergstrasse 2, Zürich 45.
Jaeger, Walter, dipl. Physiker ETH, Postfach 605, Basel 2.
Kummer, Otto, Elektrotechn., Toblerstrasse 15, Zürich 44.
Marchand, Jean-François, ing.-électr., dipl. EPF, 28, avenue de Chailly, Lausanne.
Moll, Werner, techn. Beamter, Allewindenstrasse 3, Luzern.
Oertli, Eduard, Elektrotechn., Goldwandstrasse 25, Ennetbaden (AG).
Pellet, Louis, chef de réseau, Leysin-Village (VD).
Schlosser, Gottfried, Elektrotechn., Engeriedweg 5, Bern.
Strutt, Max, Prof. Dr., Gloriastrasse 35, Zürich 6.
Wichser, Antonio, Elektrotechn., Sitterdorferstrasse 460, Bischofszell (TG).

c) als Jungmitglied:

Kaufmann, Urs, stud. el. techn., Obere Greiben 19, Solothurn.
Krutina, Bernhard, stud. el. ing., Schönenwerdstrasse, Köliken (AG).
Samad, Abdul, stud. el. techn., Wasenstrasse 24, Biel (BE).
Stuber, Alfred, stud. el. tech., Rüttenen (SO).

Abschluss der Liste: 1. April 1948.

Vorort des Schweizerischen Handels- und Industrie-Vereins

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

Bundesgesetz über die Wohlfahrtseinrichtungen privater Unternehmungen.
Verhandlungen über den Waren- und Zahlungsverkehr mit Grossbritannien.
Stabilisierung von Preisen und Löhnen.
Dänemark; Handelsverkehr 1948.
Eintragung eines Vereins unter dem Namen «SELCO, Interessengemeinschaft schweizerischer Fabriken elektrischer Heiz- und Kochapparate» mit Sitz in Zürich ins Handelsregister.
Zusätzliche Wehrsteuer.
Protokolle der Schweizerischen Handelskammer.
Investierung von schweizerischen Clearingforderungen in Italien.
Verhandlungen mit Portugal.
Teilrevision des Schuldbetreibungs- und Konkursgesetzes.

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, 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. 36.— pro Jahr, Fr. 22.— pro Halbjahr, im Ausland Fr. 48.— pro Jahr, Fr. 28.— pro Halbjahr. Abonnementsbestellungen sind an die Administration zu richten. Einzelnummern im Inland Fr. 3.—, im Ausland Fr. 3.50.