

**Zeitschrift:** Bulletin de l'Association suisse des électriciens  
**Herausgeber:** Association suisse des électriciens  
**Band:** 45 (1954)  
**Heft:** 3

**Rubrik:** Communications ASE

### **Nutzungsbedingungen**

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

### **Conditions d'utilisation**

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

### **Terms of use**

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

**Download PDF:** 13.01.2026

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

niert, dass sie für die zu messende Wechselspannung praktisch einen Kurzschluss darstellen, solange das Messkopfkabel eine Serieimpedanz für die entsprechende Frequenz bedeutet. Damit erreicht man bei

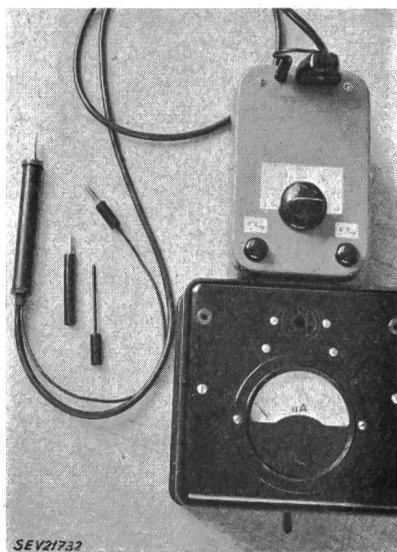


Fig. 12  
Ansicht des Messgerätes

höheren Frequenzen eine saubere Trennung von Wechsel- und Gleichspannung schon im Messkopf. Im Gehäuse für das Messinstrument, das an die Bereichbox angesteckt ist, befindet sich ein symmetrischer Scheitelspannungsmesser. Der Röhrensockel dient zur Aufnahme einer Vierfachdiode.

Die Daten des ausgeführten Messgerätes lauten: Maximale positive oder negative Scheitelspannung 200 V. Skalenbereiche 1000/400/200/100/40/20/10 V

peak-to-peak (Rechtsdrehung entspricht Zunahme des Ausschlags). Maximale Stromspitze bei Dreiecksspannungen 150 mA, bei entsprechend kürzeren Impulsen bis 500 mA kurzzeitig. Anzeige-Instrument logarithmisch 200  $\mu$ A mit einem spezifischen Gleichspannungswiderstand von 5 k $\Omega$ /V. Spezifischer Doppelscheitelspannungswiderstand des Messgerätes 3/4 k $\Omega$ /V, entsprechend einem spezifischen Effektivspannungswiderstand zweier parallelgeschalteter

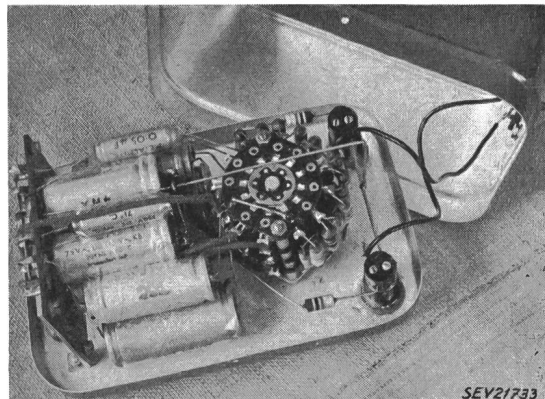


Fig. 13  
Innenansicht der Bereichbox

Voltmeter von je 4,25 k $\Omega$ /V. Frequenzbereich 50 Hz bis 300 MHz bei einer Eingangskapazität von < 2 pF. Als Zubehör dienen auf den Bananenstecker des Messkopfs aufsteckbare Schutzwiderstands- und Tastspitzen.

#### Literatur

Kammerloher J.: Hochfrequenztechnik, Teil III: Gleichrichter. Leipzig 1942.

Adresse des Autors:

Erwin de Gruyter, Ingenieur, Strandweg 7, Wabern (BE).

## Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

### Leitkautschuk in der Elektrotechnik

[Nach Elisabeth Bormann: Leitgummi in der Elektrotechnik. VDE-Fachberichte Bd. 17 (1953), S. 37/I...44/I] 621.315.5:678

Kohlenstoff in Form von Russ dient in der Kautschukindustrie als Zusatzmittel, welches die Verbesserung der technologischen Eigenschaften des Kautschuks bewirkt. Bei Verwendung von bestimmten Rußsorten, z. B. Azetylenruss in geeignetem Verhältnis, kann dabei der spezifische Widerstand des Kautschuks soweit verringert werden, dass er Größenordnungen von einigen  $\Omega$ cm erreicht. Aus Fig. 1 sind Beispiele von Leitfähigkeiten solcher leitender Kautschukmischungen zu ersehen. An Hand von Elektronenaufnahmen wird gezeigt, dass bei den inaktiven Russqualitäten die Russpartikel verhältnismässig gross und von der Kautschukmasse vollständig umhüllt sind, während bei den aktiven Russen kleine Teilchen vorliegen, welche sich teilweise kettenförmig aneinanderreihen können. Sowohl die Eigenleitfähigkeit, besonders aber die Übergangswiderstände zwischen den einzelnen Russpartikeln spielen dabei für die Leitfähigkeit der fertigen Mischung eine ausschlaggebende Rolle. Aus dieser Figur erklärt sich auch die Tatsache, dass Kautschukmischungen gleicher Bruttozusammensetzungen stark verschiedene Leitfähigkeiten aufweisen können, da durch die Behandlung während der Mischung und die nachherige Weiterverarbeitung die Struktur des Russgerüsts in unkontrollierbarer Weise verändert werden kann (siehe z. B. die Proben A und B in Fig. 1, welche die gleiche Bruttozusammensetzung aufweisen).

Das Bild der leitenden Teilchenketten erklärt auch das Verhalten der Leitfähigkeit in Abhängigkeit der Dehnung. Bei geringen Dehnungen bis zu etwa 6% steigt der elektrische Widerstand angenähert proportional der Dehnung und

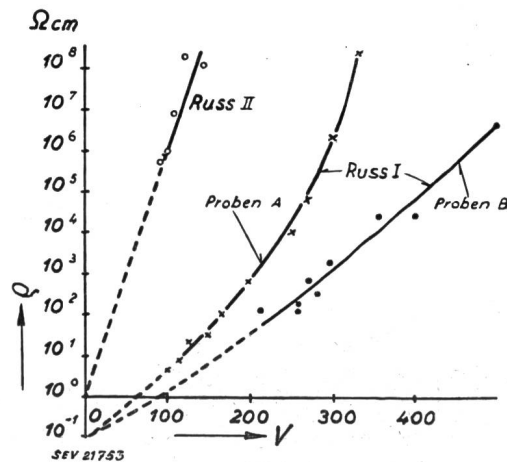


Fig. 1  
Spezifischer Widerstand von Leitkautschuk in Funktion des Kautschukgehaltes  
 $\rho$  spezifischer Widerstand  
 $V$  Teile Kautschuk pro 100 Teile Russ

kehrt nach Entlastung mit einer gewissen Verzögerung wieder auf den Anfangswert zurück. Bei stärkerer Dehnung, bis zu etwa 30 %, werden die leitenden Ketten offenbar zerrissen und kehren nach Entlastung nicht mehr oder nur sehr langsam in die Anfangslage zurück, eine Erwärmung auf 80 °C beschleunigt die Erholung. Tiefgreifende Zerstörungen des Russgerüsts, wie sie beim Walzen der Kautschukmischungen eintreten, können durch Tempeln nicht mehr rückgängig gemacht werden. Naturkautschukmischungen in Öl verlieren ihre Leitfähigkeit, da durch die Quellung der Kautschukmasse das Russgerüst zerstört wird.

Bei Erhöhung der Temperatur steigt der Widerstand des leitenden Kautschuks, was durch die Verschiedenheit der Ausdehnungskoeffizienten von Kautschuk und Russ erklärt wird. Die Änderung ist nicht reversibel, da auch hier das Russgerüst zerstört wird.

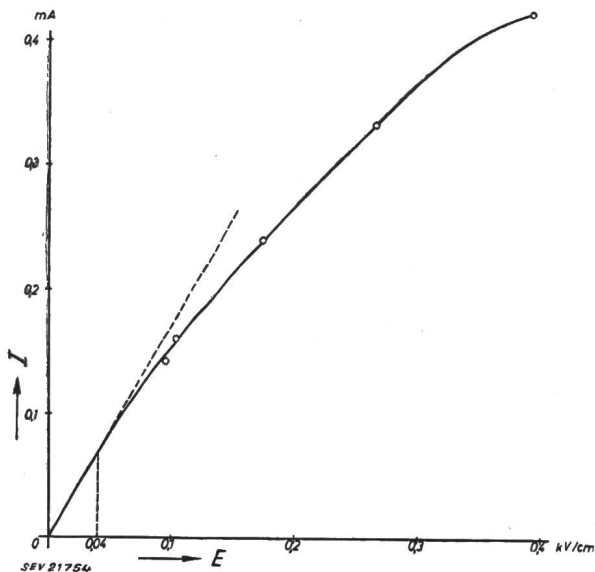


Fig. 2

Abhängigkeit des Stromes  $I$  von der Feldstärke  $E$  bei einem Leitummistrang von 3,0/6,0 mm, von 1 m Länge und 65 MΩ Widerstand bei 100 V

Bei niedrigen Feldstärken, bis zur Grössenordnung von etwa 40 V/cm, ist der Widerstand der vorliegenden Kautschukmischungen von der Feldstärke unabhängig (Fig. 2). Bei höheren Feldstärken bleibt der Strom hinter der Spannung zurück und strebt einem Sättigungsstrom zu, der für den Bau von Dämpfungswiderständen von Bedeutung ist. Stossbeanspruchungen von 20 kV/cm zerstören die Struktur durch Verkohlung der isolierenden Kautschukteilchen und bewirken eine nicht reversible Widerstandsabnahme. Beim Messen, wie auch bei der technischen Anwendung von leitenden Kautschukmischungen ist dem Übergangswiderstand zwischen Elektrode und Kautschuk die nötige Beachtung zu schenken; grosse, wenn möglich evulkanisierte Elektroden, welche möglichst viele Enden von Strompfaden erfassen, sind anzustreben.

Im Kabelbau finden leitende Kautschukmischungen Verwendung zum «dielektrischen Verlöten» von Isolierkautschuk und Metall. Durch eine Schicht von leitendem Kautschuk mit einem spezifischen Widerstand von etwa  $10^6 \Omega \text{cm}$ , die z. B. bei Röntgenkabeln auf die Isolierkautschukschicht aufgebracht ist, findet eine Steuerung des elektrischen Feldes statt, wodurch Glimmen und damit Ozonrisse im Isolierkautschuk vermieden werden. Bei einer Baggerleitung für 10 kV sind die Erdadern und die Hauptadern mit einer leitenden Kautschukschicht mit einem spezifischen Widerstand von 100  $\Omega \text{cm}$  verbunden, wodurch auf eine die Biegsamkeit beeinträchtigende Drahtbeflechtung verzichtet werden kann. Kautschukmischungen mit einem spezifischen Widerstand von weniger als 30  $\Omega \text{cm}$  werden verwendet als sog. Überwachungsleiter, hauptsächlich bei Bergbaukabeln. Sie haben den Zweck, bei einem inneren oder äusseren Defekt des Kabels über ein Hilfspotential und ein Relais den Kabelschalter auszuscheiden.

Als Widerstandsmaterial besitzt leitender Kautschuk den Vorteil eines sehr grossen Widerstandsumfanges von vielen

Zehnerpotenzen und einer sehr grossen Wärmekapazität, was besonders für Dämpfungswiderstände in Hochspannungsanlagen von Bedeutung ist. Als Beispiel sei eine 500-kV-Wechselstromfreiluftanlage erwähnt, deren Widerstände aus Hartpapierrohren von 3 m Länge bestehen, auf welche Platten aus leitendem Kautschuk in einer Schichtdicke von 5...10 mm aufvulkanisiert sind.

Bei Messwiderständen muss die Abhängigkeit des Widerstandes von der Dehnung berücksichtigt werden; die Widerstände müssen so fixiert sein, dass sie mechanisch nicht beansprucht werden, und dürfen nicht überlastet werden. Über die Konstanz von solchen Widerständen liegen noch keine Erfahrungen vor. Für die Verwendung in Wärmegeräten, Heizkissen usw. liegen bereits Versuche vor, doch bietet auch hier die Unkonstanz der Widerstandswerte in Abhängigkeit von der Beanspruchung gewisse Schwierigkeiten.

M. Zürcher

## Gewinnung elektrischer Energie aus Atomenergie

621.311.25 : 621.039.4  
[Nach: Produzione di energia elettrica da energia nucleare. Quad. Studi. Notizie, Bd. 9 (1953), Nr. 159, S. 787...796]

Man darf heute mit gewisser Sicherheit behaupten, dass in 10 Jahren grosse Atomkraftwerke in Betrieb sein werden. Es wird sich vor allem um Versuchsanlagen mit höherer Leistung handeln, welche praktische Angaben über die Kosten und die Rentabilität des Betriebes liefern werden.

Die Vorgänge im Kernreaktor sollen als bekannt vorausgesetzt sein<sup>1)</sup>. Die Bedeutung der Reserven an Kernenergie kann an den noch vorhandenen «klassischen» Energiequellen und am jährlichen Gesamtenergiebedarf der Welt ersehen werden. Im Jahre 1950 zählte die Bevölkerung der Erde ca. 2,4 Milliarden Seelen, und die Energieproduktion entsprach dem Wärmewert von insgesamt ca.  $2,7 \cdot 10^{10}$  t Steinkohle, d. h. ca. 1,1 t pro Kopf der Bevölkerung. Aus der Statistik der letzten Jahre lässt sich durch Extrapolation abschätzen, dass im Jahre 2000 die Bevölkerung auf 4 Milliarden und der Energiebedarf der Welt auf  $15 \cdot 10^9$  t äquivalenter Steinkohle, d. h. auf 3,7 t pro Kopf der Bevölkerung angewachsen sein wird. Die gesamten Reserven an «klassischen» Brennstoffen werden heute auf ca.  $2,45 \cdot 10^{12}$  t äquivalente Steinkohle geschätzt, davon lässt sich aber wahrscheinlich nur weniger als die Hälfte wirtschaftlich ausbeuten, so dass diese Energiequellen in den Jahren 2020 bis 2040 erschöpft sein dürften.

Die Reserven an Atombrennstoffen, die man z. Z. wirtschaftlich ausbeuten kann, werden auf ca.  $26 \cdot 10^6$  t Uran und Thorium (davon 96 % Uran) geschätzt. Mit einem Umsetzungsfaktor  $u=0,8$  der Reaktoren entsprechen diese Materialmengen einer Energie von ca.  $1,76 \cdot 10^{12}$  t äquivalenter Steinkohle, während sich durch die Verbesserung des «breeding» sogar  $63 \cdot 10^{12}$  t ergeben. Als wirtschaftlich ausnützbarer Brennstoff kann derjenige betrachtet werden, den man als atomisch reines Metall für höchstens 200 Dollar pro kg gewinnen kann. Die bisherigen Gewinnungskosten betragen 40...80 Dollar pro kg. Bei einem Ansatz von 100 Dollar und einem Umsetzungsfaktor  $u=0,8$  ergibt sich ein Preis von ca. 0,13 mills oder 0,058 Rappen für die atomthermische kWh. Zum Vergleich diene, dass der Preis der thermischen kWh aus der klassischen Verbrennung der Kohle, bei einem Kohlenpreis von 6 Dollar pro t auf 0,74 mills oder 0,34 Rappen zu stehen kommt. Beim Betrieb eines Breeder-Reaktors sinkt der Preis der thermischen kWh (reiner Anteil des Brennstoffes) praktisch auf null, abgesehen von der periodischen Reinigung des Atombrennstoffes.

Für die einzelnen Länder ergeben sich natürlich Werte, die von diesem Weltdurchschnitt abweichen. So z. B. verfügen die USA über reiche Reserven an klassischen Energiequellen und sind dabei auch in der Industrialisierung der Atomenergie am weitesten fortgeschritten. England hingegen befindet sich bereits in einer kritischen Lage mit der Kohle und muss die ersten Schritte zur Ausbeutung der Atomenergie mit grössten Anstrengungen machen.

Die lebhaftesten Diskussionen über Gegenwart und Zukunft der Atomenergie sind in den USA im Gange. Die Polemik auf dem technischen Gebiet geht um die Ausführung

<sup>1)</sup> siehe auch Bull. SEV Bd. 44 (1953), Nr. 19, S. 836, und Nr. 25, S. 1058.

von Reaktoren mit einfachem oder doppeltem Zweck. Jene dienen nur der thermischen Energieerzeugung, diese aber auch der Herstellung von Plutonium als Spaltprodukt, welches als aktives Material bei der Herstellung von Atomwaffen wichtig ist. Diese Begriffstrennung ist aber ungenau. Mit Ausnahme der Reaktoren, die nur spaltbares Material verarbeiten und deshalb relativ unwirtschaftlich sind, ergeben alle anderen neben thermischer Energie gleichzeitig auch neues spaltbares Material. Die Unterscheidung geht also nur dahin, ob das Spaltprodukt Plutonium in der Kostenberechnung der Energie als Atombrennstoff für militärische Zwecke oder als Material für weitere industrielle Energieerzeugung bewertet wird. Die relative erzeugte Menge Plutonium hängt natürlich auch von der Betriebsweise des Reaktors ab. Eine hohe Ausbeute an Plutonium bedingt eine grosse Temperaturdifferenz zwischen dem Atombrennstoff und der Kühlflüssigkeit. Damit aber wird die abgeführte Wärme schlecht ausnützlich, weil auf diese Weise nur Wasserdampf niedriger Temperatur erzeugt werden kann. Dafür aber wird der Reaktor relativ klein ausfallen. Will man hingegen die Wärme auch wirtschaftlich ausnützen, so muss die Temperatur der Kühlflüssigkeit höher angesetzt werden. Um aber dabei die Ausbeute an Plutonium beizubehalten, muss wieder der Reaktor grösser gebaut werden. Trotzdem, selbst wenn der Energiepreis mit den Mehrkosten des grösseren Reaktors belastet wird, bleibt er noch immer sehr bescheiden. Nach Angaben zuverlässiger Quellen würde eine solche Anlage ca. 400 Dollar pro kW installierte Leistung kosten. Sofern sich eine Regierung für die Abnahme des Plutoniums während 5 Jahren zu einem festen Preise verpflichten würde, der mit der gesamten Amortisation, mit den Gesamtkosten des Atombrennstoffes und zusätzlich noch mit 275...300 Dollar pro kW installierte Leistung belastet wäre, käme dieser Preis des Plutoniums immer noch tiefer zu stehen als das bisher der Fall ist, und die erzeugte elektrische Energie immer noch billiger als im heutigen Durchschnitt.

Die Befürworter des Einzweck-Reaktors betrachten ein solches Plutonium-Abkommen mit dem Staat als die versteckte Form einer kurzfristigen staatlichen Subvention, die nur in den ersten Anfängen der Ausbeutung der Kernenergie gerechtfertigt ist. Das wirkliche Ziel auf lange Sicht aber soll die Energieerzeugung sein.

Um einen genaueren Überblick über die verschiedenen Ausführungsmöglichkeiten zu gewinnen, beauftragte die Atomic Energy Commission der USA vier verschiedene Industriegruppen mit dem Studium der atomischen Energieerzeugung. Jede Gruppe arbeitete ein Projekt aus; drei davon seien hier näher besprochen:

a) Das Projekt der Gruppe Commonwealth Edison Co. und Public Service Co. bezieht sich auf ein thermisches Kraftwerk, in welchem die Wärmequelle aus einem Kernreaktor des Converter-Typs für langsame Neutronen besteht. Dieser benützt schweres Wasser zugleich als Moderator, Reflektor und Kühlflüssigkeit, und natürliches Uran als Brennstoff. Der Kern des Reaktors besteht aus vertikalen Zylindern, welche vom schweren Wasser von unten nach oben durchflossen werden. In diese Flüssigkeit tauchen die mit einem metallischen Überzug versehenen Uranstäbe. Der ganze Reaktor ist in einer Kugel aus rostfreiem Stahl von 6,2 m Durchmesser und 54 mm Wandstärke eingeschlossen, die einen Druck von 56 kg/cm<sup>2</sup> aushält. Das schwere Wasser fliesst mit einer Geschwindigkeit von 8,4 m/s; die Durchflussmenge beträgt bei Vollast 11,2 m<sup>3</sup>/s. Die maximale Temperatur der Uranstäbe ist auf 240 °C vorgesehen, die Austrittstemperatur des schweren Wassers auf 226 °C. Um die Leitungen des schweren Wassers auf ein Minimum zu reduzieren, wurden 18 Dampferzeuger rund um den Reaktor projektiert. Die gesamte thermische Leistung des Systems ist auf 1,064 · 10<sup>6</sup> kW berechnet; es werden stündlich 1,476 · 10<sup>6</sup> kg gesättigter Dampf von 190 °C und 12,6 kg/cm<sup>2</sup> erzeugt und damit 3 Dampfturbinen gespeist. Die Leistung jedes Turbogenerators beträgt 80 000 kW. Die Erstellungszeit dieser Anlage ist auf 6 Jahre vorgesehen. Die Baukosten sind die folgenden:

	1000 Dollar	
Reaktor	3 846	
Stromkreis Helium	230	
Stromkreis schweres Wasser	3 172	
Schweres Wasser (230 t à 180 Dollar/kg)	41 000	
Total für Reaktoranlage	48 248	

	1000 Dollar	
Dampferzeuger	4 178	
Turbogeneratoren	14 285	
Elektrische Anlage	5 855	
Gebäude	10 024	
Verschiedenes	4 365	
Total Kraftwerk	38 707	
Forschung und Projektierung	15 700	
Total	102 655	
Zuschlag 15 % für Unvorhergesehenes	15 345	
Total Baukosten	118 000	

Die Kosten pro kW installierte Leistung betragen also 493 Dollar.

b) Das Projekt der Gruppe Monsanto Chemical Co. und Union Electric Co. sieht die Verwendung eines Konverters mit Graphit als Moderator und Reflektor vor. Als Brennstoff dient natürliches Uran, das mit U<sup>235</sup> leicht angereichert ist. Er wird entschieden als Doppelzweckreaktor ausgelegt. Die Dimensionierung erfolgt für eine thermische Nennleistung von 10<sup>6</sup> und für 3 · 10<sup>6</sup> kW. In beiden Fällen sind die Masse des Reaktors dieselben. Der Kern des Reaktors besteht aus einem achteckigen Graphitprisma von 7,2 m Höhe und 11,7 m Breite. Darin sind vertikale Kanäle in quadratischer Figur angeordnet, in welche die zylindrischen Uranstäbe tauchen. Diese kann man während des Betriebes einsetzen oder entfernen. Die Kühlflüssigkeit ist flüssiges Natrium, das in geschlossenem Kreis von elektromagnetischen Pumpen ohne Überdruck befördert wird. Beim Reaktor für die kleinere Leistung sind die Uranstäbe nur von aussen, bei demjenigen für die dreifache Leistung von aussen und von innen gekühlt. Bei dieser zweiten Variante sollen 2,18 · 10<sup>6</sup> kg Dampf pro h von 397 °C und 28 kg/cm<sup>2</sup> erzeugt werden. Dies ist aber nicht die maximale Leistungsfähigkeit, denn es liessen sich sogar 4 · 10<sup>6</sup> kg Dampf pro h erzeugen. Da aber die gewünschte Plutoniumausbeutung für die Dampferzeugung nur einen Temperaturfall des Natriums von 482 auf 260 °C zulässt, muss die weitere Kühlung des Natriums auf 149 °C nutzlos erfolgen. Der Dampf wird in 3 Turbogeneratorengruppen mit einer gesamten installierten Leistung von 579 000 kW verarbeitet. Davon werden ca. 40 000 kW für die Hilfseinrichtungen aufgewendet.

Die Gesamtkosten der Anlage werden nicht angegeben, sondern nur der Kostenanteil der Energieerzeugung. Dieser kommt auf 61 Millionen Dollar zu stehen, d. h. 110 Dollar pro installiertes kW.

c) Das Projekt der Gruppe Pacific Gas and Electric Co. und Bechtel Corp. besteht aus einem Breeder-Reaktor für schnelle Neutronen und für einfachen Zweck. Seine technologischen Einzelheiten sind noch wenig bekannt. Er soll aus einem Graphitzylinder von 2,4 m Höhe und von gleichem Durchmesser bestehen, in welchen die mit einem Mantel aus rostfreiem Stahl versehenen Uranstäbe tauchen. Das Uran ist mit U<sup>235</sup> oder Pu<sup>239</sup> stark angereichert. Das System dieser Stäbe ist umgeben von einer dichten Masse von züchtbarem Material (natürliches Uran oder Thorium). Die Kühlung erfolgt durch einen doppelten Kreislauf von flüssigem Natrium. Im 1. Kreislauf wird die Flüssigkeit von 2 elektromagnetischen Pumpen mit 10 m/s durch den Reaktorkern getrieben; diese tritt in einen Wärmeaustauscher mit einer Temperatur von 483 °C ein und mit 315 °C aus. Im 2. Kreislauf erzeugt das sekundäre Natrium überhitzten Wasserdampf von 400 °C und 35 kg/cm<sup>2</sup>, der von einem einzigen Turbogenerator von 154 600 kW Leistung verarbeitet wird. Da das flüssige Natrium den rostfreien Stahl der Leitungen gar nicht angreift, kann man das Projekt durch Erhöhung der Temperatur des primären Natriums auf 540 °C noch weiter verbessern. Es wird vorgesehen, die Anlage einmal während eines Monats im Jahr für die Reinigung des Atombrennstoffes stillzusetzen. Dabei sind Sicherheitsmassnahmen gegen das Eindringen von Luft in die Natriumleitungen getroffen.

Die Gesamtkosten der Anlage werden auf 29,8 Millionen Dollar, also 195 Dollar pro installiertes kW geschätzt.

Interessant ist die Berechnung des Gestehtungspreises der elektrischen Energie bei diesen 3 Projekten. Dabei werden folgende Voraussetzungen gemacht:

a) Die jährliche Betriebsdauer der atomthermischen Anlage wird auf 7500 h angesetzt, höher als bei einem «klassischen» thermischen Kraftwerk, was in Anbetracht der niedrigeren Brennstoff- und der höheren Anlagekosten gerechtfertigt ist.



b) Beim 1. Projekt handelt es sich ausdrücklich um eine Anlage für reine Energieerzeugung, man rechnet also mit einer Amortisationszeit von 20 Jahren bei einer Quote von 3 %. Der Umsetzungsfaktor des Reaktors soll 0,8 und der Preis des Urans 100 Dollar pro kg sein. Dieser wird noch um 77 % erhöht um den Unkosten der periodischen Brennstoffreinigung Rechnung zu tragen (Tabelle I, Kolonne I).

c) Die Anlage des zweiten Projektes soll in 5 Jahren mit einer Quote von 18 % amortisiert werden, während welcher Zeit die Regierung das Plutonium abnimmt (Kolonne II).

d) Beim dritten Projekt soll die Anlage wie im 1. Projekt amortisiert werden. Die Brennstoffkosten verschwinden beim breeder, jedoch belastet die chemische Nachbearbeitung etwas mehr (Tabelle I, Kolonne III).

e) In der Kolonne IV der Tabelle I sind Vergleichszahlen eines klassischen thermischen Kraftwerkes aufgeführt, für welches eine Jahresbetriebsdauer von 6000 h, eine Amortisationsquote von 3 %, ein Kohlenpreis von 6 Dollar/t und ein Kohlenverbrauch von 0,4 kg/kWh angenommen wurden.

Vergleich von Anlagekosten

Tabelle I

		I	II	III	IV
Kosten der Anlage	10 <sup>6</sup> Dollar	118	61	29,8	15
Kapitalkosten pro Jahr	%	13,6	28,7	13,6	13,6
Kapitalkosten pro Jahr	10 <sup>6</sup> Dollar	16	17,5	3,92	2,04
Energieerzeugung pro Jahr	10 <sup>6</sup> kWh	1800	4050	1160	600
Kapitalkosten	mills/kWh <sup>1)</sup>	8,9	4,34	3,38	3,4
Brennstoffkosten	mills/kWh <sup>1)</sup>	1,0	0	1,3	2,4
Unterhaltskosten	mills/kWh <sup>1)</sup>	0,65	0,15	0,25	0,25
Betriebskosten	mills/kWh <sup>1)</sup>	0,20	0,20	0,20	0,20
Allgemeine Kosten	mills/kWh <sup>1)</sup>	0,28	0,05	0,26	0,43
Gestehungspreis der kWh	mills <sup>1)</sup>	11,03	4,74	5,39	6,68

<sup>1)</sup> 1 mill = 0,001 Dollar ≈ 0,45 Rp.

Die Zusammenstellung in Tabelle I zeigt, dass Reaktoren für doppelten Zweck die billigste elektrische Energie liefern können, dass jedoch auch die andern die Energie für durchaus annehmbare Preise erzeugen.

Das Problem des biologischen Schutzes der Bevölkerung bei der Aufstellung von Atomkraftwerken in der Nähe dicht bevölkerter Städte kann als bereits gelöst gelten.

Auch wenn anscheinend die elektrische Energie aus Atomenergie nicht teurer ist als diejenige aus den klassischen Energiequellen, darf man nicht glauben, dass die klassischen Kraftwerke schlagartig veraltet und überholt sind; deren Ersatz durch Atomkraftwerke wird nicht durch reine wirtschaftliche Überlegungen, sondern durch die Erschöpfung der alten Energiequellen aufgedrängt werden.

W. Stäheli

## Elektrolytkondensatoren

621.319.45

[Nach A. Güntherschulze: Elektrolytkondensatoren. ATM Lfg. 210 (Juli 1953)]

Die technisch wichtigsten Oxydschichtkondensatoren sind aus Aluminiumfolien höchster Reinheit und neuerdings aus Tantalfolien hergestellt. Wird eine solche Folie in einen wässrigen Elektrolyten getaucht und an eine positive Gleichspannung gegenüber einer Platinkathode gelegt, so formiert sich auf der Folie eine isolierende Oxydschicht. Die Spannung an dieser Schicht steigt bis zu der sog. Funkenspannung, bei welcher viele kleine Fünkchen sichtbar werden. Plötzlich hört die Spannung auf weiter anzusteigen und man hat die sog. Maximalspannung erreicht.

Aus Kapazitätsmessungen und aus der Dielektrizitätskonstante  $\epsilon$  ( $\epsilon = 7,5$  bei  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ;  $\epsilon = 11,6$  bei  $\text{Ta}_2\text{O}_5$ ) lässt sich die Schichtdicke  $\delta$  z. B. bei Al berechnen:

$$\delta = 1,05 U \text{ [nm]}$$

(U Formierungsspannung in V)

Ist die Betriebsspannung kleiner als die Maximalspannung, so nimmt der Formierungsstrom ab bis nur noch ein kleiner Reststrom durch die Schicht fliesst. Wird die Stromrichtung umgekehrt, so lässt die Schicht den Strom durch bis zur sog. Mindestspannung unterhalb welcher die Schicht sperrt.

Zur Herstellung von trockenen Elektrolytkondensatoren wird eine sehr reine Aluminiumfolie (Anode) durch ein Formierungsbad gezogen, um eine Oxydschicht zu bilden. Nachher werden mit einer unformierten Aluminiumfolie

als Kathode und einem Abstandhalter aus Papier Wickel hergestellt, diese in einem pastenförmigen Elektrolyten getränkt und dann in einem Aluminiumbecher verschlossen.

Bei Aluminiumkondensatoren mit glatter Anodenfläche A beträgt dann die Kapazität C

$$C = \frac{6,28 A}{U} \text{ [}\mu\text{F]}$$

wo die Fläche A in cm<sup>2</sup> und die Formierungsspannung U in V einzusetzen sind. Für Tantalkondensatoren gilt

$$C = \frac{8,0 A}{U} \text{ [}\mu\text{F]}$$

Die praktisch obere Grenze der Nennspannung von Aluminiumkondensatoren ist 500 V, wobei für den Reststrom 5  $\mu\text{A}/\mu\text{F}$  einzusetzen ist. Mit der Lagerzeit nimmt natürlich der Reststrom zu, besonders bei höheren Temperaturen, und fällt dann wieder, wenn der Kondensator unter Spannung gesetzt wird. Temperaturen von über 50 °C führen auch bei Nennspannung zur Gefahr des «Kippens», d. h. des gegenseitigen Hochtreibens von Temperatur und Strom. Die Lebensdauer der Aluminium-Elektrolytkondensatoren wird auf 12...15 Jahre geschätzt.

Tantalkondensatoren werden heute nur für Sonderzwecke gebraucht. Sie vertragen höhere Temperaturen, da Tantal in fast allen Elektrolyten unlöslich ist, weshalb auch gut leitende Elektrolyte verwendet werden können, die bis zu sehr tiefen Temperaturen brauchbar bleiben. Dazu haben die Tantalkondensatoren grössere Lebensdauer, bessere Lagerfestigkeit und Stabilität sowie viel kleinere Restströme als die Aluminium-Elektrolytkondensatoren. Die Grenzspannung liegt jedoch nur bei 70 V.

## Bemerkungen des Referenten

In der Schweiz ist es gelungen, durch langjährige Entwicklung einen Kondensator für 500 V Betriebsspannung und eine maximale Betriebstemperatur von 85 °C zu entwickeln, der der strengsten Klasse der amerikanischen Jan-

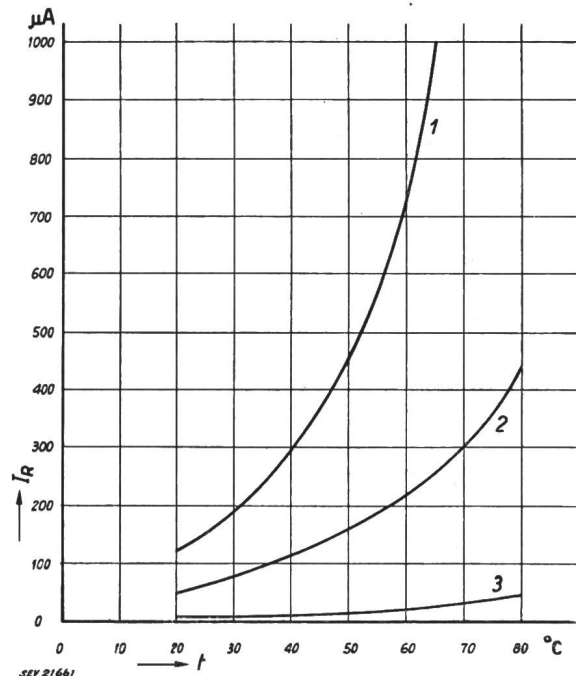


Fig. 1

Temperaturcharakteristik von Elektrolytkondensatoren

1 Elektrolytkondensator 16  $\mu\text{F}$ , 475 V—, 50...60 °C

2 Elektrolytkondensator 16  $\mu\text{F}$ , 500 V—, 85 °C

3 Tantal-Elektrolytkondensator 1  $\mu\text{F}$ , 150 V—, 85...200 °C

$I_R$  Reststrom; t Temperatur

Normen entspricht. In Fig. 1 sind die verschiedenen Temperaturcharakteristiken eines normalen Elektrolytkondensators für 50...60 °C (Kurve 1), eines Elektrolytkondensators für 85 °C (Kurve 2) und eines Tantal-Elektrolytkondensators

für Temperaturen bis 200 °C (Kurve 3) aufgezeichnet. Tantal-Elektrolytkondensatoren werden vorläufig nur für kleine Kapazitäten und für Betriebsspannungen bis 150 V hergestellt. Sie sind heute etwa 20mal teurer als Aluminium-Elektrolytkondensatoren.

R. Römer

## Mastfundamente für Hochspannungsleitungen

[Nach M. P. Fayoux: Fondations des pylônes des lignes électriques à très haute tension. Bull. Soc. franç. Electr. Bd. 7 (1952), Nr. 15, S. 140...164]

### I. Berechnungsverfahren von Blockfundamenten

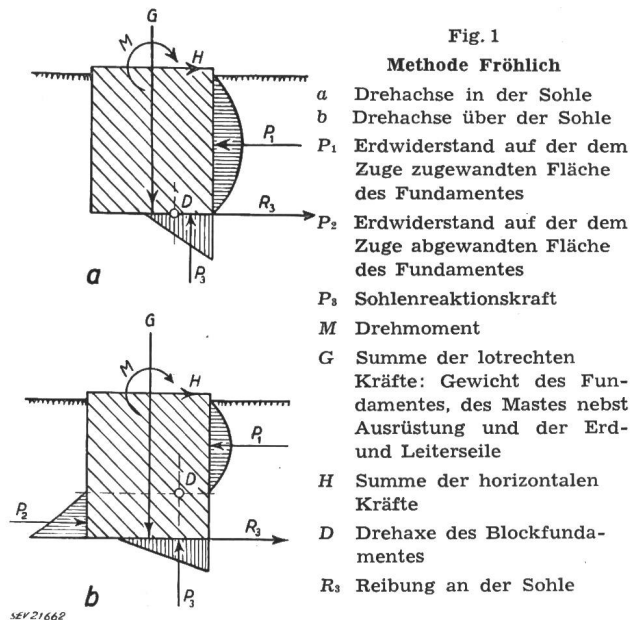
Ausser dem schweizerischen Verfahren, das auf die Versuche von Gösgen aus den Zwanzigerjahren aufbaut, sind die bekanntesten ausländischen Verfahren die folgenden:

#### A) Verfahren von Fröhlich

Es können folgende Fälle unterschieden werden:

1. Die Sohlenreibung ist gross genug, um eine Verschiebung der Sohle zu verhindern. Die Drehaxe befindet sich in der Fundamentsohle (Fig. 1a).

2. Die Sohlenreibung genügt nicht, um eine Verschiebung der Sohle zu verhindern. Die Drehaxe liegt über der Sohle. Dem Moment aus den am Mast angreifenden Kräften wirken das Erddruckmoment, das Gewichtsmoment und das Sohlenreibungsmoment entgegen (Fig. 1b).



Dabei werden die seitlichen Erddrücke nach der klassischen Coulombschen Erddrucktheorie durch Kombination des aktiven und passiven Erddrucks bestimmt.

Die Bodenpressung wird mit der Tiefe zunehmend vorausgesetzt. Die zulässigen Bodenpressungen dürfen höher sein als bei Gründungen von Gebäuden, da kleine Einsenkungen für den Mast belanglos sind.

#### B) Verfahren von Bürklin

Bürklin (Deutschland) berücksichtigt nicht nur die Reibung an der Sohle, sondern auch diejenige an den aktiven Seitenwänden (Fig. 2). Für die Berechnung der seitlich auf das Fundament wirkenden Kräfte geht Bürklin wie Fröhlich und Mohr von der Spundwandberechnung aus. Die Verteilung des Erddruckes ist bei beiden parabolisch. Dieses Verfahren gestattet, für Blockfundamente den Grenzzug als grössten erreichbaren Zug und somit den zulässigen Zug bei einem gegebenen Sicherheitsgrad zu berechnen. Die Schiefstellung soll beim zulässigen Zug einen Winkel  $\alpha$  mit der Vertikalen, dessen Tangens 0,01 ist, nicht überschreiten. Diese Bedingung ist ohne weiteres erfüllt für

$$\frac{a}{t} > 1$$

$a$  Fundamentbreite an der Sohle  
 $t$  Eingrabetiefe des Fundamentes

Den erwähnten Grenzzug erhält Bürklin, indem er den seitlichen Erddruck und die Tragfähigkeit des Erdbodens an der Gründungssohle voll ausnützt. Bemerkenswert für das Bürklinsche Berechnungsverfahren ist die Berücksichtigung der Beobachtung, dass das Fundament erst dann

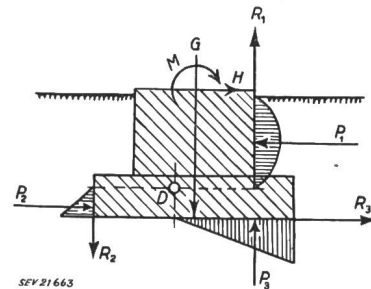


Fig. 2

#### Methode Bürklin

$R_1$  Reibung an der dem Zuge zugewandten Wand  
 $R_2$  Reibung an der vom Zuge abgewandten Wand  
weitere Bezeichnungen siehe Fig. 1

zum Kippen kommt, wenn es möglich ist, einen vorgelagerten Erdkörper wegzuschieben, der sich mit zunehmender Tiefe verbreitert.

#### C) Französische Methode

Dieses Verfahren setzt voraus, dass sich das Blockfundament um eine Kippkante dreht und dass die auf den Mast wirkenden Kräfte im Gleichgewicht gehalten werden (Fig. 3) durch:

- a) Den aktiven Erddruck auf die dem Leiterzug entgegengesetzte Fläche des Fundamentes, der dreieckförmig verteilt angenommen wird (Spitze des Dreiecks an der Terrainoberfläche);
- b) Den passiven Erddruck auf der Seite des Leiterzuges, der gleich wie der aktive Erddruck dreieckförmig angenommen wird;
- c) Die dreieckförmig verteilt angenommene Sohlenreaktion.

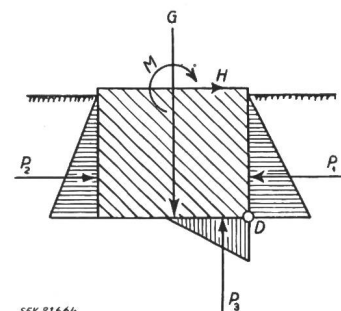


Fig. 3

#### Französische Methode

Bezeichnungen siehe Fig. 1

#### D) Methode Ramelot

Auf Grund systematisch durchgeführter Modellversuche stellte Ramelot (Belgien) eine Dimensionierungsformel auf, deren Verwendbarkeit er auf Blockfundamente für  $t/a > 0,75$  beschränkte. Er berücksichtigt ebenfalls wie Bürklin die Reibungskräfte der beiden aktiven Seitenwände sowie die Reibungskraft der Sohle.

Die Spannungsverteilung ist dieselbe wie bei Bürklin. Auch Ramelot setzt voraus, dass der passive Erddruck parabolisch verteilt ist. Die Ramelotsche Berechnungsweise gestattet wie diejenige von Sulzberger eine getrennte Berücksichtigung der Bodengüte der Sohle und der Seitenwände.

Die Versuche von Ramelot wurden durchgeführt in Sand, lehmigem Sand und Ton, nicht aber in kiesigen Böden.

#### E) Methode Vierendel

Diese Methode nimmt die Reibung und den Erddruck auf alle vier Seitenwände wirkend an. Die Sohlenreibung wird bei diesem Verfahren nicht berücksichtigt. Nach der Methode Vierendel (Holland) erhält man bei gleichen Fundamentabmessungen die grössten zulässigen Momente.

Alle Berechnungsverfahren gehen von der klassischen Erddrucktheorie von Coulomb auf die Seitenwände aus und führen mit Ausnahme von Ramelot die Werte der entsprechenden Böschungswinkel der Böden in die Rechnung ein. Das Sulzberger-Verfahren ist das einzige, das die elastische

Einspannung im Boden berücksichtigt und mit den Baugrundzifferwerten  $c$  arbeitet.

Fayoux hat nun den Versuch unternommen, für ein gegebenes Blockfundament von  $2,00 \times 2,00$  m Grundfläche und verschiedenen Eingrabbtiefen mit den bekannten Berechnungsverfahren das zulässige Kippmoment auf Fundamentoberkante zu berechnen. Die Resultate weichen sehr stark voneinander ab (Fig. 4). Das grösste Moment erhalten wir bei Vierendel mit 180 tm, das kleinste bei Fröhlich mit 57 tm. Der Grund dieser grossen Streuung dürfte darin liegen, dass die Böden, in denen die Versuche durchgeführt wurden und auf die sich die Berechnungsverfahren aufbauen, ganz verschieden und in der Literatur viel zu wenig um-

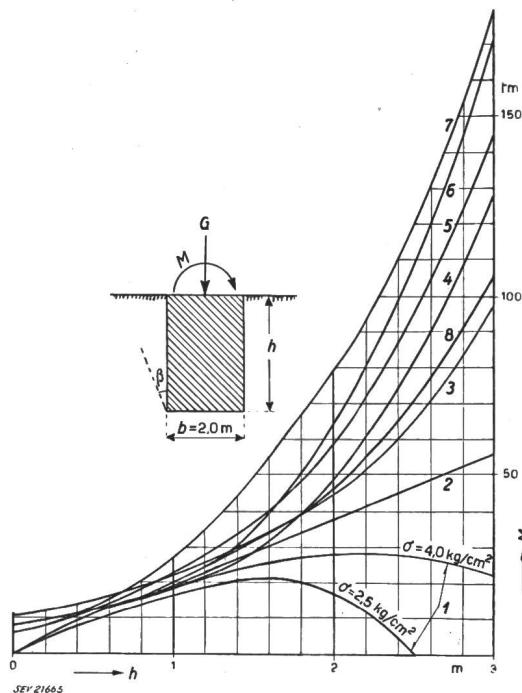


Fig. 4

Reaktionsmomente für ein Blockfundament in Funktion der Tiefe nach verschiedenen Berechnungsmethoden

1 Methode Mohr; 2 Methode Fröhlich; 3 Methode Sulzberger; 4, 5 Französische Methode; 6 Methode Ramelot; 7 Methode Vierendel; 8 Methode Bürklin  
b Breite; h Fundationstiefe; M Drehmoment

geschrieben sind, so dass es unmöglich ist, die Berechnungsverfahren miteinander zu vergleichen. Mit Ausnahme der homogenen Böden, wie Sand und Lehm, in denen keine Steine eingebettet sind, lassen sich die Böden auch heute noch viel zu wenig exakt beschreiben. Hier würden nur gemeinsame Versuche Klarheit schaffen.

## II. Einzelfundamente

Einzelfundamente werden in den meisten Ländern so berechnet, dass man annimmt, rings um das Fundament werde ein Erdkeil mitgerissen. Der Winkel dieses Erdkeils ist bei Sulzberger für verschiedene Bodenarten angegeben. Weiter werden die Berechnungen für Plattenfundamente, für Einzelfundamente und Pfähle erwähnt.

Trotzdem eine grosse Zahl von Versuchen vorliegt, ist es nicht einfach, deren Ergebnisse miteinander zu vergleichen. Die grossen Unterschiede in den verschiedenen Be-

rechnungsverfahren rühren daher, dass diese nicht auf präzisen wissenschaftlichen Voraussetzungen basieren. Es hat also keinen Zweck, dieser oder jener Methode den Vorzug zu geben, solange diese nicht durch Versuche in gleichen Böden miteinander verglichen werden. Jede Methode wird ihre Gültigkeit haben, für Böden, in denen Versuche durchgeführt sind. Hier vermögen nur weitere gemeinsam durchzuführende Versuche Klarheit zu schaffen.

J. Killer

## Kunststofftagung 1953 in Hamburg

061.3 : 679.5(43-2.2)

Die Kunststofftagung 1953 vereinigte vom 7. bis 9. Oktober mehrere hundert Fachleute in Hamburg, trotzdem diesmal keine Ausstellung die Besucher noch besonders anlockte, wie 1952 in Düsseldorf. Von berufener Seite wurde über wissenschaftliche, technische und wirtschaftliche Probleme der Kunststoffindustrie berichtet. Die Vorträge werden in den Heften der «Kunststoffe» publiziert.

Die Vorträge waren in zwei Hauptabteilungen, nämlich:

- A. Stand und Fortschritt der Wissenschaft auf dem Gebiet der Kunststoffe;
- B. Aktuelle Fragen der Verarbeitung und Anwendung von Kunststoffen

aufgeteilt.

Es ist nicht möglich, hier diese Vorträge einzeln zu besprechen. Für die Leser des Bulletins möge nur erwähnt werden, dass heute schon, nach den von Sönksen mitgeteilten Zahlen, rund 25 % aller chemischen Produkte aus Erdöl oder Erdgas gewonnen, und dass diese Zahlen noch bedeutend steigen werden. Dies zeigt, welche ungeheure Bedeutung der im englischen Sprachgebiet als Petrochemistry bezeichnete Zweig der Chemie erlangt hat.

H. C. Rainle berichtete über das Polyäthylen, wobei er besonders auf die Abhängigkeit der Eigenschaften vom Molekulargewicht aufmerksam machte und die Bedeutung der Verzweigung der Moleküle für die Eigenschaften im Vergleich zum geradkettigen Polymethylen hervorhob.

V. Meysenbug betonte die Bedeutung der Gestaltfestigkeit für die Verwendung von Kunststoffteilen und erwähnte, dass sehr oft das Versagen von Kunststoffgegenständen nicht dem Kunststoff als solchem, sondern falscher Formgebung oder unsachgemässer Verarbeitung zugeschrieben werden müsse.

In der Abteilung B mag der Vortrag von Dr. Birnthal über Kabel mit PVC-Isolierung für Betriebsspannungen über 1 kV das grösste Interesse beanspruchen. Die Frage der Eignung von PVC für diesen Zweck wurde zuerst vom theoretischen Standpunkt aus beurteilt, indem die Spannung errechnet wurde, bei der die dielektrischen Verluste des Kabels gerade  $1/10$  der Ohmschen Verluste betrügen, indem man diesen Zehntel als obere tragbare Grenze annahm. Die experimentellen Untersuchungen über die Sofort-Durchschlagsspannung zeigten, dass bis zu rund  $45^\circ\text{C}$  der Durchschlag an PVC als rein elektrisch zu betrachten ist. Erst oberhalb  $45^\circ\text{C}$  hat man es mit einem Wärmedurchschlag zu tun, wobei aber der Abfall der Spannungswerte mit der Temperatur bedeutend langsamer erfolgt, als es die Wagnersche Theorie verlangt.

Die praktische Erfahrung mit Kabeln für 6 kV bei Bergbahnen hat ergeben, dass sich diese Kabel auch nach Jahren nicht verändern. Der Vortragende ist der Ansicht, dass PVC bis zu Spannungen von 10 kV unbedenklich verwendet werden kann.

Ausser den Vorträgen waren noch eine Anzahl Fabrikbesichtigungen vorgesehen, so dass jedermann einen Gewinn von einem Besuch der Tagung davontrug.

H. Mosimann

## Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

### Materialprüfung mit Gamma- und Beta-Strahlen

539.163 : 620.1

[Nach E. A. W. Müller: Materialprüfung mit Gamma- und Beta-Strahlen. ATM (1952 u. 1953), Bl. V 9194-1...4]

#### 1. Einleitung

Seit 1929 wurde versucht, die zur Prüfung von Werkstoffen verwendeten Röntgenapparaturen durch radioaktive

Substanzen zu ersetzen, einerseits um das grössere Durchdringungsvermögen der  $\gamma$ -Strahlen auszunützen (wodurch auch grössere Werkstücke der Durchstrahlungsuntersuchung zugänglich gemacht wurden), andererseits um die Handhabung und Wartung der Strahlenquelle zu vereinfachen (geringere Abmessungen, Wegfall der Hochspannungsapparatur). Nachdem in den letzten Jahren Röntgenapparate für immer höhere

Spannungen, insbesondere Betatrons von 10, 20 oder mehr MeV entwickelt wurden, liegt heute der Vorteil der Gammadurchstrahlung vor allem in der Handlichkeit und Billigkeit der Quellen. Radioaktive Substanzen, die sich für diese Zwecke eignen, entstehen in grosser Menge in den bekannten Uranbrennern und sind, bei gleicher Aktivität, zu viel niedrigerem Preis als die natürlichen radioaktiven Präparate (Radium, Thorium usw.) erhältlich. Einige dieser künstlich radioaktiven Stoffe zeichnen sich durch intensive Elektronenstrahlung aus; mit ihrer Hilfe lassen sich sehr dünne Werkstücke (Folien aus Papier, Kunststoffen, Aluminium) besser als mit Röntgenstrahlen prüfen.

## 2. Radioaktive Stoffe und ihre physikalischen Eigenschaften

Die Atome der schwersten in der Natur vorkommenden Elemente sind nicht stabil, sondern verwandeln sich unter Aussendung entweder von

a) Alpha-Strahlen in ein Element mit um zwei Einheiten verminderter Ordnungszahl und um vier Einheiten vermindertem Atomgewicht, oder

b) Beta-Strahlen in ein Element mit fast gleichem Atomgewicht, aber um eine Einheit erhöhter Ordnungszahl.

Von den leichteren Elementen kommen in der Natur fast ausschliesslich stabile Isotope vor; diese können mit Hilfe der in einem Uranbrenner vorhandenen Neutronen künstlich radioaktiv gemacht werden. Z. B. geht das stabile  $\text{Co}^{59}$  durch Anlagerung eines Neutrons in  $\text{Co}^{60}$  über, welches durch Beta-Emission in  $\text{Ni}^{60}$  zerfällt. Letzteres ist zunächst noch hoch angeregt und emittiert beim Übergang zum Grundzustand 2  $\gamma$ -Quanten. Die spezifische Aktivität der so hergestellten Präparate wird durch das Gleichgewicht zwischen entstehenden und zerfallenden radioaktiven Atomen bestimmt und ist um so höher, je grösser der Neutronenabsorptionskoeffizient des Ausgangsmaterials und je grösser der Neutronenfluss des Uranbrenners ist. Für die von der britischen Pile (AERE, Harwell, Berkshire) erhältlichen Isotope sind die nach Bestrahlung über mehrere Halbwertszeiten erreichbaren Sättigungsaktivitäten in Tabelle I zusammengestellt. Der Einfluss der Halbwertszeit ist aus der Angabe der nach 1 Woche erreichten Aktivität ersichtlich. Von den emittierten  $\beta$ - und  $\gamma$ -Strahlen sind jeweils nur die stärksten Komponenten angegeben <sup>1)</sup>.

Weitere für die Materialprüfung in Betracht kommende Isotope sind z. B.  $\text{Rb}^{87}$  (10<sup>10</sup> Jahre),  $\text{Sr}^{90}$  (25 Jahre),  $\text{Y}^{90}$  (62 Stunden),  $\text{Sb}^{124}$  (60 Tage),  $\text{Cs}^{137}$  (33 Jahre),  $\text{Ce}^{144}$  (275 Tage). Mit

Eigenschaften einiger von Harwell erhältlicher Isotope

Tabelle I

Isotop	Halbwertszeit	Energie der Gammastrahlen MeV	Maximale Energie der Beta-Teilchen MeV	Aktivität pro mm <sup>3</sup>	
				Bestrahlungszeit in Harwell 1 Woche	Sättigung
$\text{S}^{35}$	87,1 d <sup>1)</sup>	—	0,168	0,045 $\mu\text{C}$	1,12 $\mu\text{C}$
$\text{Sc}^{46}$	85 d	1,12 0,88	—	—	—
$\text{Co}^{60}$	5,3 a <sup>2)</sup>	1,332 (100 %) 1,171 (100 %)	0,31 (100 %)	18,7 $\mu\text{C}$	7,4 mC
$\text{Se}^{75}$	127 d	0,405 0,27 0,14 0,12 0,076	—	0,55 $\mu\text{C}$	20,9 $\mu\text{C}$
$\text{Sb}^{125}$	2,7 a	0,637 0,425 0,601 0,175 0,465 0,035	0,616 (18 %) 0,299 (49 %) 0,128 (33 %)	0,04 $\mu\text{C}$	43,6 $\mu\text{C}$
$\text{Cs}^{134}$	2 a	0,794 0,602 0,568	0,658 (75 %) 0,090 (25 %)	2,66 $\mu\text{C}$	0,55 mC
$\text{Eu}^{154}$	16 a	1,23 0,34	1,58	51,5 $\mu\text{C}$	29,2 mC
$\text{Ta}^{182}$	120 d	1,225 (57 %) 0,152 1,189 (37 %) 0,101 0,222 (4 %) 0,069	0,53	86,7 $\mu\text{C}$	3,16 mC
$\text{Ir}^{192}$	74 d	0,606 (8 %) 0,315 (31 %) 0,589 (3 %) 0,307 (15 %) 0,467 (28 %) 0,295 (14 %)	0,59	3,50 mC	76 mC
$\text{Tl}^{204}$	2,7 a	—	0,775	0,76 $\mu\text{C}$	0,21 mC

<sup>1)</sup> Tag; <sup>2)</sup> Jahr

Die Alphateilchen sind mit den Atomkernen des Elementes Helium (aufgebaut aus 2 Protonen und 2 Neutronen), die Betateilchen mit den in der Atomhülle aller chemischen Elemente vorkommenden Elektronen identisch. Bei beiden Arten radioaktiver Umwandlungen kann es vorkommen, dass der Folgekern in einem angeregten Energiezustand zurückbleibt, worauf die überschüssige Energie als Gammastrahlung mit diskreten Wellenlängen emittiert wird. Bei den natürlichen radioaktiven Elementen ist meist auch der Folgekern instabil, zerfällt also ebenfalls durch  $\alpha$ - oder  $\beta$ -Umwandlung und so fort, bis ein stabiles Endprodukt (Blei) entsteht. Der Zeitpunkt der einzelnen Umwandlung ist nicht zum Voraus bestimmbar, sondern richtet sich nach Wahrscheinlichkeitsgesetzen; bei einer starken radioaktiven Quelle nimmt jedoch die mittlere Anzahl Zerfälle pro Zeiteinheit mit einer genau bestimmten, für die Muttersubstanz charakteristischen Halbwertszeit ab, sobald ein Gleichgewichtszustand zwischen Neubildung und Zerfall allfälliger radioaktiver Tochtersubstanzen erreicht ist. Die Frist zur Erreichung des Gleichgewichts beträgt z. B. für frisch hergestelltes Radium einen Monat, für Mesothorium 3 Jahre; auf die anfängliche Zunahme der Strahlenintensität folgt dann der Abfall mit 1580 bzw. 25 Jahren Halbwertszeit.

Als praktische Einheit der Radioaktivität benützt man das «Curie» (C)  $1\text{C} = 3,7 \cdot 10^{10}$  Zerfälle pro s; dies entspricht annähernd der Aktivität von 1 g Radium.

anderen Uranbrennern lassen sich teilweise noch höhere Aktivitäten erreichen, z. B. eine  $\text{Co}^{60}$ -Probe in Chalk River (Kanada): 82 mC/mm<sup>3</sup>.

## 3. Form und Fassung künstlich radioaktiver Strahler

Ir-, Ta- und Co-Präparate werden von Harwell in kleinen Aluminiumkapseln geliefert; Durchmesser und Höhe des aktiven Körpers sind normalerweise 2, 4 oder 6 mm. Selbstabsorption begrenzt die brauchbare Präparatlänge auf etwa  $2/\mu$  (z. B.  $\mu = 5\text{ cm}^{-1}$  für  $\text{Ir}^{192}$  und  $0,35\text{ cm}^{-1}$  für  $\text{Co}^{60}$ ) <sup>2)</sup>.

## 4. Strahlenschäden

1. Betastrahlen schädigen vor allem die Haut (Verbrennungen, Geschwüre), soweit sie nicht durch Kleidung geschützt ist.

2. Gammastrahlen wirken auf das Körperinnere schädlich (Blutveränderungen, Mutationen, etc.).

3. Die Wirkung radioaktiver Stoffe, die in das Körperinnere gelangt sind, hängt ausser von Art und Energie der Strahlung auch von der Halbwertszeit und dem chemischen Verhalten der Substanz ab (z. B. ist  $\text{Co}^{60}$  weniger gefährlich als Ra).

<sup>1)</sup> Bemerkung des Referenten: Die Originalarbeit enthält detailliertere Angaben; die Energiewerte weichen teilweise (insbesondere für  $\text{Eu}^{154}$ ) merklich von den in der neuen Isotopentafel von Hollander, Pearlman und Seaborg [Rev. Mod. Phys. Bd. 25 (1953), Nr. 2, S. 469...651] angegebenen ab.

<sup>2)</sup>  $\mu$  Absorptionskoeffizient.



### 5. Strahlenschutz

Als dauernd zulässige Dosisleistung gilt  $0,3 \text{ r/Woche}^3$ ; die von einer gegebenen Quelle erzeugte Dosisleistung hängt vom Abstand ab und beträgt für je  $1 \text{ C Ta}^{182}$ ,  $\text{Ir}^{192}$ ,  $\text{Co}^{60}$  oder  $\text{Ra}$  in  $1 \text{ m}$  Entfernung  $0,6$ ,  $0,27$ ,  $1,3$  bzw.  $0,84 \text{ r/h}$  (Röntgeneinheiten pro Stunde). Bei festgelegtem Arbeitsabstand lassen sich die zur Abschwächung auf die Toleranzdosisleistung notwendigen Wandstärken ( $\text{Pb}$ ,  $\text{Fe}$ ,  $\text{Al}$ , oder  $\text{H}_2\text{O}$ ; Beton gleichwertig  $\text{Al}$ ) direkt aus Tabellen und Nomogrammen ablesen. Z. B. sind  $5 \text{ cm Pb}$  erforderlich, um die  $\text{Co}^{60}$ -Strahlung auf  $1/10$  zu schwächen. Beim Gebrauch der radioaktiven Quellen muss der Abschirmbehälter geöffnet oder auch ganz

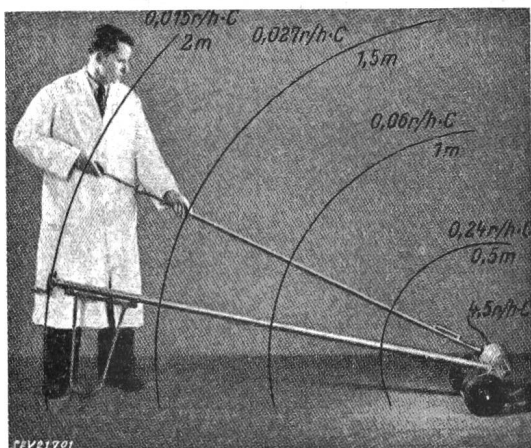


Fig. 1

Fahrbarer Transport- und Arbeitsbehälter für radioaktive Strahler

Herausnehmen des Manipulators

entfernt werden, wobei das Personal der ungefilterten Strahlung ausgesetzt ist. Diese Manipulationen müssen daher aus grossem Abstand (etwa  $2 \text{ m}$ ) und in kurzer Zeit durchgeführt werden, wozu spezielle Werkzeuge notwendig sind (Fig. 1). Auch in einer Entfernung von  $2 \text{ m}$  darf das Personal der ungefilterten Strahlung von z. B.  $2 \text{ C Co}^{60}$  höchstens  $30 \text{ min}$  wöchentlich ausgesetzt werden.

### 6. Anwendung zur Werkstoffprüfung; Geometrische Überlegungen

Um einen Materialfehler mit der seitlichen Ausdehnung  $x$  deutlich erkennen zu können, muss der Durchmesser der Strahlenquelle

$$\Phi < \frac{a+b}{a} x$$

sein (Bedingung für Kernschatten), wobei  $a$  Abstand des Fehlers vom Film,  $b$  Abstand des Fehlers vom Strahler. Bei vorgegebenem Quellendurchmesser lässt sich hieraus der Minimalabstand  $b$  berechnen. Da die Quellenstärke kubisch mit den Abständen wächst (solange diese  $\ll 2/\mu$ ), so erhält man mit wachsendem Abstand zunehmende Intensität (im Gegensatz zur Anwendung von Röntgenröhren). Ein grosses Präparat von geringer spezifischer Aktivität ist daher unter Umständen wirtschaftlicher als ein schwächeres Präparat hoher spezifischer Aktivität, welches dieselbe Abbildungsschärfe bloss mit kleinerem Abstand  $b$  liefert.

Zu der geometrischen Unschärfe  $U_g$  (= Breite des Halbschattens) kommt bei der Umwandlung der  $\gamma$ -Strahlen-Intensitätsverteilung in ein Filmbild noch eine «innere Unschärfe»  $U_i$  hinzu, welche z. B. für Perutz-K-Film zwischen  $\text{Pb}$ -Verstärkerfolien etwa  $0,2 \text{ mm}$  ( $\text{Ir}^{192}$ )... $0,4 \text{ mm}$  ( $\text{Co}^{60}$ ) beträgt.

### 7. Bestimmung der Belichtungsgrösse

Bei vorgegebenem Abstand und gegebener Materialdicke entnimmt man das zur Erzielung einer bestimmten Filmschwärzung  $S$  ( $0,4...2$ ) notwendige Produkt (Quellenstärke  $\times$  Belichtungszeit) aus Kurvenscharen, welche z. B. für  $\text{Ir}^{192}$  bei Stahlschichten von  $50...60 \text{ mm}$  den Bereich  $0,6...2,4 \text{ C} \cdot \text{h}$ ,

<sup>3)</sup> r Röntgeneinheit.

oder für  $\text{Co}^{60}$  bei  $50...150 \text{ mm}$  Stahl  $0,5...5 \text{ C} \cdot \text{h}$  überstreichen. Bei diesen Angaben ist ein Abstand von  $45 \text{ cm}$  und Industrial B-Film zwischen Bleifolien angenommen; die Umrechnung auf andere Abstände erfolgt elementar, sofern keine Fluoreszenzverstärkerfolien verwendet werden (in diesem Falle variieren die Belichtungszeiten infolge des Schwarzschild-Effektes schneller als mit dem Abstandsquadrat).

Für die Durchstrahlung von  $\text{Al}$ -Schichten von  $3...50 \text{ mm}$  eignen sich weiche Gammastrahlen, z. B. von  $\text{Tl}^{170}$  ( $84 \text{ keV}$ ), wovon  $2...6 \text{ C} \cdot \text{h}$  im Abstand  $45 \text{ cm}$  brauchbare Schwärzungen ergeben.

### 8. Aufnahmetechnik

Grundsätzlich soll die Strahlung senkrecht auf die Oberfläche der zu untersuchenden Werkstücke einfallen; komplizierte Stücke erfordern jedoch mehrere Aufnahmen aus verschiedenen Richtungen. Bei Durchstrahlung mehrerer Wände wird nur die filmahe Wand scharf abgebildet, Einzelheiten der präparatnahen Wand werden unterdrückt. Bei konkaven Objekten ist es aber günstiger, das Präparat ins Innere zu bringen und aussen alle interessierenden Stellen gleichzeitig aufzunehmen.

### 9. Detailerkennbarkeit

Löcher (Durchmesser = Tiefe) von  $2\%$  der Werkstückdicke sind auf Filmaufnahmen noch zu erkennen, wenn man Strahlenhärte und Intensität optimal an die gegebenen Werkstücke anpasst. Z. B. ist bis  $25 \text{ mm}$  Schichtdicke Röntgenstrahlung von  $\leq 250 \text{ keV}$ , für grössere Schichtdicken  $\text{Co}^{60}$  oder  $\text{Ra}$ , für ganz dicke Schichten ( $> 100 \text{ mm}$ ) die Strahlung eines Betatrons am besten geeignet, um kleine Hohlräume in Stahlkörpern nachzuweisen. Für Schichtdicken zwischen  $10$  und  $50 \text{ mm}$  Stahl gibt auch  $\text{Ir}^{192}$  Aufnahmen mit gutem Kontrast.

Für direkte Durchleuchtungen mit visueller Beobachtung auf einem Fluoreszenzschirm kommen aus Intensitätsgründen praktisch nur Röntgenstrahlen in Betracht.

D. Maeder

## Messung elektrobiologischer Spannungen an Pflanzen

621.317.321.027.21 : 578.087.87

[Nach G. Hosemann: Messung elektrobiologischer Spannungen an Pflanzen. ETZ-A, 74(1953), Nr. 18, S. 538...541]

Wenn man physiologische Objekte in ihrer Lage zum Schwerfeld der Erde verändert, können elektrische Spannungen entstehen. Solche Spannungen beobachtet man auch bei Pflanzen im ungereizten oder gereizten Zustand. Die Spannungen sind sehr klein. Die für die Messung bisher verwendeten Saitenelektrometer sind wenig empfindlich und ungenau. Bessere Ergebnisse werden mit Verstärkern erzielt. Die Verstärker müssen folgenden Bedingungen genügen:

1. Ruhe des Nullpunktes und der Anzeige bei konstanter Eingangsspannung im ganzen Messbereich auch über lange Zeit;
2. Proportionalität von Meßspannung und Ausschlag;
3. Vollausschlag bei einer Eingangsspannung unter  $5 \text{ mV}$ ;
4. Untere Grenzfrequenz  $0 \text{ Hz}$  (Gleichspannung);
5. Obere Grenzfrequenz  $100 \text{ Hz}$ ;
6. Grösste Strombelastung des Messobjekts  $10^{-10} \text{ A}$ ;
7. Vollnetzbetrieb und automatische Registrierung.

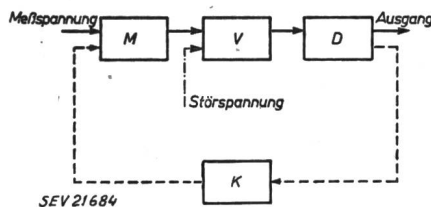


Fig. 1

Blockschema eines Modulationsverstärkers

M Modulator; V Verstärker; D Demodulator; K Gegenkopplungskanal

Die Verstärker für Kardiographie und Enzephalographie weichen in einigen Bedingungen von den oben genannten ab und eignen sich nicht gut für die Messung elektrobiologischer Spannungen an Pflanzen.

Mit normalen Gleichspannungsverstärkern sind die gestellten Bedingungen schwer zu erreichen. Vor allem bereitet das Einhalten der Nullpunktsicherheit über lange Zeit Schwierigkeiten. Ausserdem bedingen die Geräte eine lange Vorwärmzeit beim Einschalten. Bessere Ergebnisse können mit Verstärkern erreicht werden, bei denen man die zu messende Gleichspannung mit einer Wechselspannung moduliert. Das Prinzipschema eines solchen Verstärkers zeigt Fig. 1. Die Modulation der Meßspannung ist mit Hilfe eines Schwingkondensators, eines Röhrenmodulators oder eines Kontaktmodulators möglich. Verstärker mit Schwingkondensator zeichnen sich durch hohen Eingangswiderstand und ausreichende Verstärkung aus. Die Forderung der Nullpunkt-konstanz lässt sich jedoch nicht erfüllen. Bei der Röhrenmodulation mit normalen Mischröhren bereitet der sich ergebende kleine Modulationsgrad (ca.  $2 \cdot 10^{-3}$ ) Schwierigkeiten.

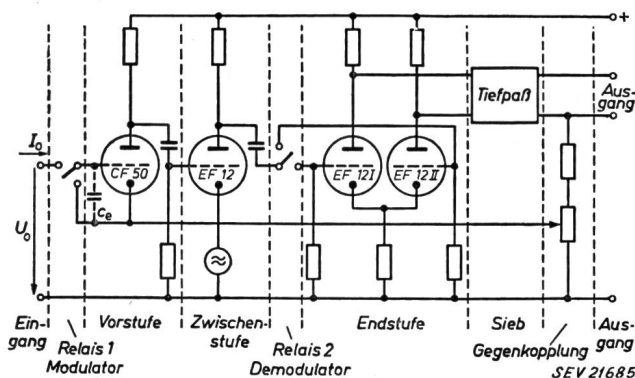


Fig. 2

Prinzipschema des Zerkhackerverstärkers  
Zur Modulation und Demodulation dienen zwei  
Telegraphenrelais  
 $I_0$  Strombelastung des Messobjekts;  $U_0$  Eingangsspannung;  
 $C_e$  Eingangskapazität der CF 50

Gute Ergebnisse zeitigt der Zerkhackerverstärker, bei dem die Meßspannung durch einen Kontaktmodulator in eine Wechselspannung höherer Frequenz umgewandelt wird. Dabei ergibt sich ein Modulationsgrad von 0,64. Die Empfindlichkeit dieser Apparatur ist etwa gleich gross wie die eines Wechselspannungsverstärkers. Das Schema des Zerkhackerverstärkers zeigt Fig. 2. Zur Modulation und Demodulation dienen zwei Telegraphenrelais. Die Kontaktabstände betragen  $10 \mu\text{m}$ , und die Schaltfrequenz liegt zwischen 500 und 600 Hz. Die Erregerspulen beider Telegraphenrelais werden vom gleichen Generatorstrom durchflossen. Die Phasenlage beider Relais lässt sich durch RC-Glieder abgleichen. Die Meßspannung wird mit dem Relais 1 moduliert und in den

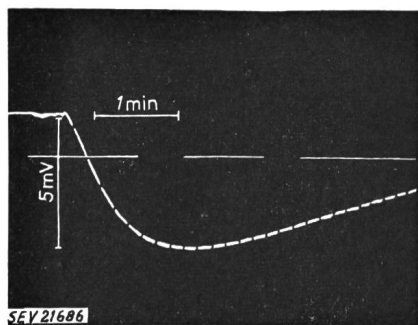


Fig. 3

Spannungsverlauf beim Kippen einer Zinksulfatlösung in  
einem Glasrohr  
das auf beiden Seiten mit Zinkelektroden abgeschlossen ist

beiden ersten Verstärkerstufen verstärkt. Eine beim Versuchsverstärker auftretende Störspannung wird in der Zwischenstufe kompensiert. Das Relais 2 demoduliert die Spannung wieder. Im Anodenkreis der Endstufe wird die Modulationsspannung ausgesiebt, und am Ausgang erscheint die

verstärkte Meßspannung. Zur Anzeige dient ein Kathodenstrahloszillograph. Die Messeinrichtung hat folgende charakteristische Daten: Anheizzeit 2...3 min, zulässige Spannungsschwankungen  $\pm 10\%$ , Empfindlichkeit  $0,07 \text{ mm}/\mu\text{V}$ , Vollausschlag  $\pm 52 \text{ mm}$ , Gleichspannungsverstärkung 120 000, obere Grenzfrequenz 150 Hz, Einstellzeit 8 ms auf 95 % des Endausschlages, Gleichstrombelastung des Meßobjektes  $8 \text{ M}\Omega \pm 5 \cdot 10^{-12} \text{ A}$ , Nichtlinearität  $< 10\%$  bei Vollausschlag, Nullpunkttruhe  $\pm 10 \mu\text{V}$ . Ein mit der Apparatur gemessener geoelektrischer Spannungsverlauf ist in Fig. 3 wiedergegeben.

H. Gibas

## Elektronenbahnen in Raumladungsfeldern, nachgeahmt auf der Gummimembran

537.533.072 : 621.385.1

[Nach G. Alma, G. Diemer und H. Groendijk: Elektronenbahnen in Raumladungsfeldern, nachgeahmt auf der Gummimembran. Philips' techn. Rdsch. Bd. 15 (1953), Nr. 1, S. 27...36]

Seit vielen Jahren wird die Gummimembran als Modell für die Bewegung der Elektronen in zweidimensionalen Feldern verwendet. Man lässt dabei stark reflektierende Kugeln über eine geeignete Fläche dieser Membran rollen, fotografiert sie mit intermittierendem Licht und ermittelt sodann aus der Lage der Projektionen auf eine Horizontalebene die Bahnen und die Geschwindigkeiten der Elektronen. Gleichzeitig ist der vertikale Abstand  $h$  dieser Fläche von der Horizontalebene in jedem Punkt  $X, Y$  proportional dem Potential  $V$  in dem Punkt  $x, y$  des elektrischen Feldes.

Bei der modernen UKW-Röhre ist man genötigt, die von den Elektronen selbst hervorgerufene Raumladung an der Kathode zu berücksichtigen. Die Rechnung gestaltet sich dabei wie folgt:

Die Membran sei mit der Spannung  $\sigma$  in einer Horizontalebene ausgespannt. Erfährt ein Punkt derselben eine vertikale Elongation  $h$ , so ruft die Spannung  $\sigma$  eine vertikale, gegen die Gleichgewichtslage hin gerichtete Kraft hervor von der Grösse

$$\left( \frac{\partial^2 h}{\partial X^2} + \frac{\partial^2 h}{\partial Y^2} \right) \sigma$$

Um die Raumladung einzuführen, nimmt man an, dass in der Vertikalen eine weitere Kraft, ein äusserer Druck  $p$  wirken soll. Beschränkt man sich auf den Fall des Gleichgewichtes, so folgt

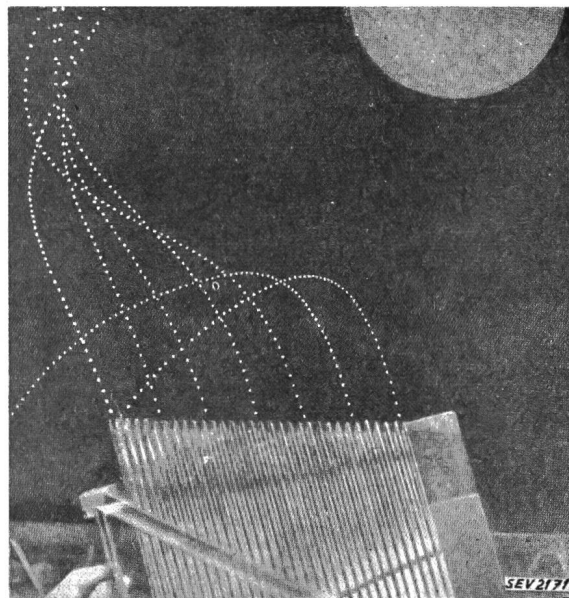


Fig. 1

Die Bewegung von Elektronen in einem elektrostatischen Feld kann nachgeahmt werden, indem man Kugeln über eine ausgespannte Gummihaut rollen lässt, die in geeigneter Weise unterstützt ist. Durch Photographieren der glänzend polierten Stahlkugeln mit intermittierender Belichtung, werden die Bahnen als punktierte Linien sichtbar. Aus dem Abstand der Punkte kann man die Geschwindigkeit ableiten

$$\frac{\partial^2 h}{\partial X^2} + \frac{\partial^2 h}{\partial Y^2} = -\frac{p}{\sigma} \quad (1)$$

Nun besteht eine ähnliche Gleichung zwischen dem Potential  $V$  in einem elektrischen Feld  $x, y$  und der Raumlading  $\varrho$ .

$$\frac{\partial^2 V}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 V}{\partial y^2} = -\frac{\varrho}{\varepsilon_0} \quad (2)$$

worin  $\varepsilon_0 = 8,855 \cdot 10^{-12}$  As/Vm, die Dielektrizitätskonstante des leeren Raumes bedeutet. Das Modell sei in einem solchen Maßstab hergestellt, dass zwischen den Koordinaten einander entsprechender Stellen und dem elektrostatischen Feld folgende Beziehungen bestehen:

$$\begin{aligned} x &= S_l X \\ y &= S_l Y \\ \text{und dass } V &= S_V h \end{aligned}$$

Die zweimalige Differentiation dieser Größen ergibt zusammen mit den Gl. (1) und (2) den gesuchten Druck

$$p = \frac{S_l^2}{S_V} \cdot \frac{\sigma}{\varepsilon_0} \varrho \quad (3)$$

Die Proportionalitätskonstante  $S_l$  ist rein geometrisch bestimmt, die Konstante  $S_V$  dadurch, dass das Potential an den Elektroden vorgeschriebene Werte haben muss.

Die Raumlading bewirkt für jedes darin befindliche Elektron eine Steigerung seiner potentiellen Energie. Der Druck  $p$  muss daher immer nach oben gerichtet sein. Er wird ausgeübt durch eine Anzahl Plättchen, auf welche Kräfte nach oben wirken, die für jedes Plättchen einzeln eingestellt werden können. Diese Kräfte rühren von Gewichten her, die mit Hilfe von Rollen und Drähten übertragen werden.

Der für ein bestimmtes Experiment einzustellende Druck  $p$  ist nach Gl. (3) proportional zur Raumlading  $\varrho$ ; diese

<sup>1)</sup> Bemerkung des Referenten: Die Formel sollte richtig heissen:

$$p = \frac{S_l}{S_V} \cdot \frac{\sigma}{\varepsilon_0} \varrho$$

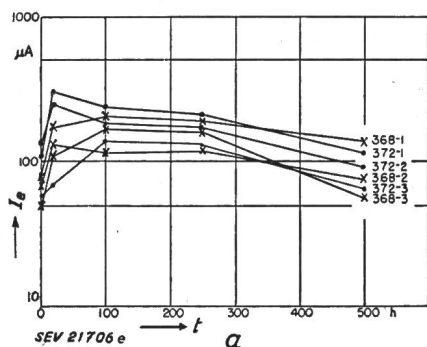
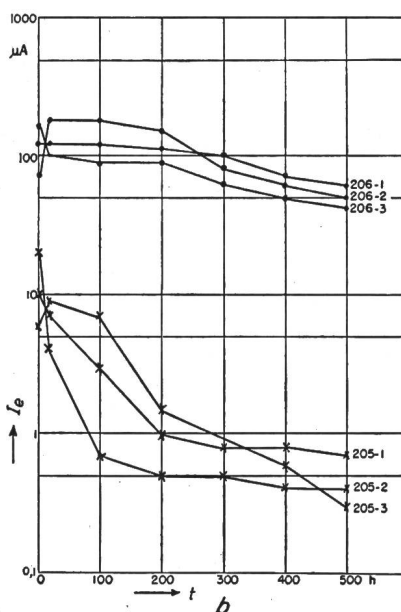


Fig. 1

Vergleich von Kathodenschmelze «D» und «66»

a «Standard»-Serie; b «Spezial»-Serie  
t Betriebszeit;  $I_e$  Emission in  $\mu A$

Parameter: ● Kathodenschmelze «66»  
x Kathodenschmelze «D»



## Wirtschaftliche Mitteilungen — Communications de nature économique

### Energieprobleme von Europa

[Nach: I problemi dell'energia in Europa. Quad. Studi Notizie. Bd. 9(1953), Nr. 151, S. 507...512]

Die folgenden Betrachtungen beruhen auf den letzten Berichten der Economic Commission for Europe (ECE) und der Organisation European Economic Cooperation (OEEC). Beide Berichte befassen sich mit den allgemeinen Problemen der Energieproduktion, des Handels und der Dollarreserven, jedoch unter etwas verschiedenen Gesichtspunkten. Die OEEC konzentriert die Aufmerksamkeit auf die finanziellen Ver-

hältnisse von Westeuropa allein gegenüber den Dollargebieten, während die ECE die Notwendigkeit einer Intensivierung der Handelsbeziehungen zwischen West- und Osteuropa betont, wodurch die durch das Dollardefizit schwer belastete Zahlungsbilanz der westeuropäischen OEEC-Länder verbessert werden könnte.

*Kohle*

Während in den USA die Kohle durch das Erdöl und das Erdgas nach und nach verdrängt wurde, so dass sie heute nur noch zu 25 % an der gesamten Energieproduktion beteiligt ist, bleibt sie vorläufig in Westeuropa die wichtigste

### Der Einfluss der Wanderung von Verunreinigungen auf die thermische Emission von Oxydkathoden

621.385.032.216

[Nach Irving E. Levy: The Effect of Impurity Migrations on Thermionic Emission from Oxide Cathodes. Proc. IRE 41 (1953), Nr. 3, S. 365...368]

Bei der Beurteilung der thermischen Emission von Oxydkathoden spielt der Einfluss von Verunreinigungen im Basismetall der Kathode eine wichtige Rolle, wie das im folgenden beschriebene Experiment deutlich zeigt.

In diesem Versuch benützte man zwei Serien standardisierte Dioden von zylindrischem Aufbau, die sich lediglich

durch das benützte Material unterschieden. In der «Standard»-Serie kam handelsübliches Nickel im Aufbau der Diode zur Verwendung, in der «Spezial»-Serie reines Nickel. In beiden Serien wurde als Kathodenbasis einmal die normale Schmelze «66» und dann die sehr reine Vakuum-Schmelze «D» geprüft. Die Untersuchung der Emission der unterheizten Dioden erstreckte sich über 500 Betriebsstunden, wobei die Anodenspannung 4 V betrug. Nach dieser Prüfung sind die Kathoden spektrometrisch auf ihre Zusammensetzung untersucht worden und ergaben bei der «Standard»-Serie einen wesentlich erhöhten Gehalt an Verunreinigungen, sowohl bei der «D»- wie bei der «66»-Schmelze. Die Kathoden der «Spezial»-Serie zeigten praktisch keine Änderung. Dieses Verhalten hat einen entscheidenden Einfluss auf das Emissionsvermögen, wie dies Fig. 1a und b veranschaulichen.

F. Furrer



Energiequelle, liefert sie doch in Belgien, Luxemburg, Deutschland und im Vereinigten Königreich 90 %, in Frankreich und Holland mehr als 80 % der Gesamtenergie.

Die Kohlenexperten der OEEC stellten im Jahre 1951 fest, dass die Kohlenproduktion der OEEC-Länder von  $463 \cdot 10^6$  t in 1951 auf  $521 \cdot 10^6$  t im Jahre 1956 steigern liesse, d. h. ca. um 2,5 % pro Jahr. In der Annahme, dass in der gleichen Zeit der Gesamtverbrauch um 25 %, d. h. auf ca.  $540 \cdot 10^6$  t zunehmen würde und unter Berücksichtigung des jährlichen Exportes von ca.  $6 \cdot 10^6$  t, müssten also im Jahre 1956 ca.  $25 \cdot 10^6$  t importiert werden, also ebensoviel, wie im Jahre 1951, was eine grosse Belastung der Zahlungsbilanz darstellt. Im Jahre 1952 wurde die erwartete Gesamtproduktion von  $480 \cdot 10^6$  t kaum erreicht. Es wurde zudem berechnet, dass jährlich 460 Millionen Dollar in die Kohlenindustrie der OEEC-Länder investiert werden müssten, damit im Jahre 1956 die gewünschte Produktionsquote erreicht würde. Die Industrie selbst könnte nur ca. die Hälfte dieser Kapitalinvestitionen decken.

Ähnliche Daten enthält der Bericht der ECE. Es wird hier auch erwähnt, dass durch die technischen Verbesserungen die Ausnützung der Kohle in der Industrie für Energiezwecke bedeutend rentabler gestaltet werden kann.

### Elektrische Energie

Die OEEC-Experten für Elektrizitätswirtschaft rechnen mit einer Zunahme der Gesamtenergieproduktion von 100 TWh<sup>1)</sup> zwischen 1951 und 1956, d. h. mit ca. 7 % pro Jahr. Dieses Ziel wird aber kaum erreicht werden können. Es wird im Jahr 1956 mit einer Gesamtproduktion von etwa 8 TWh gerechnet, also mit 2 % unter dem Gesamtbedarf. Dieses Manko wäre an sich nicht gross, wäre es nicht ungleich verteilt: Die Schweiz und Österreich werden wahrscheinlich einen Produktionsüberschuss, Italien und Deutschland aber ein Defizit aufweisen. Trotz des vermehrten Austausches elektrischer Energie zwischen den Ländern mit Verbundnetzen, wird es kaum möglich sein, einen vollständigen Ausgleich zu erreichen. Auch die installierte Leistung dürfte ein Manko von 6 GW<sup>2)</sup> aufweisen. Will man verhindern, dass die industrielle Entwicklung in Westeuropa durch Mangel an verfügbarer Energie gebremst werde, so müssen genügend neue Anlagen gebaut und alte Anlagen modernisiert werden. Das grösste Hindernis bei der Ausführung dieses Programmes wird die Finanzierung sein: Es müssten schätzungsweise 2 Milliarden Dollar pro Jahr investiert werden, wovon  $\frac{2}{3}$  für Kraftwerke und  $\frac{1}{3}$  für Verteilungsnetze. Die Verbesserung des zwischenstaatlichen Energieaustausches würde auch die Erhöhung der Produktionskosten begrenzen, welche durch die Verteuerung des Ausbaues der hydraulischen Anlagen bedingt ist.

Der Bericht der ECE stellt sich gegen die allgemeine Ansicht, dass sich der Verbrauch elektrischer Energie alle 10 Jahre verdopple, er betrachtet dagegen die Elektrifizierung der Länder und auch der Industrie als beinahe vollendet. Selbst die weitere Elektrifizierung der Vollbahnen könne keinen grossen Einfluss auf die Entwicklung der Elektroindustrie ausüben, da erfahrungsgemäss die Bahnen nie mehr als 10 % des Gesamtverbrauches eines Landes beanspruchen.

Der mittlere Energieverbrauch für Hauszwecke hat ein Niveau von 150...200 kWh pro Jahr und pro Einwohner erreicht und kann höchstens durch eine Vermehrung der elektrischen Raumheizung erhöht werden. Dies ist bereits der Fall z. B. in Norwegen, Schweden und in der Schweiz, wo die elektrische Energie im Verhältnis zu der Kohle billig ist.

Die Ansichten des ECE-Berichtes betreffend die Sättigung der Elektrifizierung auf dem Lande kann man nicht unbedingt teilen: In England z. B. sind im Gebiet des South Western Electricity Board unter 34 000 Bauernhöfen nur etwa ein Sechstel am elektrischen Verteilungsnetz angeschlossen; die Elektrifizierung der nichtelektrifizierten Bauernhöfe wird schätzungsweise erst im Jahre 1973 vollendet sein.

### Erdöl

Nach dem Bericht der OEEC wird der Verbrauch von Erdöl bis im Jahre 1956 gegenüber den beiden bereits er-

wähnten Energiequellen am stärksten ansteigen, und zwar nicht infolge der Zunahme von Motorfahrzeugen, sondern eher wegen des vermehrten Bedarfes der Industrie. Die Produktionskapazität der europäischen Raffinerieanlagen dürfte im Jahre 1954  $95 \cdot 10^6$  t erreichen, was auch eine Preissenkung mit sich bringen dürfte. Die Einfuhr von Rohöl und dessen Raffinerieprodukten stieg von 1938 bis 1951 von 29 auf  $63,1 \cdot 10^6$  t an, bei einem Wert von 492, bzw. 1754 Millionen Dollar. Wenn auch die Wareneinfuhr aus den Dollargebieten im gleichen Zeitraum von total 40 auf 11 % zurückgegangen ist, darf man nicht vergessen, dass das importierte Erdöl zum grössten Teil auch in Dollar bezahlt werden muss.

Die USA haben der europäischen Erdölindustrie in den letzten 4 Jahren eine Hilfe von 1,5 Milliarden Dollar geleistet, diese Beiträge werden aber nunmehr abgebaut.

W. Stäheli

### Données économiques suisses

(Extraits de «La Vie économique» et du «Bulletin mensuel Banque Nationale Suisse»)

N°		Décembre	
		1952	1953
1.	Importations . . . . . (janvier-décembre) . . . . . Exportations . . . . . (janvier-décembre) . . . . .	429,8 (5205,7) 465,7 (4748,9)	486,8 (5070,7) 479,1 (5164,6)
2.	Marché du travail: demandes de places . . . . .	12 617	8062
3.	Index du coût de la vie*) . . . . . Index du commerce de gros*) . . . . .	171 216	170 211
	Prix-courant de détail*): (moyenne du pays) (août 1939 = 100)		
	Eclairage électrique ct./kWh	32 (89)	32 (89)
	Cuisine électrique ct./kWh	6,5 (100)	6,5 (100)
	Gaz ct./m <sup>3</sup> . . . . .	29 (121)	28 (117)
	Coke d'usine à gaz fr./100 kg	18,48(241)	17,78(232)
4.	Permis délivrés pour logements à construire dans 42 villes . (janvier-décembre) . . . . .	1473 (14 840)	2105 (19 374)
5.	Taux d'escompte officiel %	1,50	1,50
6.	Banque Nationale (p. ultimo)		
	Billets en circulation 10 <sup>6</sup> fr.	5122	5228
	Autres engagements à vue 10 <sup>6</sup> fr.	1454	1541
	Encaisse or et devises or 10 <sup>6</sup> fr.	6367	6588
	Couverture en or des billets en circulation et des autres engagements à vue %	89,36	89,91
7.	Indices des bourses suisses (le 25 du mois)		
	Obligations . . . . .	104	106
	Actions . . . . .	318	331
	Actions industrielles . . . . .	419	404
8.	Faillites . . . . . (janvier-décembre) . . . . . Concordats . . . . . (janvier-décembre) . . . . .	44 (452) 18 (178)	34 (458) 13 (156)
9.	Statistique du tourisme		
	Occupation moyenne des lits existants, en % . . . . .	12,7	12,8
10.	Recettes d'exploitation des CFF seuls		
	Marchandises . . . . . (janvier-novembre) . . . . . Voyageurs . . . . . (janvier-novembre) . . . . .	33 464 (344 975) 19 470 (273 458)	33 414 (346 807) 22 255 (284 537)

\*) Conformément au nouveau mode de calcul appliqué par le Département fédéral de l'économie publique pour déterminer l'index général, la base juin 1914 = 100 a été abandonnée et remplacée par la base août 1939 = 100.

<sup>1)</sup> 1 TWh (Terawattstunde) =  $10^{12}$  Wh =  $10^9$  (1 Milliarde) kWh.

<sup>2)</sup> 1 GW (Gigawatt) =  $10^9$  W =  $10^6$  (1 Million) kW.



**Prix moyens (sans garantie)**

le 20 du mois

**Métaux**

		Janvier	Mois précédent	Année précédente
Cuivre (fils, barres) <sup>1)</sup>	fr.s./100 kg	275.— <sup>4)</sup> 280.—300.— <sup>5)</sup>	292.—	330.—
Etain (Banka, Billiton) <sup>2)</sup>	fr.s./100 kg	815.—	810.—	1184.—
Plomb <sup>1)</sup>	fr.s./100 kg	105.—	115.—	128.—
Zinc <sup>1)</sup>	fr.s./100 kg	93.—	97.—	114.—
Fer (barres, profilés) <sup>3)</sup>	fr.s./100 kg	53.50	53.50	60.—
Tôles de 5 mm <sup>3)</sup>	fr.s./100 kg	62.—	62.—	78.—

<sup>1)</sup> Prix franco Bâle, marchandise dédouanée, chargée sur wagon, par quantité d'au moins 50 t.

<sup>2)</sup> Prix franco Bâle, marchandise dédouanée, chargée sur wagon, par quantité d'au moins 5 t.

<sup>3)</sup> Prix franco frontière, marchandise dédouanée, par quantité d'au moins 20 t.

<sup>4)</sup> livraison de mai.

<sup>5)</sup> livraison rapide.

**Combustibles et carburants liquides**

		Janvier	Mois précédent	Année précédente
Benzine pure / Benzine éthyliée <sup>1)</sup>	fr.s./100 kg	65.10	65.10	66.35
Mélange-benzine, carburants indigènes inclus <sup>1)</sup>	fr.s./100 kg	63.05	63.05	64.30
Carburant Diesel pour véhicules à moteur <sup>1)</sup>	fr.s./100 kg	42.15	42.15	44.50
Huile combustible spéciale <sup>2)</sup>	fr.s./100 kg	18.80	18.80	20.10
Huile combustible légère <sup>2)</sup>	fr.s./100 kg	17.20	17.20	18.30
Huile combustible industrielle (III) <sup>2)</sup>	fr.s./100 kg	12.90	12.90	13.80
Huile combustible industrielle (IV) <sup>2)</sup>	fr.s./100 kg	12.10	12.10	13.—

<sup>1)</sup> Prix-citerne pour consommateurs, franco frontière suisse, dédouané, ICHA y compris, par commande d'au moins 1 wagon-citerne d'environ 15 t.

<sup>2)</sup> Prix-citerne pour consommateurs (industrie), franco frontière suisse Bâle, Chiasso, Iselle et Pino, dédouané, ICHA non compris, par commande d'au moins 1 wagon-citerne d'environ 15 t. Pour livraisons à Genève les prix doivent être majorés de fr.s. 1.—/100 kg.

**Charbons**

		Janvier	Mois précédent	Année précédente
Coke de la Ruhr I/II	fr.s./t	118.50	118.50	116.—
Charbons gras belges pour l'industrie				
Noix II	fr.s./t	86.—	86.—	98.—
Noix III	fr.s./t	83.—	83.—	94.—
Noix IV	fr.s./t	82.—	82.—	92.—
Fines flambantes de la Sarre	fr.s./t	73.—	73.—	92.—
Coke de la Sarre	fr.s./t	117.—	117.—	123.—
Coke métallurgique français, nord	fr.s./t	117.10	117.10	125.30
Coke fonderie français	fr.s./t	115.—	115.—	126.80
Charbons flambants polonais				
Noix I/II	fr.s./t	90.—	90.—	98.—
Noix III	fr.s./t	85.—	85.—	93.—
Noix IV	fr.s./t	83.—	83.—	91.—
Houille flambante criblée USA	fr.s./t	84.—	85.—	95.—

Tous les prix s'entendent franco Bâle, marchandise dédouanée, pour livraison par wagons entiers à l'industrie, par quantité d'au moins 15 t.

Remarque: Par suite de la suppression des taxes d'importation, tous les prix des charbons ont baissé de Fr.s. 5.— par t.

**Miscellanea****In memoriam**

Hermann Wenger †. Unerwartet verschied in Spiez am 14. Oktober 1953 an einem Herzschlag Hermann Wenger, Betriebstechniker der Bernischen Kraftwerke A.-G., Betriebsleitung Spiez. Herzbeschwerden hatten ihn wenige Tage zuvor veranlasst, seine Arbeit auszusetzen. Dabei ahnte wohl niemand ein so nahes Ende.

Hermann Wenger wurde am 12. September 1894 als Sohn eines Lehrerehepaares in Schoren bei Thun geboren, wo er im Kreise seiner Geschwister eine glückliche Jugend verlebte. Nach dem Besuch der Primar- und Sekundarschule von Schoren und Dürrenast trat er im Jahre 1910 in der Mechanischen Werkstätte E. Kúpfer in Steffisburg eine Lehrzeit als Mechaniker an. Sein Studium am Technikum Burgdorf schloss er im Jahre 1914 mit dem Diplom als Elektrotechniker ab.

Die erste Anstellung fand er bei den St. Gallisch-Appenzellischen Kraftwerken, wo er auch seine spätere Lebensgefährtin kennen lernte. Nach einem zweijährigen Aufenthalt bei Sécheron in Genf trat er am 22. März 1918 in die Dienste der Bernischen Kraftwerke A.-G. (BKW), Betriebsleitung Spiez. Hier wirkte er bis zu seinem Tode mit Erfolg als Betriebs- und Kreistechniker.



Hermann Wenger  
1894—1953

Während 35 Jahren setzte sich Hermann Wenger bei seiner vielseitigen Arbeit voll ein, sei es beim Bau und Unterhalt von Verteilanlagen und Hochspannungsleitungen, sei es bei der Behebung von Störungen im weitverzweigten Gebiet der Betriebsleitung Spiez. Besonders während des letzten Krieges mit der durch Militärdienst verursachten Personalknappheit hatte er ein grosses Arbeitsvolumen zu bewältigen.

Durch seine liebenswürdige und aufgeschlossene Art hat sich der Verblichene einen grossen Freundes- und Bekanntenkreis erworben und mitgeholfen, ein gutes Einvernehmen zwischen der Bevölkerung des Oberlandes und den BKW zu schaffen und zu pflegen.

In Anerkennung seiner Verdienste war vorgesehen, Hermann Wenger auf Jahresende zum Betriebsassistenten zu befördern. Dieser Beschluss konnte ihm vor seiner Erkrankung eröffnet werden, und er hat sich darüber gefreut. Leider sollte es ihm nicht mehr vergönnt sein, den Posten anzutreten.

Eine überaus grosse Trauergemeinde aus den Reihen seiner Mitarbeiter und Bekannten begleitete die sterbliche Hülle des Dahingegangenen zur letzten Ruhe, wo der Männerchor Spiez seinem verdienten Ehrenmitglied und eine Fahndelelegation des Turnvereins Technikum Burgdorf seinem Couleurbruder den Abschiedsgruss entbot.

Hermann Wenger hinterlässt in seiner Familie wie an seinem Arbeitsplatz eine grosse Lücke. Betriebsleitung, Personal, Arbeiterschaft und alle, die ihm nahestanden, bedauern den Verlust zutiefst und werden den gütigen Menschen in dankbarem und ehrendem Andenken behalten. W'y.

## Persönliches und Firmen

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht)

**Eidg. Kommission für elektrische Anlagen.** Dr. h. c. W. Amstalden, alt Ständerat, Dr. h. c. R. A. Schmidt, Präsident der S. A. l'Energie de l'Ouest-Suisse, Ehrenmitglied des SEV, und Prof. Dr. P. Joye, alt Direktor der Entreprises Electriques Fribourgeoises, Ehrenmitglied des SEV, sind auf Ende 1953 zurückgetreten. Der Bundesrat hat die Kommission für die Amtsdauer 1954...1956 folgendermassen bestellt: Dr. iur. H. Zwahlen, Professor für öffentliches Recht an der Universität Lausanne (Präsident); S. Bitterli, Direktor der Elektrizitätswerke Wynau, Langenthal, Mitglied des SEV seit 1928 (Freimitglied); Dr. sc. techn. G. Hunziker, Direktor der Motor-Columbus A.-G., Baden (AG), Mitglied des SEV seit 1942, Mitglied des Vorstandes des SEV; H. Marty, Direktor der Bernischen Kraftwerke A.-G., Bern, Mitglied des SEV seit 1927, Mitglied des Vorstandes des VSE; L. Piller, Sous-directeur des Entreprises Electriques Fribourgeoises, Fribourg, Mitglied des SEV seit 1926; H. W. Schuler, beratender Ingenieur, Zürich, Privatdozent an der ETH, Mitglied des SEV seit 1921; H. Weber, Professor an der ETH, Vorstand des Institutes für Fernmeldetechnik, Mitglied des SEV seit 1928.

**Eidg. Mass- und Gewichtskommission.** Prof. Dr. P. Joye, Ehrenmitglied des SEV, ist als Präsident und Mitglied auf Ende 1953 zurückgetreten. Der Bundesrat hat die Kommission für die Amtsdauer 1954...1956 folgendermassen bestellt: E. Thorens, Generaldirektor der Paillard S. A., Yverdon; M. Thoma, alt Direktor des Gas- und Wasserwerkes der Stadt Basel; Dr. h. c. K. Bretscher, Delegierter des Verwaltungsrates und Direktor der Maschinenfabrik Winkler, Fällert & Co. A.-G., Bern, Mitglied des SEV seit 1944; Prof. M. Landolt, Direktionsadjunkt der Maschinenfabrik Oerlikon, Zürich, Mitglied des SEV seit 1922; M. Roesgen, Direktor des Elektrizitätswerkes Genf, Mitglied des SEV seit 1925, Mitglied des Vorstandes des SEV, Präsident des Schweizerischen Beleuchtungs-Komitees.

**Maschinenfabrik Oerlikon, Zürich 50.** Ab 1. Dezember 1953 wurde die Leitung der Hochleistungsanlage P. Joss, dipl. Ingenieur ETH, Mitglied des SEV seit 1950, und die Leitung des Hochspannungslaboratoriums J. Broccard, dipl. Ingenieur ETH, Mitglied des SEV seit 1950, übertragen.

**Le Rêve S. A., Genève.** Henry-Philippe Burrus, membre du Conseil d'administration, a été nommé directeur.

**Dr. W. Schaufelberger Söhne, Solis-Apparatefabriken, Zürich.** A. Anderwert und O. Schumacher wurden zu Direktoren, H. Eichholzer und S. Rossi zu Prokuristen ernannt.

**Alpha A.-G., Werkstätte für elektrische und mechanische Konstruktionen, Nidau (BE).** A. Zügel, bisher Subdirektor, und Hans Thurnheer, Mitglied des SEV seit 1952, bisher Prokurist, wurden zu Vizedirektoren ernannt.

**Gebrüder Bühler, Uzwil (SG).** Die bisherigen Prokuristen Dr. R. Bühler, W. Naef und Dr. M. Zollinger wurden zu Direktoren und P. Honegger, F. Meyer und E. Roth zu Vizedirektoren ernannt. W. Trindler und M. Wartenweiler wurden zu Prokuristen ernannt.

**Gottfried Maag, Zürich.** X. Faller, J. Maag und P. Strässer wurden zu Prokuristen ernannt.

**Integra Studien- & Projektierungsgesellschaft A.-G., Wallisellen (ZH).** Dr. ing. Fritz Diemer wurde Kollektiv-Prokura erteilt.

## Kleine Mitteilungen

### Appel aux usagers de l'éclairage par lampes fluorescentes

Le Comité Suisse de l'Eclairage (CSE) a constitué en 1953 un Groupe d'Etudes spécial «Lumière et Vision», dont la première tâche est de s'occuper des phénomènes et observations de nature subjective, qui résultent de l'emploi de la lumière à fluorescence. M. E. Bitterli, inspecteur fédéral des fabriques du III<sup>e</sup> arrondissement et président de ce Groupe d'Etudes, fut chargé de collationner les observations de ce genre<sup>1)</sup>. Les intéressés sont instamment priés de communiquer au Secrétariat du CSE, à l'intention du Groupe d'Etudes «Lumière et vision», les inconvénients de l'éclairage par fluorescence, ainsi que les plaintes des usagers et les observations de nature physiologique ou ayant trait à l'hygiène. Cet appel s'adresse notamment aux entreprises d'éclairage, aux membres de l'Union Suisse des Eclairagistes, de l'Union Suisse des Installateurs-Electriciens, aux entreprises électriques, aux inspecteurs fédéraux des fabriques, aux médecins, aux cliniques ophtalmologiques, etc. D'autre part, l'indication d'articles concernant ce sujet serait utile.

Il importe avant tout de signaler les phénomènes déjà connus ou qui se répètent constamment, sans attendre qu'un cas particulier se produise.

Les plaintes les plus fréquentes au sujet de maux de tête, de fatigue et de papillotement devant les yeux proviennent probablement de brillances gênantes et de contrastes de brillances, de sorte qu'il s'agit d'un problème d'éblouissement et peut-être également de couleur de la lumière. Par contre, lorsque les plaintes cessent peu à peu, il est probable qu'il s'agissait d'une période d'adaptation au nouvel éclairage.

Dans le but de faciliter le travail et d'obtenir d'emblée un certain classement des renseignements, les intéressés sont priés de suivre autant que possible les indications du questionnaire publié dans le Bulletin ASE 1953, n° 6, p. 287, lors de la rédaction de leurs communications. Nous remercions par avance tous ceux qui voudront bien nous faire savoir leurs observations éventuelles à ce sujet.

Secrétariat du CSE

<sup>1)</sup> Adresse: 37, Utoquai, Zurich 8.

## Literatur — Bibliographie

53

Nr. 11 080

**Ausgewählte Aufgaben und Probleme aus der Experimentalphysik.** Eine Einführung in die exakte Behandlung physikalischer Fragestellungen. Zugleich 3. verm. Aufl. der Ergänzungen zur Experimentalphysik. Von H. Greinacher. Wien, Springer, 1953; 8°, VIII, 265 S., 117 Fig. — Preis: brosch. Fr. 14.80.

Die dritte, wesentlich vermehrte Auflage des vorliegenden Buches enthält gegen 100 je in sich geschlossen behandelte physikalische Fragestellungen. Die Auswahl ist dabei recht vielgestaltig: Es sind sowohl theoretisch grundsätzliche Probleme, als auch technisch bedeutsame Fragestellungen erörtert. Daneben finden sich mehrere Aufgaben, die mehr

vom Standpunkt des «physikalischen Denksportes» aus von Interesse sind.

Besonders wertvoll ist die durchwegs pädagogisch geschickte Art der Behandlung: Jedes Problem wird durch eine knappe grundlegende Erörterung eingeführt und — an eine klare Fragestellung anknüpfend — mit mathematisch einfachen Mitteln, aber doch sauber, durchgerechnet. Dabei werden die formelmässigen Entwicklungen ständig physikalisch gedeutet und durchdrungen, woraus ein wirkliches Verstehen der Probleme entspringt. Mit den zahlreichen eingestreuten Anregungen und Aufgaben richtet sich das Buch somit an jeden, der in die selbständige Behandlung physikalischer Fragen ernsthaft eindringen will.

A. Brändli

621.317.081

Nr. 11 050

**L'électricité selon le système Giorgi rationalisé.** Par P. Cornelius. Trad. et adapt. par A. Fouillé et M. Denis-Papin. Paris, Dunod, 1953; 8°, XIX, 116 p., fig., tab., frontisp. — Prix: broché fr. f. 680.—.

Ce petit livre doit être considéré comme le bienvenu dans la littérature technique et scientifique française. La traduction et l'adaptation sont dues à MM. A. Fouillé et Denis-Papin qui ont fait un travail très soigné. On doit les en remercier car l'utilité de cet ouvrage est incontestable, étant donné qu'il comble une lacune. Il n'est pas facile pour tout le monde de s'adapter à un nouveau système d'unités. Or, après les travaux et les décisions de la CEI, il n'est pas exagéré de dire qu'on n'a plus le droit d'ignorer le système d'unités Giorgi ou MKSA.

Le nouveau système doit naturellement être tout d'abord adopté et assimilé par ceux qui enseignent la théorie et la pratique de l'électricité. Ce livre leur est précisément destiné en premier lieu car il offre une méthode d'enseignement intéressante. Ce ne sera sans doute pas une révélation pour

tous les professeurs car beaucoup de ces derniers, qui enseignent avec le système Giorgi, ont déjà adopté d'eux-mêmes un chemin analogue. Par contre, tout électrotechnicien ou physicien qui hésiterait encore à utiliser le nouveau système trouvera certainement son profit à lire ce livre.

Cet ouvrage gardera d'ailleurs toujours son utilité en ce sens qu'on peut le considérer comme un aide-mémoire agréable. En effet, le premier chapitre traite les lois purement électriques, avec les notions de conductance, de capacité et d'inductance. La loi d'ohm, les définitions fondamentales sont revues et nous conduisent aux équations de Maxwell. Le deuxième chapitre traite des forces dans les champs électriques et magnétiques. Le troisième chapitre concerne le choix du système d'unités et parle de la rationalisation et de la méthode d'enseignement. Le quatrième chapitre donne des exemples d'application et traite diverses questions intéressantes. Enfin un dernier chapitre, très utile, est consacré uniquement à des tableaux donnant la comparaison des unités et des formules dans les différents systèmes.

H. Poizat

## Communications des Institutions de contrôle de l'ASE

### L'utilisation de câbles à isolation thermoplastique pour des lignes souterraines

(Communication de l'Inspectorat des installations à courant fort)

On a déjà demandé à plusieurs reprises à l'Inspectorat des installations à courant fort si des câbles incorrodables à isolation en matières synthétiques (types Tdc ou Tdcv), sans gaine métallique, peuvent être enterrés. Jusqu'à présent, les câbles à isolation thermoplastique Tdc et Tdcv ne pouvaient être posés dans le sol que lorsqu'il s'agissait de courtes lignes de raccordement internes, entre une habitation et une grange, par exemple, c'est-à-dire ayant le caractère d'une installation intérieure. Nous avons toutefois exigé que les câbles sans armure métallique devaient alors être tirés entièrement dans un tube de protection (tubes en ciment de faible diamètre ou tubes en fer galvanisé), afin qu'ils soient protégés contre les rongeurs. En effet, il est parfois arrivé que des câbles à isolation thermoplastique, à l'intérieur même des bâtiments, notamment des câbles fixés à des poutres, qui elles-mêmes étaient placées à distance du plafond ont été rongés par des souris ou des rats, à des endroits où ces rongeurs pouvaient facilement accéder. Par contre, les câbles à isolation thermoplastique ne risquent pas d'être endommagés dans le sol par des actions chimiques, car ils résistent à toute corrosion.

Récemment, l'Inspectorat a été invité à examiner si ces câbles pourraient également être admis pour les lignes souterraines d'amenée de courant à des candélabres d'éclairage public. En discutant cette question, nous avons tenu compte du fait que, dans l'Ordonnance fédérale sur les installations électriques à fort courant, l'art. 116 concernant les câbles enfouis dans le sol contient des prescriptions moins sévères pour les câbles dont la tension contre la terre ne dépasse pas 250 V, munis, en outre, de disposition de protection contre les surintensités pour une intensité nominale de moins de 25 A, que pour les câbles d'une tension plus élevée ou munis de dispositifs de protection plus largement dimensionnés. Selon cet article 116, les câbles pour lampes d'éclairage public, qui sont généralement protégés par des coupe-circuit ou des disjoncteurs prévus pour une intensité nominale de moins de 25 A n'ont donc pas besoin d'être recouverts d'une protection en fer, en ciment, en briques, etc. Toutefois, en général, ces câbles sont aussi protégés contre les détériorations. D'autre part, l'article 114 de l'Ordonnance citée prescrit que tous les câbles isolés au papier et au caoutchouc doivent être entourés d'une ou plusieurs gaines de plomb imperméables et sans couture, revêtue au besoin d'une enveloppe continue formée d'une matière imprégnée,

afin d'empêcher toute pénétration d'humidité à l'intérieur des câbles. Pour les câbles à isolation thermoplastique, une protection spéciale contre la corrosion n'est pas nécessaire, car la gaine thermoplastique est elle-même incorrodable et imperméable. L'Inspectorat estime par conséquent que, dans des cas spéciaux, par exemple lors de la modernisation d'installations d'éclairage public par candélabres et lignes d'alimentation souterraines, avec protection contre les surintensités limitée à 25 A d'intensité nominale, des câbles à isolation thermoplastique des types Tdc et Tdcv peuvent être posés à titre d'essai. Les câbles enterrés doivent cependant être soustraits à l'atteinte des rongeurs; pour cela, il faut les tirer dans des tubes en ciment de faible diamètre ou dans des tubes en fer galvanisés fermés. Les liaisons entre ces tubes n'ont pas besoin d'être étanches; il suffit qu'elles ne présentent pas d'orifices par lesquels des rongeurs pourraient s'introduire. Aux endroits les plus bas, il sera utile de prévoir un écoulement pour l'eau pénétrant éventuellement dans les tubes.

Pour les dérivations de câbles à isolation thermoplastique enterrés, il y a lieu d'utiliser des boîtes en métal galvanisé pour installations souterraines, désignées comme telles par le signe représentant deux gouttes d'eau. Nous recommandons de ne pas loger ces boîtes de dérivation dans le sol, mais au-dessus de celui-ci, par exemple à l'intérieur du candélabre. Les tubes de protection doivent d'ailleurs continuer à protéger les câbles hors du sol, jusqu'à une hauteur interdisant raisonnablement l'accès des rongeurs.

L'utilisation des câbles à isolation thermoplastique est relativement récente, de sorte que l'on n'a pas encore suffisamment d'expérience quant à leur comportement au cours des années. En acceptant que des installations d'essai soient exécutées sous certaines conditions, l'Inspectorat aimerait pouvoir se rendre exactement compte du comportement de ces câbles. Pour cela, il sera nécessaire de procéder à certains intervalles de temps à des contrôles de ces installations souterraines à isolation thermoplastique, c'est-à-dire d'ouvrir les tranchées ou caniveaux et de noter l'état des câbles. Néanmoins, nous recommandons pour l'instant de limiter l'utilisation des câbles à isolation thermoplastique sans protection métallique aux raccordements internes entre des bâtiments adjacents et aux lignes d'alimentation de candélabres d'éclairage public. Pour les transports d'énergie proprement dits il faudra par contre continuer, dans les réseaux de distribution à basse tension, à utiliser des câbles sous plomb; ceci n'exclut d'ailleurs pas le remplacement de l'isolation au papier ou au caoutchouc par une isolation thermoplastique, à condition que les câbles soient revêtus d'une gaine de plomb sans couture. Sb.

## Estampilles d'essai et procès-verbaux d'essai de l'ASE

### I. Marque de qualité



**B. Pour interrupteurs, prises de courant, coupe-circuit à fusibles, boîtes de jonction, transformateurs de faible puissance, douilles de lampes, condensateurs.**

----- pour conducteurs isolés.

#### Prises de courant

A partir du 15 décembre 1953.

*Tschudin & Heid S. A., Bâle.*

Marque de fabrique:



Prises de courant.

Utilisation: pour montage apparent dans des locaux secs.  
Exécution: Socle en stéatite, boîtier en matière isolante moulée noire.

N° 0154 N: 3 P + T, 15 A 500 V, type 8, Norme SNV 24520.

*S. A. des Produits électrotechniques Siemens, Zurich.*

Représentation de la maison Siemens-Schuckertwerke A.-G., Erlangen.

Marque de fabrique:



Fiches.

Utilisation: dans des locaux secs.

Exécution: Corps de fiche en matière isolante moulée brune ou blanche.

N° St 6 b ou w: bipolaire, 10 A 250 V, type 1 (Norme SNV 24405).

A partir du 1<sup>er</sup> janvier 1954.

*S. A. des Câbleries et Tréfileries, Cossonay-Gare.*

Marque de fabrique:



Fiches pour 10 A 250 V.

Utilisation: dans des locaux humides.

Exécution: corps de fiches en matière thermoplastique, attaché inséparablement au cordon de raccordement type Td 3 × 0,75 mm<sup>2</sup> ou 3 × 1 mm<sup>2</sup>.

N° 509/14 T: 2 P + T, type 2, Norme SNV 24507 (vieux).

#### Prises de courant d'appareils

A partir du 1<sup>er</sup> janvier 1954.

*S. A. des Câbleries et Tréfileries, Cossonay-Gare.*

Marque de fabrique: *flexo* COSSONAY

Prises d'appareils.

Utilisation: dans des locaux secs.

Exécution: corps isolant en matière thermoplastique, réuni inséparablement avec cordon de raccordement Td 3 × 0,75 mm<sup>2</sup>.

N° 549 T: 2 P + T, 6 A 250 V, Norme SNV 24549.

#### Douilles de lampes

A partir du 1<sup>er</sup> janvier 1954.

*Interwatt S. A., Zurich.*

Repr. de la maison NORKA, Norddeutsche Kunststoffe S. à r. l., Hambourg.

Marque de fabrique: *NORKA*

Douilles pour lampes fluorescentes.

Utilisation: dans des locaux mouillés.

Exécution: pour lampes fluorescentes avec culots à 2 broches (entr'axe des broches 13 mm). Socle en stéatite, boîtier en matière isolante moulée.

N° 1508: sans pieds de fixation.

N° 1510: sans pieds de fixation, pour tube protecteur de 51 mm.

N° 1520: avec pieds de fixation

N° 1522: avec pieds de fixation, pour tube protecteur de 51 mm.

#### Boîtes de jonction

A partir du 1<sup>er</sup> janvier 1954.

*Felag, fabrique d'appareils électriques, Schaub & Cie, Gelterkinden.*

Marque de fabrique: *FELAG*

Boîtes de jonction pour 500 V, 2,5 mm<sup>2</sup>.

Utilisation: montage apparent dans des locaux mouillés.

Exécution: Socle en stéatite, boîtier en matière isolante moulée brune.

N° 2540: avec 3 bornes.

N° 2541: avec 4 bornes.

#### Conducteurs isolés

A partir du 1<sup>er</sup> janvier 1954.

*P. M. Scheidegger S. à r. l., Berne.*

Représentation de la maison G. Bouchery S. A., Paris.

Fil distinctif de firme: bleu-jaune, 2 fils parallèles.

Câble à haute tension pour installations de tubes lumineux, admissible jusqu'à une tension maximum à vide de 10 kV<sub>eff</sub> type TvH 7 mm, toron souple d'une section de cuivre de 1,5 mm<sup>2</sup>, à deux couches isolantes à base de polyéthylène et de chlorure de polyvinyle, avec enveloppe en tôle de zinc rainurée.

#### Transformateurs de faible puissance

A partir du 15 janvier 1954.

*H. Leuenberger, Oberglatt.*

Marque de fabrique:



Appareils auxiliaires pour lampes fluorescentes.

Utilisation: Montage à demeure, dans des locaux secs ou temporairement humides.

Exécution: Appareil auxiliaire sans coupe-circuit thermique. Enroulement en fil de cuivre émaillé. Appareils avec plaque de base en matière isolante moulée ou avec deux cornières en tôle pour fixation à vis. Les deux genres d'exécution sans couvercle, seulement pour montage dans des armatures en tôle fermées.

Puissance absorbée de la lampe: 2 × 14 W.

Tension nominale du réseau: 220 V 50 Pér/s.

### III. Signe «antiparasite» de l'ASE



Sur la base de l'épreuve d'admission, subie avec succès, selon le § 5 du Règlement pour l'octroi du signe «antiparasite» de l'ASE [voir Bull. ASE t. 25 (1934), n° 23, p. 635...639, et n° 26, p. 778], le droit à ce signe a été accordé:

A partir du 1<sup>er</sup> janvier 1954.

*Wärme-Apparate S. A., Rüschlikon.*

Marque de fabrique: *CONFORTA*

Coussin chauffant CONFORTA.  
V 220. W 60.



**IV. Procès-verbaux d'essai**

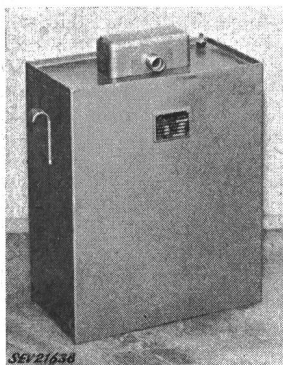
[Voir Bull. ASE t. 29 (1938), N° 16, p. 449.]

Valable jusqu'à fin décembre 1956.

**P. N° 2310.****Objet: Condensateur***Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 28764, du 2 décembre 1953.**Commettant: Walter O. Frei, ingénieur, Oberengstringen.***Inscriptions:***Lepper*

Honnef-Rh.

Kondensator-Type KC 525/30  
 Blindleistg. 30 kVA Kapaz. 346  $\mu$  F  
 Frequenz 50 Hz Prüfsp. 1575 V  
 Schaltung  $\Delta$  Nennspg. 525 V  
 Fabrik-Nr. 05533000  
 Made in Germany

**Description:**

Condensateur, selon figure, pour compensation de la puissance réactive dans des réseaux triphasés à 500 V. Boîtier en tôle de fer soudée, étanche, de 230 x 410 x 495 mm. Traversées en matière céramique, avec boulons de raccordement et borne de mise à la terre, sous couvercle fixé par des vis. Poids 76 kg.

Ce condensateur est conforme aux «Règles pour les condensateurs de grande puissance à courant alternatif» (Publ. n° 187 f).

Valable jusqu'à fin décembre 1956.

**P. N° 2311.**

(Remplace P. N° 1350.)

**Objet: Plafonnier antidéflagrant***Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 29058, du 2 décembre 1953.**Commettant: S. A. pour bronzes et appareillage général électrique, Turgi.***Inscriptions:**

sur le réflecteur:

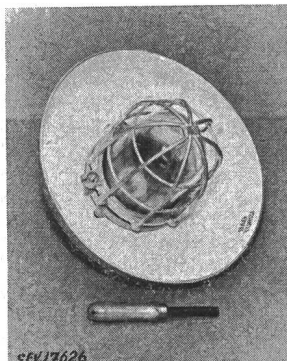
BAG Turgi

sur le globe de protection:

Sch Ex 200 W Zgr A—B

sur le corps en fonte:

BAG Turgi Nr. 151217 Ex. Mod. 24500

**Description:**

Plafonnier antidéflagrant pour lampe à incandescence, avec globe de protection et grillage, selon dessin n° 151217 de la BAG. Exécution avec ou sans réflecteur.

Ce plafonnier est conforme à l'exécution pour sécurité accrue selon le projet de prescriptions pour le matériel d'installation et les appareils électriques antidéflagrants du CT 31 du CES. Utilisation: dans des locaux présentant des dangers d'explosion.

Valable jusqu'à fin décembre 1956.

**P. N° 2312.****Objet: Réfrigérateur***Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 29087, du 3 décembre 1953.**Commettant: Erwin Egloff, Fabrique de meubles, Toffen (BE).***Inscriptions:**

EGLOFF-EIS

sur le bouilleur:

HAMMERLE Wigoltingen  
 Nr. 1077 Volt 220 Watt 150 NH 3

**Description:**

Réfrigérateur à encastrer, selon figure. Groupe réfrigérant à absorption fonctionnant en permanence, à refroidissement naturel par air. Evaporateur avec tiroir à glace disposé en haut de l'enceinte, à droite. Régulateur de température avec positions de réglage et de déclenchement. Cordon à trois conducteurs, fixé à une boîte de raccordement, avec fiche 2 P + T. Dimensions intérieures: 510 x 385 x 290 mm; d'encastrement: 795 x 530 x 520 mm; frontales: 920 x 570 mm. Contenance utile 53 dm<sup>3</sup>. Poids 40 kg.

Ce réfrigérateur est également livrable en modèle pour montage non encastré, avec la même partie électrique. Ce réfrigérateur est conforme aux «Conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les armoires frigorifiques de ménage» (Publ. n° 136 f).

**P. N° 2313.****Objet:****Cireuse***Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 28874, du 28 décembre 1953.**Commettant: TORNADO S. A., 36, Hardstrasse, Bâle.***Inscriptions:**

TORNADO

Tornado S. A. Bâle Suisse  
 No. 2001 5307 220 Volt 280 Watt

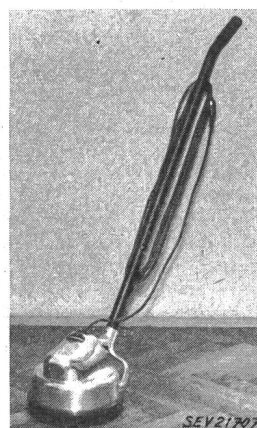


Le procès-verbal d'essai s'entend pour des tensions normales, comprises entre 110 et 250 V.

**Description:**

Cireuse, selon figure, avec une brosse plate entraînée par un moteur monophasé série, ventilé. Carcasse en métal léger, manche en tube d'acier, poignée recouverte de caoutchouc. Le fer du moteur et le manche sont isolés de la carcasse. Prise d'appareil, condensateurs et lampe à incandescence adossés au moteur. Cordon de raccordement à deux conducteurs, avec fiche, prise d'appareil et interrupteur de cordon.

Cette cireuse a été essayée avec succès au point de vue de la sécurité de la partie électrique, du déparasitage et du fonctionnement pratique.



Les appareils de cette exécution portent la marque de qualité de l'ASE; ils sont soumis à des épreuves périodiques.

Valable jusqu'à fin décembre 1956.

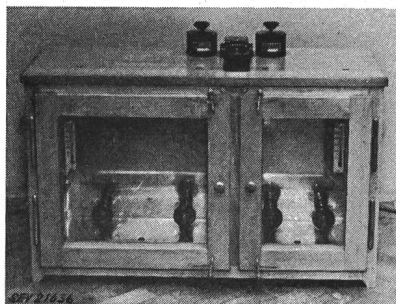
**P. N° 2314.****Objet: Etuve à présure et de fermentation***Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 28771a, du 1<sup>er</sup> déc. 1953.**Commettant: Fr. Winkler, Articles pour fromageries et laiteries, Konolfingen.*

**Inscriptions:**

Fr. WINKLER  
Käserel - Artikel  
Konolfingen  
V 220 W 2 x 120

**Description:**

Étuve à présure et de fermentation, selon figure, en bois, avec 2 compartiments revêtus intérieurement de tôle d'aluminium. Corps de chauffe constitué par quatre lampes à incandescence de 60 W. Réglage de la température indépendant



des deux compartiments par thermostats ajustables. Interrupteurs pour l'enclenchement et le déclenchement de deux lampes à la fois, boîte de jonction et thermostats disposés au dessus de l'étuve. Cordon de raccordement renforcé à trois conducteurs, fixé à l'étuve.

Cette étuve à présure et de fermentation a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité. Utilisation: dans des locaux mouillés.

Valable jusqu'à fin décembre 1956.

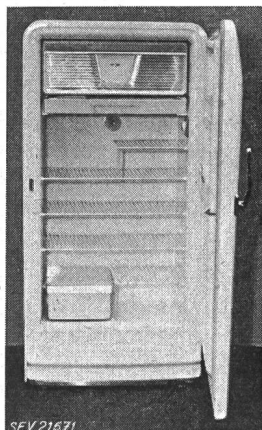
P. N° 2315.

**Objets:** Cinq réfrigérateurs

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 29055, du 3 décembre 1953.  
Commettant: Frigidaire, Applications Electriques S.A., Genève.

**Inscriptions:**

FRIGIDAIRE  
Made only by General Motors  
Frigidaire, Applications Electriques S.A., Genève  
220 V 50 ~ 110 W Freon 12  
Typ SS - 61, SS - 77H, SS - 86, SS - 97, SS - 114

**Description:**

Réfrigérateurs, selon figure (type SS-114). Groupe réfrigérant à compresseur à refroidissement naturel par air. Compresseur rotatif et moteur monophasé à induit en court-circuit, avec enroulement auxiliaire, formant un seul bloc. Relais pour le déclenchement de l'enroulement auxiliaire à la fin du démarrage, combiné avec un disjoncteur de protection du moteur. Evaporateur avec enceinte pour tiroirs à glace et conserves surgelées. Régulateur de température avec positions de déclenchement et de réglage. Extérieur

en tôle laquée blanche. Intérieur émaillé. Cordon de raccordement à trois conducteurs, fixé à l'appareil, avec fiche 2 P + T. Contenance utile et poids: SS-61 175 dm³, 89 kg; SS-77H 218 dm³, 100 kg; SS-86 233 dm³, 113 kg; SS-97 260 dm³, 116 kg; SS-114 310 dm³, 144 kg.

Ces réfrigérateurs sont conformes aux «Conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les armoires frigorifiques de ménage» (Publ. n° 136 f).

Valable jusqu'à fin décembre 1956.

P. N° 2316.

**Objet:** Radiateur

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 29036, du 3 décembre 1953.  
Commettant: Käsermann & Spérisen, 75, Aebistrasse, Bienne.

**Inscriptions:**

Biel «OLOSA» Bienne  
V 220 W 1200 No. 26453

**Description:**

Radiateur, selon figure. Boudins chauffants enroulés sur deux barres en matière céramique. Réflecteurs en tôle de métal léger derrière chacun des corps de chauffe. Bâti en tôle. Poignée en fer rond, recouvert d'une gaine en matière thermoplastique. Commutateur rotatif pour trois allures de chauffe. Fiche d'appareil encastrée pour le raccordement de l'amenée de courant.

Ce radiateur a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité.

Valable jusqu'à fin décembre 1956.

P. N° 2317.

**Objet:** Cuisinière

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 29130, du 4 décembre 1953.  
Commettant: H. Beck, 9, Thaleggstrasse, Adliswil.

**Inscriptions:**

**Senking**

Nur für Wechselstrom  
FGR 380 W 7800 W

**Description:**

Cuisinière électrique «Fulgora», selon figure, avec quatre foyers de cuisson, un four, un tiroir non chauffé, un couvercle et deux rallonges (qui font défaut sur la figure). Taque fixe. Plaques de cuisson de 145, 180 et 220 mm de diamètre, à rebord inoxydable, fixées à demeure. Corps de chauffe de voûte et de sole disposés à l'extérieur du four et réglés ensemble par un thermostat. Lampe témoin encastrée. Bornes prévues pour différents couplages. Poignées isolées des autres parties métalliques. Cette cuisinière est également mise sur le marché avec les dénominations «Fulgor» et «Fulgoretta», sans tiroir, ni socle.

Cette cuisinière est conforme, au point de vue de la sécurité, aux «Prescriptions et règles auxquelles doivent satisfaire les plaques de cuisson à chauffage électrique et les cuisinières électriques de ménage» (Publ. n° 126 f).

Valable jusqu'à fin décembre 1956.

P. N° 2318.

**Objet:** Chauffe-plats

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 29037, du 4 décembre 1953.  
Commettant: Käsermann & Spérisen, 75, Aebistrasse, Bienne.

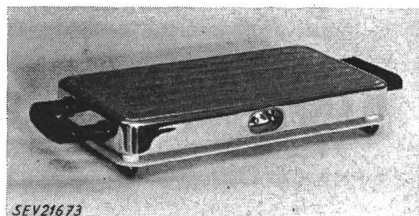
## Inscriptions:



Volt 220 Watt 500  
No. 29762 Type PTW

## Description:

Chauffe-plats, selon figure. Corps de chauffe enrobé de masse réfractaire. Extérieur chromé de 30 × 170 × 300 mm. Tôle réfléchissante intermédiaire à 8 mm de la face inférieure.



rieure. Rhéostat en série avec le corps de chauffe. Pieds et poignées en matière isolante moulée. Poids 4,2 kg.

Ce chauffe-plats a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité.

Valable jusqu'à fin décembre 1956.

P. N° 2319.

## Objet:

## Réchaud-four

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 28244b, du 4 décembre 1953.

Commettant: Ed. Hildebrand, ingénieur, 40, Bäckerstrasse, Zurich.

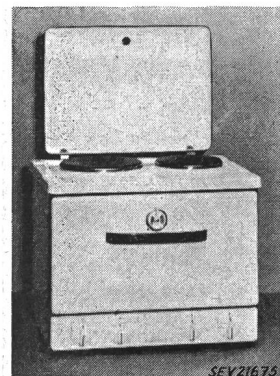
## Inscriptions:

Küppersbusch  
Elektroherd  
F. Küppersbusch & Söhne A.-G.  
Gelsenkirchen  
380 Volt 3,7 kW  
Bauart 4003/2 Fabrik Nr. 3/20101

## Description:

Réchaud-four, selon figure, comprenant un four et deux plaques de cuisson de 145 et 180 mm de diamètre nominal, à rebord inoxydable, fixées à demeure. Corps de chauffe de voûte et de sole disposés à l'extérieur du four. Poignées en matière isolante. Bornes de raccordement sur socle en matière céramique.

Ce réchaud-four est conforme, au point de vue de la sécurité, aux «Prescriptions et règles aux plaques de cuisson



à chauffage électrique et les cuisinières électriques de ménage» (Publ. n° 126 f).

P. N° 2320.

## Objet:

## Appareil auxiliaire pour lampe à fluorescence

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 28895, du 10 décembre 1953.

Commettant: Fr. Knobel & Cie, Ennenda (GL).

## Inscriptions:



U<sub>1</sub>: 220 V 50 Hz I<sub>s</sub>: 0,42 A  
überkompensiert F. Nr. 236121  
Leuchtstofflampe 40 Watt

sur le condensateur en série:

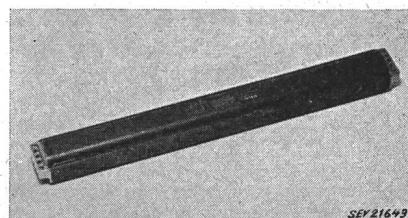


3850 885 9.53  
3,7 μF ± 5 % Nr. 3924722  
Betriebsspannung 360 V 50 Hz  
Max. Umgebungstemperatur 60 °C  
Stossdurchschlagsspannung min. 3 kV



## Description:

Appareil auxiliaire surcompensé, selon figure, pour lampe à fluorescence de 40 W, avec starter thermique Knobel. Enroulement en deux parties, couplées symétriquement, avec condensateur en série. Condensateur de déparasitage incorporé. Boîtier en tube de fer profilé de 400 mm de longueur, fermé aux deux extrémités par des socles en matière moulée, avec bornes incorporées. Appareil auxiliaire pour locaux humides, uniquement pour montage dans des luminaires.



Cet appareil auxiliaire a subi avec succès des essais analogues à ceux prévus dans les «Prescriptions pour transformateurs de faible puissance» (Publ. n° 149 f). Il est conforme au «Règlement pour l'octroi du signe distinctif antiparasite» (Publ. n° 117 f). Utilisation: dans des locaux humides.

Les appareils de cette exécution portent la marque de qualité de l'ASE; ils sont soumis à des épreuves périodiques.

P. N° 2321.

## Objet:

## Appareil auxiliaire pour lampe à fluorescence

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 28817, du 10 décembre 1953.

Commettant: Fr. Knobel & Cie, Ennenda (GL).

## Inscriptions:



U<sub>1</sub>: 220 V 50 Hz I<sub>s</sub>: 0,42 A  
überkompensiert F. Nr. 235927  
Leuchtstofflampe 40 Watt



sur le condensateur en série:

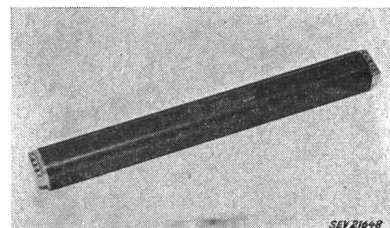


38 60 888  
3,7 μF ± 5 % Nr. 3924722  
Betriebsspannung 360 V 50 Hz  
Max. Umgebungstemperatur 60 °C  
Stossdurchschlagsspannung min. 3 kV



## Description:

Appareil auxiliaire surcompensé, selon figure, pour lampe à fluorescence de 40 W, destiné à être utilisé avec un



starter à effluve. Enroulement en deux parties, couplées symétriquement, avec condensateur en série et bobine d'in-

ductance additionnelle pour l'accroissement du courant de préchauffage. Condensateur de déparasitage incorporé. Boîtier en tube de fer profilé de 400 mm de longueur, fermé aux deux extrémités par des socles en matière moulée, avec bornes incorporées. Appareil auxiliaire pour locaux humides, uniquement pour montage dans des luminaires.

Cet appareil auxiliaire a subi avec succès des essais analogues à ceux prévus dans les «Prescriptions pour transformateurs de faible puissance» (Publ. n° 149 f). Utilisation: dans des locaux humides.

Les appareils de cette exécution portent la marque de qualité de l'ASE; ils sont soumis à des épreuves périodiques.

#### P. N° 2322.

Objet:

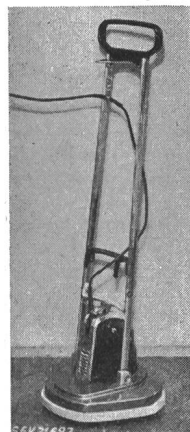
**Cireuse**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 29140, du 11 déc. 1953.

Committant: Walter Jenny, 28, Stauffacherstrasse, Zurich.

Inscriptions:

ERRES  
Type SZ 40 104 AP  
220 V 1,6 A 350 W 50 Hz c/s  
Made in Hollande Importe de Hollande  
Radioschutzzeichen SEV Signe Antiparasite de l'ASE



Description:

Cireuse, selon figure. Trois broches plates entraînées par un moteur monophasé série, ventilé, dont le fer est isolé des parties métalliques accessibles. Partie supérieure du bâti et poignée en matière isolante moulée. Interrupteur à pédale et lampe encastrée. Cordon de raccordement à deux conducteurs isolés au caoutchouc, fixé à la machine, avec fiche 2 P. Machine à double isolement.

Cette cireuse a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité. Elle est conforme au «Règlement pour l'octroi du signe distinctif antiparasite» (Publ. n° 117 f).

Valable jusqu'à fin décembre 1956.

#### P. N° 2323.

Objet: **Moteur électrique sur chariot**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 29089, du 14 déc. 1953.

Committant: Willy Meier-Kyburz, Ateliers électromécaniques, Niedergösgen (SO).

Inscriptions:

sur la plaque du fabricant:

Willy Meier-Kyburz Elektromech. Werkstätte  
Niedergösgen

sur le moteur:

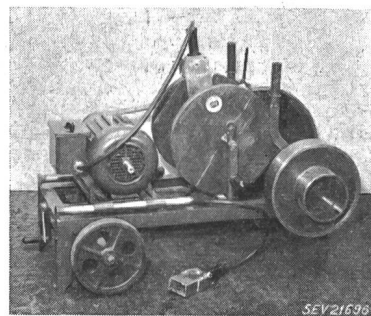
Adam Baumüller GmbH Marktreidwitz  
Fabrik für Elektrotechnik  
Typ DB 438 Nr. 177183  
V 380/660 Upm 1450  
A 9,1/5,25 ~ 50  
kW 4 PS 5,5 cos φ 0,81

Description:

Moteur triphasé blindé, à induit en court-circuit, avec commutateur Y-Δ et disjoncteur de protection adossé, fabrication Späli Fils, Zurich, courroie d'entraînement et touret à câble, monté sur un chariot, selon figure. Cordon de raccordement renforcé, à double gaine isolante, avec fiche pour usage industriel. Prise de courant au touret pour inversion du sens de rotation.

Ce procès-verbal est valable pour des moteurs de même construction: quadripolaires de 1,25 à 6 kW et bipolaires de 1,1 à 5,5 kW.

Ce moteur et les accessoires ont subi avec succès les essais relatifs à la sécurité. Le moteur est conforme aux «Règles



pour les machines électriques tournantes» (Publ. n° 188 f). Utilisation: en plein air.

Valable jusqu'à fin décembre 1956.

#### P. N° 2324.

Objet:

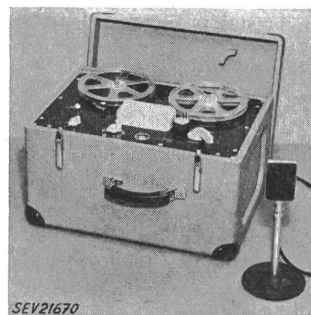
**Dictaphone**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 28595a, du 7 déc. 1953.

Committant: S. A. Scintilla, Soleure.

Inscriptions:

LESTOPHON  
Scintilla AG. Solothurn  
Scintilla SA. Soleure Suisse  
Made in Switzerland  
220 V 50 Hz 130 W  
2 J 216



Description:

Appareil, selon figure, pour l'enregistrement et la reproduction de conversations directes ou téléphoniques et de la musique sur ruban magnétisable en matière plastique. Amplificateur avec haut-parleur incorporé et indicateur de modulation. Générateur à tubes électroniques pour l'effacement des enregistrements. Transformateur de réseau à enroulements séparés. Protection contre les surcharges par deux petits fusibles. Moteur monophasé à induit en court-circuit pour l'entraînement des bobines. Tête d'enregistrement et de reproduction. Microphone de table. Raccordement au réseau par cordon à double gaine isolante, avec fiche 2 P + T et prise d'appareil. Boîtier en bois avec couvercle amovible.

Cet appareil est conforme aux «Prescriptions pour appareils de télécommunication» (Publ. n° 127 f).

#### P. N° 2325.

Objet:

**Aspirateur de poussière**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 28964, du 7 déc. 1953.

Committant: Mathias Schönenberger, 41, Jupiterstrasse, Zurich.

Inscriptions:

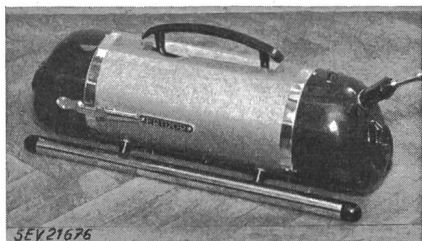
FRIDOR  
Type Comfort  
No. F 9011 220 V 300 W

Description:

Aspirateur de poussière, selon figure. Soufflante centrifuge entraînée par moteur monophasé série, dont le fer est isolé des parties métalliques accessibles. Poignée en matière isolante. Appareil utilisable avec tuyau souple, rallonges et



diverses embouchures pour aspirer et souffler. Interrupteur à bascule et prise d'appareil encastrés. Cordon de raccordement à double gaine isolante, avec fiche et prise d'appareil.



Cet aspirateur est conforme aux «Prescriptions et règles pour aspirateurs électriques de poussière» (Publ. n° 139 f), ainsi qu'au «Règlement pour l'octroi du signe distinctif anti-parasite» (Publ. n° 117 f).

Valable jusqu'à fin décembre 1956.

P. N° 2326.

Objet: **Cuisinière**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 28965, du 14 déc. 1953.

Commettant: Le Rêve S.A., Fabrique de cuisinières et émaillerie, Genève.

Inscriptions:

**Le Rêve**  
Volt 3/380 ~  
L. No. 903/4

**T**  
Watts 7300  
F. No. 81446

#### Description:

Cuisinière électrique, selon figure, avec trois foyers de cuisson et un four. Taque fixe. Plaques de cuisson de 180 mm (deux plaques) et 220 mm de diamètre, à bord d'acier inoxydable, montées à demeure. Corps de chauffe de voûte et de sole disposés à l'extérieur du four et réglés ensemble par un thermostat. Bornes prévues pour différents couplages. Poignées en matière isolante.

Cette cuisinière est conforme, au point de vue de la sécurité, aux «Prescriptions et règles auxquelles doivent satisfaire les plaques de cuisson à chauffage électrique et les cuisinières électriques de ménage» (Publ. n° 126 f).

Valable jusqu'à fin décembre 1956.

P. N° 2327.

Objets: **Appareils de commande pour installations de chauffage à mazout**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 28851, du 12 déc. 1953.

Commettant: Werner Kuster S.A., 23, Elisabethenstrasse, Bâle.

Désignations:

Type CBK-A: Appareil de commande pour allumage interrompu.  
Type CBK-C: Appareil de commande pour allumage permanent.

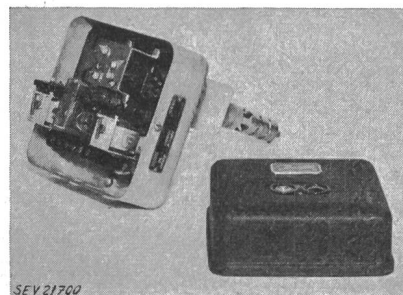
Inscriptions:

**Danfoss** NORDBORG DENMARK **D**  
CONTROL BOX TYPE CBK-A (C) NO.... APP. NO....  
STYRESPAENDING PILOT VOLTAGE 380 V A.C. 50~  
MOTOR RELAY MAX. 440 V 4 AMP. A.C.~  
DANFOSS NORDBORG DENMARK

Description:

Appareils de commande pour installations de chauffage au mazout, selon figure, avec pyrostat-thermostat. Boîtier en tôle, renfermant sur une plaque de base en matière isolante

moulée deux relais à armature pivotante, un interrupteur de sûreté à déclencheur thermique, une lampe témoin et divers contacts auxiliaires, commandés par le pyrostat-thermostat. Vis de mise à la terre dans le boîtier.



Ces appareils de commande ont subi avec succès des essais analogues à ceux prévus dans les «Prescriptions pour interrupteurs» (Publ. n° 119 f). Utilisation: dans des locaux secs ou temporairement humides.

Valable jusqu'à fin décembre 1956.

P. N° 2328.

Objet: **Machine à laver**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 29207, du 12 déc. 1953.

Commettant: Willy Blättler, Machines à laver, Cham.

Inscriptions:

**BLÄTTLER'S**  
Automatic  
Waschmaschinen

Blättler  
Type 532  
Motor  
Heizung

Cham  
Nr. 371  
Volt 220 W 350 Hz 50  
Volt 3 x 380 kW 5,5

#### Description:

Machine à laver, selon figure, avec chauffage et pompe. Cuve à linge émaillée, avec agitateur tournant alternativement dans un sens et dans l'autre. Entraînement par moteur monophasé ventilé, à induit en court-circuit, avec enroulement auxiliaire et interrupteur centrifuge. Barreaux chauffants disposés au fond de la cuve à linge. Calandre pivotable à rouleaux de caoutchouc, montée sur la machine. Interrupteurs pour le chauffage et le moteur. Lampe témoin incorporée. Cordon de raccordement à cinq conducteurs (3 P + N + T), fixé à la machine. Poignées isolées.

Cette machine à laver a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité. Utilisation: dans des locaux mouillés.

P. N° 2329.

Objet: **Coussin chauffant**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 28907, du 17 déc. 1953.

Commettant: Appareils thermiques S.A., 12, Nidelbadstrasse, Rüschlikon.

Inscriptions:



**CONFORTA**

Volts 220 Watts 60 F. No. 13894

Description:

Coussin chauffant de 29 x 40 cm. Cordon chauffant constitué par un fil résistant, enroulé autour d'une mèche d'amianté et isolé par un guipage d'amianté, le tout étant cousu à la face extérieure de deux draps superposés. Housse en coton imprégnée d'un côté, recouverte d'une autre housse

en flanelle. Deux régulateurs de température enclenchés à toutes les allures de chauffe. Cordon de raccordement rond, avec fiche et commutateur de réglage.

Ce coussin chauffant est conforme aux «Prescriptions pour les coussins chauffants électriques» (Publ. n° 127 f), ainsi qu'au «Règlement pour l'octroi du signe distinctif antiparasite» (Publ. n° 117 f).

Valable jusqu'à fin décembre 1956.

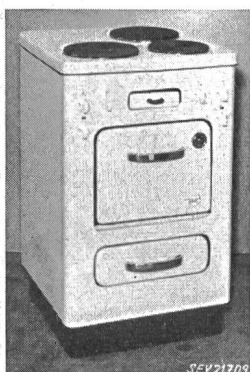
P. N° 2330.

Objet: **Cuisinière**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 29180/I, du 21 déc. 1953.  
Commettant: S. A. Bruwa, Welschenrohr (SO).

Inscriptions:

**Bruwa**  
Bruwa A.G. Welschenrohr  
Elektrotherm. Apparatebau  
V 380 W 7400 No. 1457



Description:

Cuisinière, selon figure, avec trois foyers de cuisson, un four et un chauffe-plats. Tiroir de propriété et taque fixe. Plaques de cuisson en fonte de 180 et 220 mm de diamètre, avec bord en acier inoxydable, fixées à demeure. Corps de chauffe disposés à l'extérieur du four et du chauffe-plats. Bornes prévues pour différents couplages. Poignées isolées des autres parties métalliques.

Au point de vue de la sécurité, cette cuisinière est conforme aux «Prescriptions et règles pour les plaques de cuisson à chauffage

électrique et les cuisinières électriques de ménage» (Publ. n° 126 f).

Valable jusqu'à fin décembre 1956.

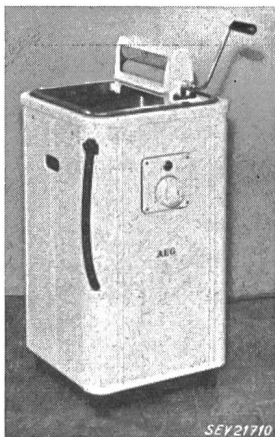
P. N° 2331.

Objet: **Machine à laver**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 29277, du 22 déc. 1953.  
Commettant: Elektron S. A., 31, Seestrasse, Zurich.

Inscriptions:

**AEG**  
(également NOVEL et ELAN)  
Pl. Nr. 247593 F. Nr. 015186  
3300 W 3 P+N+E 2 P+N+E  
Heizg. 3000 W 380 V Ds/Ws  
Motor 300 W 220 V AB 40 % ED 50 Hz  
Vor Inbetriebnahme Heizung am Klemmbrett  
auf die vorhandene Netzart schalten.



Description:

Machine à laver, selon figure avec chauffage. Cuve à linge en acier inoxydable. Barreaux chauffants au fond de la cuve. Agitateur constitué par un disque nervuré, qui entraîne l'eau et le linge. Moteur monophasé autodémarrateur, à induit en court-circuit. Interrupteurs incorporés pour le chauffage et le moteur. Lampe témoin. Cordon de raccordement à cinq conducteurs isolés au caoutchouc (3 P+N+T), fixé à la machine. Calandre à main, pivotable. Le dessous de la machine est fermé par une tôle.

Cette machine à laver a

subi avec succès les essais relatifs à la sécurité. Utilisation: dans des locaux mouillés.

Valable jusqu'à fin novembre 1956.

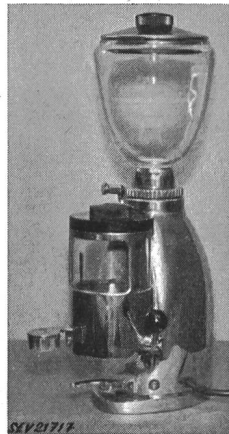
P. N° 2332.

Objet: **Moulin à café**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 28283b, du 30 nov. 1953.  
Commettant: Choffat & Cie, Modern-City B, Lausanne.

Inscriptions:

Victoria Arduino  
Torino — Italia  
Via Bardonnecchia 81  
V 3 x 380 W 160 50 ~



Description:

Moulin à café, selon figure, comprenant un moteur triphasé avec induit en court-circuit qui entraîne le broyeur et un dispositif de dosage du café moulu. Cordon de raccordement à quatre conducteurs sous double gaine thermoplastique avec fiche 3 P+T fixé à l'appareil. Carcasse en tôle de laiton nickelé. Poignées de service en matière isolante.

Ce moulin à café a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité.

Valable jusqu'à fin décembre 1956.

P. N° 2333.

Objet: **Lampe à incandescence à revêtement réfléchissant**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 29039a, du 11 déc. 1953.  
Commettant: Novelectric S. A., 25, Claridenstrasse, Zurich.

Inscriptions:

sur la lampe:

General Electric  
U. S. A.



150 W 115 V  
Projector SPOT

sur l'enveloppe de la douille:

Flexo

sur la fiche:

FLEXO PATENT  
S AC SE 250  
6

Description:

Lampe à incandescence à revêtement réfléchissant «Projector Spot», selon figure, avec cordon de raccordement «Flexo», pour l'éclairage de frondaisons, de drapeaux, d'inscriptions,



etc. Câble à deux conducteurs isolés au caoutchouc avec douille de lampe E 27 en caoutchouc et fiche bipolaire, vulcanisés ensemble.

Ce projecteur a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité. Utilisation: dans des locaux mouillés et en plein air.

Valable jusqu'à fin décembre 1956.

P. N° 2334.

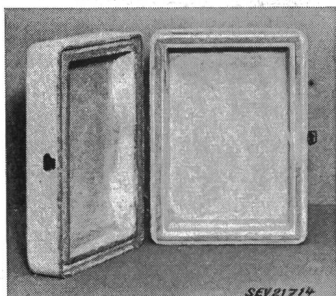
**Objet:** Coffret à fusibles

*Procès-verbal d'essai ASE:* O. N° 28751b, du 28 déc. 1953.

*Commettant:* Bruno Winterhalter, Matériel électrique en gros, 34a, Rosenbergstrasse, St-Gall.

**Description:**

Coffret à fusibles, selon figure, en ciment de bois. Dimensions extérieures: 340 × 250 × 170 mm. Epaisseur des parois: environ 25 mm. Dimensions intérieures: 290 × 200 × 130 mm. Couvercle à charnières.



Ce coffret à fusibles est conforme aux Prescriptions sur les installations intérieures. Utilisation: dans des locaux présentant des dangers d'incendie.

Valable jusqu'à fin décembre 1956.

P. N° 2335.

**Objet:** Appareil à souder par points

*Procès-verbal d'essai ASE:* O. N° 28264b, du 22 déc. 1953.

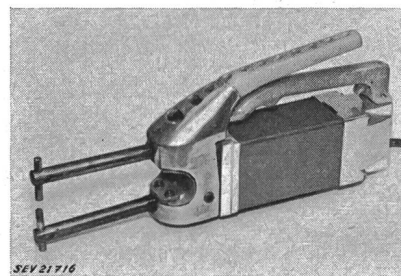
*Commettant:* Interplastic S. à r. l., Baden.

**Inscriptions:**

S O U C A R  
C. Carrard Lausanne  
No. 1314 Type CEC 3 13 kVA  
Primaire 380 V 50 ~ Sec. à vide 3,1 V  
Durée d'enclenchement 5 %  
Interplastic Baden Suisse

**Description:**

Appareil à souder par points, selon figure. Transformateur à enroulements séparés, en fil et ruban de cuivre, respectivement. Isolement en fibres de verre imprégnées de vernis à base de silicone. Les extrémités de l'enroulement secondaire sont reliées aux porte-électrode et constituent une pince



avec les poignées isolées. Des porte-électrode de diverses longueurs peuvent être montés. Contact unipolaire à pousser dans le circuit primaire. Cordon de raccordement renforcé, à trois conducteurs, fixé à l'appareil.

Cet appareil à souder par points a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité. Utilisation: dans des locaux secs.

## Communications des organes des Associations

Les articles paraissant sous cette rubrique sont, sauf indication contraire, des communiqués officiels des organes de l'ASE et de l'UCS

### Nécrologie

Nous déplorons la perte de Monsieur *W. Graffunder*, D<sup>r</sup>, privat-docent, membre de l'ASE depuis 1949, décédé le 12 août 1953 à Fribourg, à l'âge de 55 ans. Nous présentons nos sincères condoléances à la famille en deuil.

Nous déplorons la perte de Monsieur *Georg Gutmann*, ingénieur, membre de l'ASE depuis 1939, décédé le 18 octobre 1953 à Breitenbach (SO), à l'âge de 69 ans. Nous présentons nos sincères condoléances à la famille en deuil.

### Trois vétérans de l'ASE

Monsieur *A. Nizzola*, D<sup>r</sup> h. c., aura 85 ans le 18 février 1954. Le jubilaire a été président de l'ASE de 1906 à 1908. C'est en 1893 qu'il est devenu membre de l'ASE, dont il est actuellement l'un des plus anciens. Il fut nommé membre d'honneur en 1939. Monsieur Nizzola est président d'honneur de la S.A. Motor-Columbus et habite à Lugano. Nous lui adressons nos vives félicitations et nos meilleurs vœux à l'occasion de son anniversaire.

Monsieur *E. Baumann*, ancien directeur, membre d'honneur de l'ASE, a fêté à Berne ses 80 ans. Il fait partie de l'ASE depuis 1900 et a été nommé membre d'honneur en 1940. Nous lui adressons également nos vives félicitations.

Le 15 février 1954, Monsieur *A. Muri*, D<sup>r</sup> h. c. ès sc. techn., ancien directeur du Bureau International de l'Union Postale

Universelle, fêtera à Berne son 75<sup>e</sup> anniversaire. Monsieur Muri a commencé sa carrière dans l'Administration des télégraphes et des téléphones. Devenu directeur général des PTT, il a eu le mérite de faire procéder à la mise en câbles et à l'automatisation du réseau téléphonique suisse, ainsi qu'à la rationalisation des services administratifs, ce qui lui valut en 1933 le titre de docteur honoris causa ès sciences techniques, que lui conféra l'EPF. En 1944, l'ASE le nomma membre d'honneur. Monsieur Muri est un membre proéminent du Comité Electrotechnique Suisse, dont il a fait partie dès le début. Ce grand pionnier des télécommunications a droit à toute la reconnaissance de l'ASE, qui lui adresse ses vives félicitations à l'occasion de son anniversaire.

### Commission d'administration de l'ASE et de l'UCS

La Commission d'administration de l'ASE et de l'UCS a tenu sa 82<sup>e</sup> séance le 17 décembre 1953, sous la présidence de M. F. Tank, président de l'ASE. Après avoir entendu un rapport sur la modification de l'article 64 de l'Ordonnance fédérale sur les installations électriques à fort courant, qui est actuellement préparée par une commission spéciale, elle se fit renseigner sur l'état des travaux de la première étape des constructions. Elle a ensuite pris connaissance d'un nouveau projet pour la poursuite des aménagements de la propriété de l'Association, qui est examiné en détail par la Commission des constructions de l'ASE et de l'UCS. Elle entendit des rapports sur l'activité des commissions communes de l'ASE et de l'UCS et sur la marche des affaires des Insti-

tutions de contrôle. D'après le bilan intermédiaire, il en résulte que le compte de 1953 des Institutions de contrôle sera également satisfaisant.

La Commission d'administration a discuté de la procédure à suivre pour l'admission et la démission de membres et s'est occupée de questions ayant trait au personnel, ainsi qu'à l'organisation des diverses institutions de l'ASE et de l'UCS. Donnant suite à un désir exprimé d'entente avec le nouveau président de l'UCS, M. F. Tank a accepté d'assumer, en 1954 également, la présidence de la Commission d'administration de l'ASE et de l'UCS, de même que celle du Comité de direction, après quoi la rotation annuelle contractuelle reprendra normalement.

### Commission des constructions de l'ASE et de l'UCS

La Commission des constructions de l'ASE et de l'UCS a tenu sa 10<sup>e</sup> séance le 16 décembre 1953, sous la présidence de M. F. Tank, président. Elle a pris note de l'état des travaux, qui avancent normalement. Le bâtiment des laboratoires est maintenant sous toit et les fenêtres ont été posées. De même, l'aménagement des dispositifs de chauffage a suffisamment avancé pour que le chauffage puisse commencer au cours de janvier. La Commission a décidé d'installer une deuxième citerne neuve, afin de disposer d'une réserve suffisante de mazout, qui tienne compte de l'aménagement complet de la propriété. Elle a ensuite pris position au sujet d'un nouveau projet pour la poursuite des travaux. Ce nouveau programme de construction prévoit diverses simplifications par rapport au projet général primitif, en qui permettrait d'économiser quelque 400 000.— francs. Il sera examiné d'une façon détaillée.

### Recommandations pour la protection des bâtiments contre la foudre

#### Deuxième édition

La deuxième édition des Recommandations pour la protection des bâtiments contre la foudre, Publication n° 113 f de l'ASE, vient de paraître. Elle renferme également l'Appendice II: «Réservoirs métalliques pour liquides et gaz dangereux, en particulier inflammables», mis en vigueur en 1952. Ces Recommandations peuvent être obtenues auprès de l'Administration commune de l'ASE et de l'UCS, 301, Seefeldstrasse, Zurich 8, au prix de fr. 4.— (fr. 3.— pour les membres).

### Prochains examens pour contrôleurs

Les prochains examens pour contrôleurs d'installations électriques auront probablement lieu en avril 1954.

Les intéressés sont priés de s'annoncer à l'Inspectorat fédéral des installations à courant fort, Seefeldstrasse 301, Zurich 8, jusqu'au 20 mars 1954, conformément à l'article 4 du Règlement relatif aux examens pour contrôleurs d'installations électriques intérieures.

A la demande d'inscription, il y aura lieu de joindre:

un certificat de bonnes mœurs,  
un curriculum vitae rédigé par le candidat,  
le certificat de fin d'apprentissage,  
des certificats de travail.

La date et le lieu de l'examen seront fixés d'après les inscriptions reçues et seront publiés dans la Feuille fédérale ainsi que dans le Bulletin de l'ASE. Le Règlement en question peut être obtenu auprès de l'Inspectorat à raison de fr. —.50 par exemplaire. Les candidats sont invités à se préparer très soigneusement.

Inspectorat fédéral des  
installations à courant fort  
Commission des examens de contrôleurs

### Admission de systèmes de compteurs d'électricité à la vérification

En vertu de l'article 25 de la loi fédérale du 24 juin 1909 sur les poids et mesures, et conformément à l'article 16 de l'ordonnance du 23 juin 1933 sur la vérification des compteurs d'électricité, la commission fédérale des poids et mesures a admis à la vérification les systèmes de compteurs d'électricité suivants, en leur attribuant les signes de systèmes indiqués:

Fabricant: Landis & Gyr A.-G., Zoug

Supplément au:  
Compteur à induction à 1 système moteur,  
types CF3 et DF3  
ainsi que CF30 et DF30.

Fabricant: Emil Haefely & Co. A.-G., Bâle

Supplément au:  
Transformateur de tension monophasé et à résine synthétique,  
type à deux pôles isolés VK 10-2, 20-2, 30-2,  
type à un pôle isolé VK 10, 20, 30,  
pour la fréquence de 50 Hz.

Fabricant: Moser-Glaser & Co. A.-G., Muttens

Supplément au:  
Transformateur de tension monophasé et à résine synthétique,  
type VKES 10, 20, 30, 45,  
pour la fréquence de 50 Hz.

Berne, le 30 décembre 1953.

Le président de la commission fédérale  
des poids et mesures:  
P. Joye

### «Elektrische Triebfahrzeuge»

par K. Sachs

L'ouvrage en deux tomes de M. K. Sachs sur les véhicules de traction électriques est destiné aussi bien aux praticiens qu'aux étudiants. Edité par l'ASE, cet ouvrage de 1396 pages avec 1697 figures vient de paraître et est en vente dans les librairies au prix de fr. 65.—.

**Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens**, édité par l'Association Suisse des Electriciens comme organe commun de l'Association Suisse des Electriciens et de l'Union des Centrales Suisses d'électricité. — Rédaction: Secrétariat de l'Association Suisse des Electriciens, 301, Seefeldstrasse, Zurich 8, téléphone (051) 34 12 12, compte de chèques postaux VIII 6133, adresse télégraphique Elektroverein Zurich. — La reproduction du texte ou des figures n'est autorisée que d'entente avec la Rédaction et avec l'indication de la source. — Le Bulletin de l'ASE paraît toutes les 2 semaines en allemand et en français; en outre, un «annuaire» paraît au début de chaque année. — Les communications concernant le texte sont à adresser à la Rédaction, celles concernant les annonces à l'Administration. — Administration: case postale Hauptpost, Zurich 1 (Adresse: S. A. Fachschriften-Verlag & Buchdruckerei, Stauffacherquai 36/40, Zurich 4), téléphone (051) 23 77 44, compte de chèques postaux VIII 8481. — Abonnement: Tous les membres reçoivent gratuitement un exemplaire du Bulletin de l'ASE (renseignements auprès du Secrétariat de l'ASE). Prix de l'abonnement pour non-membres en Suisse fr. 45.— par an, fr. 28.— pour six mois, à l'étranger fr. 55.— par an, fr. 33.— pour six mois. Adresser les commandes d'abonnements à l'Administration. Prix de numéros isolés en Suisse fr. 3.—, à l'étranger fr. 3.50.

Rédacteur en chef: H. Leuch, ingénieur, secrétaire de l'ASE.  
Rédacteurs: H. Marti, E. Schiessl, H. Lütolf, ingénieurs au secrétariat.