

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 47 (1956)  
**Heft:** 21  
  
**Rubrik:** Mitteilungen SEV

#### Nutzungsbedingungen

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

#### Conditions d'utilisation

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

#### Terms of use

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

**Download PDF:** 14.01.2026

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

ergibt das Nomogramm eine Güte des Primärkreises von 35. Damit der Resonanzwiderstand des Primärkreises bei dieser Güte den Wert  $4,2 \text{ k}\Omega$  annimmt, muss der Primärkreis nach der Gl. (38) eine Kapazität von  $443 \text{ pF}$  enthalten.

Aus dem Nomogramm geht deutlich hervor, dass es mit diesem Transformatortyp mit den gebräuchlichen Kopplungsfaktoren von maximal etwa 0,4

nicht möglich ist, im Primärkreis kleine Gütefaktoren unter etwa 20...30 zu erzielen. Die Schaltung ergibt somit in der Praxis im allgemeinen eher hohe Arbeitswiderstände für die Röhre und damit wohl häufig einen überspannten Betriebszustand.

#### Adresse des Autors:

W. Hartmann, Ingenieur, Obereyfeldweg 33, Eyfeld/Bern,

## Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

### CIGRE

#### Comité d'Etudes n° 12, Transformatoires

Der Berichterstatter stellt zum besseren Verständnis der Verhandlungen im Comité d'Etudes seinem Bericht eine kurzgefasste Darstellung der Diskussionen im allgemeinen Teil der CIGRE, Gruppe 12, Transformatoires, vom 31. Mai 1956 in Paris voran.

#### 1. Vollversammlung der Gruppe 12, Transformatoires, am 31. Mai 1956

Es standen in diesem Jahr insgesamt 15 Berichte zur Diskussion, zu welchen sich total 51 Redner geäussert haben. Die für die einzelnen Fragen zur Verfügung stehende Zeit war demgemäß äusserst kurz, und die Verfasser der Berichte hatten nicht einmal mehr Gelegenheit, zu den aufgeworfenen Fragen und Einwänden Stellung zu nehmen. Es wird versucht, das nächste Mal Zeit zu gewinnen durch ausschliessliche Verwendung der simultanen Übersetzung und durch allfällige Ausdehnung der Diskussionen auf 2 Tage.

Die von Dr. Langlois-Berthelot als «Rapporteur spécial» aufgestellten 15 Fragen wurden von den Votanten nicht alle mit der gleichen Ausführlichkeit behandelt. Wie schon an früheren Tagungen fanden die Fragen betr. Stoßprüfung am meisten Echo. Zusammenfassend kann über die 4 Hauptthemen folgendes gesagt werden:

##### 1.1 Stoßprüfung mit abgeschnittenem Stoß und andere Stoßprobleme (7 Berichte)

Auf die Frage, ob bei der Verwendung von Ableitern die Stoßprüfung der Transformatoires weggelassen werden können, kamen einige bejahende Antworten. Es wurde anderseits mit Recht darauf hingewiesen, dass es für die Hersteller nicht interessant sei, zwei verschiedene Typen von Transformatoires, nämlich solche mit und solche ohne Stoßprüfung, zu bauen. Alle Votanten traten für die Prüfung der grossen Transformatoires mit abgeschnittenen Stössen ein.

Betreffend die Zeit, nach welcher die Stoßwelle abgeschnitten werden soll, herrschte mehrheitlich die Ansicht, dass  $3 \mu\text{s}$  oder etwas mehr zu vernünftigen Resultaten führen. Eine Prüfung mit einer sehr langsam (z. B. in  $8\text{...}10 \mu\text{s}$ ) ansteigenden und dann abgeschnittenen Welle, wie die Electricité de France (EdF) vorschlägt, wurde nicht als praktisch erachtet, da der Stoßgenerator speziell dafür ausgelegt werden muss. Die Genauigkeit für die Einhaltung des Zeitmomentes des Abschneidens bei aufeinanderfolgenden Stössen wurde mit  $\pm 0,1 \mu\text{s}$  als genügend erachtet; mit anderen Worten: eine speziell gesteuerte Funkenstrecke wird nicht unbedingt notwendig sein.

Bezüglich der Versuchsanordnung für abgeschnittenen Stoß haben 3 Votanten für eine genaue Spezifizierung des Stromkreises plädiert. In Amerika ist einfach vorgeschrieben, die Funkenstrecke solle so nahe als möglich beim Prüfobjekt aufgestellt werden. Eine belgische Firma schneidet direkt an der Klemme ab.

Die Frage betreffend die Möglichkeit zur Einhaltung der Wellenform der Stoßwelle bei der Prüfung sehr grosser Transformatoires wurde zu wenig eingehend diskutiert, als dass allgemeine Folgerungen möglich wären. Ebenso ist noch keine definitive Antwort bezüglich des Problems der bei der Stoßprüfung allfällig auftretenden Entladungen (Ionisation) möglich.

##### 1.2 Geräusch der Transformatoires (3 Berichte)

Die amerikanischen NEMA-Geräuschnormen sind in den meisten Ländern bekannt, werden aber nicht überall als bindend betrachtet. Es herrscht sogar bei den Amerikanern selber die Ansicht, dass die dort angegebenen Werte für die zulässigen Geräuschpegel, insbesondere bei kleinen Transformatoator-Leistungen (unter 10 MVA), etwas zu hoch sind. Die NEMA-Norm stellt übrigens ein Werk der Hersteller von Transformatoires dar. Bisher hat kein Land Geräuschnormen in seine Transformatoator-Vorschriften aufgenommen.

Im übrigen wurden die Geräuschaufgaben noch sehr unvollständig behandelt; sie bedürfen weiterer Untersuchungen, insbesondere auf Seite der Transformatoaren-Besitzer. Die Geräuschreduktion ist vor allem ein wirtschaftliches und zum Teil auch ein psychologisches Problem.

##### 1.3 Kurzschluss und mechanische Kräfte (3 Berichte)

Eine Mehrheit der Votanten war der Ansicht, dass sich die bei Kurzschluss in den Transformatoaren-Wicklungen auftretenden Kräfte genau berechnen lassen, während eine Minderheit sich zur umgekehrten Auffassung bekannte. Im Grunde genommen haben beide Teile recht, je nach dem Grade der Kompliziertheit des betrachteten Falles. Mehrere Redner waren der Ansicht, dass sich die mechanischen Kräfte mit Rechenmaschinen ermitteln lassen und eine Genauigkeit von 20 % genügen dürfte.

Es ergaben sich aus der Diskussion keine allgemein gültigen Antworten für die Lösung des Problems und auch keine konstruktiven Vorschläge für das weitere Vorgehen, obschon der ganze Fragenkomplex bei den heute immer grösser werdenden Netzeleistungen zusehends an Aktualität gewinnt.

##### 1.4 Laststufenschalter (1 Bericht)

Dieses Thema wurde schon 1954 in Paris und 1955 in Gardone diskutiert. Zum zusammenfassenden Bericht von Mr. Rippon (England) haben sich nur 5 Redner geäussert. Es wurden vor allem nochmals das Verhalten des Schalters bei Kurzschluss und die Spannungsprüfungen besprochen. Es herrschte allgemein die Ansicht, dass eine Überlastungsfähigkeit von 150 % als obere Grenze festgelegt werden sollte.

#### 2. Sitzung des Comité d'Etudes n° 12

Einige Tage nach der Vollversammlung der Transformatoires-Gruppe trat das Studienkomitee zu seiner Jahressitzung zusammen, um über die weitere Arbeit zu beraten.

2.1 Als Zusammenfassung und Folgerung aus den Besprechungen in Gardone (1955) und Paris (1956) werden vom Transformatoires-Komitee die folgenden Empfehlungen bzw. Unterlagen an die CEI weitergeleitet.

##### Betreffend Stoßprüfung mit abgeschnittenem Stoß

a) Die Prüfung der Transformatoires mit abgeschnittenem Stoß wird befürwortet.

b) Die Stoßprüfung mit voller und abgeschnittener Welle wird nicht mehr als «Typenprüfung», sondern als «Spezialprüfung» bezeichnet (siehe Publ. Nr. 189 des SEV).

c) Die Abweichungen in der Einhaltung der Abschneidezeit bei aufeinanderfolgenden Stössen sollen maximal  $\pm 0,1 \mu\text{s}$  betragen.

##### Fortsetzung des allgemeinen Teils auf Seite 979

Es folgen «Die Seiten des VSE»

Fortsetzung von Seite 970

### CIGRE, Comité d'Etudes n° 12, Transformatoren (Fortsetzung)

- d) Die Zeit vom Ursprung der Stosswelle bis zum Abschneiden soll zwischen 3 und 8  $\mu$ s liegen.
- e) Die Funkenstrecke für das Abschneiden ist so nahe als möglich beim Prüfobjekt anzubringen.
- f) Die Prüfspannungen für abgeschnittenen Stoss sollen gleich hoch sein wie diejenigen für vollen Stoss.

Im übrigen wird das Problem der Stossprüfung von Transformatoren für eine gewisse Zeit nicht mehr diskutiert.

#### Betreffend Geräusch von Transformatoren

Der zusammenfassende Bericht Nr. 109 von Mr. Tobin (England) wird ohne Kommentar an die CEI weitergeleitet.

Das Geräuschproblem wird vorläufig ebenfalls nicht mehr weiter diskutiert.

#### Betreffend Laststufenschalter

Der Bericht Nr. 112 von Mr. Rippon (England) wird an die CEI weitergeleitet mit folgenden zwei Bemerkungen:

a) Laststufenschalter sollen nicht gebaut sein, um den Kurzschlußstrom des Transformators zu schalten. Ein Arbeiten des Schalters unter Kurzschluss ist mit geeigneten Mitteln zu verhindern.

b) Es ist schwierig und nicht zu empfehlen, Lastschalter allein ohne Transformator auf die Stossfestigkeit zu prüfen. Hingegen kann die Prüfung mit Wechselspannung ohne weiteres gemacht werden.

Die Laststufenschalter erscheinen vorderhand nicht mehr in dieser Form auf der Traktandenliste der CIGRE.

**2.2 Als neue Probleme für die Besprechungen an einer Ende August 1957 in Deutschland stattfindenden Sitzung eines Groupe d'Etudes des Comité d'Etudes n° 12 und zugleich als bevorzugte Themata für die CIGRE 1958 in Paris wurden bezeichnet:**

I. Steuerung von Transformatoren mit Laststufenschaltern unter spezieller Berücksichtigung des Parallelbetriebes (Definitionen, Situation in den verschiedenen Ländern, Steuerung des einzelnen Transformators, spezielle Bedingungen für Parallelbetrieb bei gleichen und ungleichen Stufenspannungen, spezielle Bedingungen für die Parallelsteuerung von Autotransformatoren).

II. Kurzschlussprobleme in grossen Leistungstransformatoren (Vorbehandlung des Wicklungsmaterials; Wicklungspresung und Einfluss des Schrumpfens; Anzunehmende Netzreaktanzen; Zahl der zulässigen Kurzschlüsse; Dauer eines Kurzschlussversuches; Spezielle Fragen bei Gleichrichter- und Autotransformatoren).

III. Spezielle Probleme und Tendenzen bei sehr grossen Hochspannungstransformatoren, einschliesslich Autotransformatoren (Leistungen; Spannungen; Reaktanzen; Stossniveaus; Kühlung; Konstruktion; Wicklungsanordnung; Transport; Unterhalt; Montage).

Es soll sich in erster Linie um eine Übersicht über die bereits erreichten Ziele handeln mit dem Ausblick auf die Entwicklung in den nächsten 5–10 Jahren.

**2.3 Die nächste Sitzung des Comité d'Etudes n° 12 wird am 30. August 1957 stattfinden.** *Hch. Lutz*

## Isolierte Kabel mit Aluminiumleitern

621.315.2 : 621.315.53

### Geschichtliches

Die Verwendung von Aluminium als Leiterwerkstoff für isolierte Kabel begann schon in den frühen Anfängen der Kabeltechnik. So ist bekannt, dass im Jahre 1910 die Pariser Verkehrsbetriebe (frühere Compagnie des Omnibus de Paris) einige Kilometer grossquerschnittige Aluminiumleiterkabel in Betrieb hatten. Bis in die zwanziger Jahre erhöhte sich die von dieser Gesellschaft verlegte Länge auf über 300 km, wovon heute noch der grösste Teil in Betrieb ist. In den Jahren bis zum zweiten Weltkrieg sind dann immer mehr Aluminiumleiter-Kabelanlagen entstanden, nicht nur in Frankreich, sondern auch in England und Deutschland. Dabei waren es damals schon wirtschaftliche Überlegungen,

die zur Verwirklichung solcher Anlagen führten, ungeachtet der damals noch in allerfrühesten Entwicklung stehenden Verbindungstechnik.

Das Aluminium fand im Laufe der Zeit seine Verwendung in allen Kabeltypen, vom Kautschukkabel bis zum Druckkabel, vom Installationsdraht bis zu den Energiekabeln höchster Spannungen. Während des zweiten Weltkrieges tauchte ein anderer Faktor auf, der die Aluminiumverwendung in grossem Maßstabe förderte: die Kupferknappheit. Vielerorts durften für gewisse Zwecke nur noch Aluminiumleiter-Kabel hergestellt werden, eine Zwangslage, die zu einer grossen Verbesserung der Verbindungsmethoden führte, von der heute, wo wieder wirtschaftliche Überlegungen dem Aluminium Eingang in die Kabeltechnik verschaffen, nur profitiert werden kann. Wenn auch eine Anzahl der in dieser Zeit erstellten Kabelanlagen sich in den folgenden Jahren nicht vollauf bewährte, so ist dies erwiesenermassen der damaligen Unkenntnis der korrekten Verbindungstechnik zuzuschreiben.

Zu allen Zeiten war die traditionelle Meinung, Kupfer sei für elektrische Leiter der einzige prädestinierte Werkstoff, ein Hemmschuh für die Verwendung von Aluminium. Das Aluminium wurde als zweitrangiges Ersatzprodukt betrachtet. Dieses Vorurteil beginnt heute immer mehr zu verschwinden, nicht zuletzt dank der Möglichkeit, bei der Verwendung von Aluminium mit kleineren Anlagekosten auszukommen. In den letzten Jahren ist nun in den Ländern, die eine grössere Kabelindustrie aufweisen, infolge zunehmender Nachfrage eine ständig steigende Produktion von Kabeln mit Aluminiumleitern festzustellen. Das Elektrizitätsversorgungs-Unternehmen von Berlin (Bewag) zum Beispiel verwendet für Niederspannung nur noch Aluminiumkabel. Die Faktoren, die zu dieser Entwicklung führten, seien im folgenden näher untersucht.

### Die Wirtschaftlichkeit der Aluminiumleiterkabel

Der Kupferpreis ist, wie die Erfahrungen der letzten Jahrzehnte zeigten, starken Schwankungen unterworfen und seit 1932 in fast ständigem Steigen begriffen. Nicht so der Aluminiumpreis, der sich immer als verhältnismässig stabil erwies. Der Preis von Elektrolytkupfer (Barren) war von 1946 an stets höher als derjenige von Reinaluminium (Maseln). Der Preis der leitwertgleichen Menge Aluminium bewegt sich schon seit 1938 ständig unter dem Preis des Kupfers<sup>1)</sup>.

Diese Verhältnisse führen in zunehmendem Mass zu einer Verbilligung eines Kabels, wenn an Stelle der Kupferleiter solche aus Aluminium vorgesehen werden. Dies trotz dem etwas grösseren Querschnitt, der infolge der kleineren elektrischen Leitfähigkeit des Aluminiums verwendet werden muss und trotz dem grösseren Isolations-, Mantelbaustoff- und Armierungsvolumen, das diese Querschnittsvergrösserung mit sich bringt. Es zeigt sich, dass besonders diejenigen Kabel verhältnismässig billiger werden als Kupferleiterkabel, welche

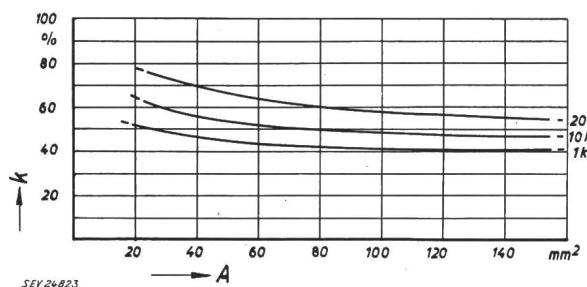


Fig. 1  
Verhältnis der Rohmaterialien von Kupfer- und  
Aluminiumleiterkabeln  
A Kupferquerschnitt

Kosten der Rohmaterialien für Al-Leiterkabel ( $A_{Al} = 1,6 A$ )  
 $k = \frac{\text{Kosten der Rohmaterialien für Cu-Leiterkabel} (A_{Cu} = A)}{\text{Kosten der Rohmaterialien für Al-Leiterkabel} (A_{Al} = 1,6 A)}$   
für Dreileiter-Gürtelkabel mit Bleimantel, ohne Bewehrung,  
blank

Preisbasis: Cu 4.60, Al 2.30, Pb 1.33, Dielektrikum 1.25 sFr./kg  
Isolations- und Bleimantelabmessungen nach VDE 0255/51

<sup>1)</sup> siehe Bull. SEV Bd. 47(1956), Nr. 5, S. 160, Fig. 1a, b.

einen grossen Anteil von Leiterquerschnitt am Gesamtquerschnitt aufweisen. Es sind also vor allem die grossquerschnitten Niederspannungskabel, die die grössten wirtschaftlichen Vorteile versprechen, wenn an Stelle der Kupferleiter Aluminiumleiter eingebaut werden (Fig. 1).

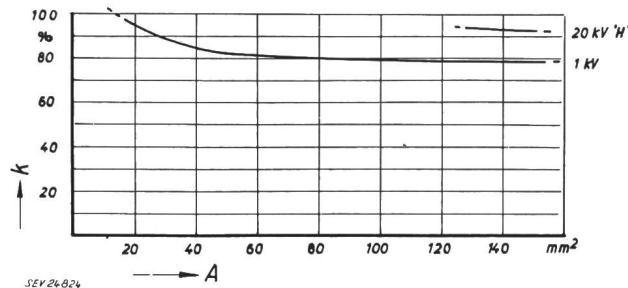


Fig. 2

#### Verhältnis der Verkaufspreise von Kupfer- und Aluminiumleiterkabeln

##### A Kupferquerschnitt

$$\text{Verkaufspreis von Al-Leiterkabeln } (A_{Al} = 1,6 \text{ A}) \\ k = \frac{\text{Verkaufspreis von Cu-Leiterkabeln } (A_{Cu} = A)}{}$$

wie sie von einer Anzahl französischer Kabelwerke für armierte Dreileiter-Gürtel-Papierbleikabel im November 1954 angegeben wurden

Dass sich mit diesen Verhältnissen beim Ersatz von Kupferleitern durch Aluminiumleiter wirkliche Kabelpreissenkungen verwirklichen lassen, sei an einem Beispiel in Fig. 2 dargestellt, das sich auf den Monat November 1954 bezieht. Es bleibt hier zu bemerken, dass sich die Preisverhältnisse heute noch wesentlich besser stellen als damals.

Als weiteres Beispiel sei ein Verkaufspreisverhältnis angeführt, das von einem deutschen Kabelwerk auf der Preisbasis Cu 4,2, Pb 1,3, Al 2,4 DM/kg angegeben wurde:

Vierleiterkabel, Kupferleiter,  $3 \times 95/50 \text{ mm}^2$ , 1 kV, Verkaufspreis 100 %. Vierleiterkabel, Aluminiumleiter,  $3 \times 120 / 70 \text{ mm}^2$ , 1 kV, Verkaufspreis 58 %.

#### Technische Vergleiche

Als Werkstoff wird Reinaluminium (99,5 % Al) verwendet, und zwar im halbharten bis harten Zustand. Dies entspricht einer Zerreissfestigkeit von 10...16 kg/mm<sup>2</sup>. Mit zunehmender Festigkeit nimmt die elektrische Leitfähigkeit etwas ab; sie beträgt ca. 36 mΩ mm<sup>2</sup>, d. h. 61 % derjenigen von weichgeglühtem Elektrolytkupfer. Das spezifische Gewicht ist mit 2,7 kg/dm<sup>3</sup> 30 % desjenigen von Kupfer. Daraus ergibt sich Tabelle I.

Aus dieser Tabelle geht hervor, dass ein Aluminiumleiterkabel 1,6fachen Leiterquerschnitt haben muss, um einem Kupferleiterkabel bezüglich Spannungsabfall gleichwertig zu sein. Damit ist aber eine nur 0,8fache Erwärmung verbunden. Es gibt Fälle, wo der Spannungsabfall eines Kabels eine untergeordnete Rolle spielt; ein Aluminiumleiterkabel kann dann auf gleiche Erwärmung wie ein Kupferleiterkabel dimensioniert werden, theoretisch also mit nur 1,4fachem

#### Vergleich von Aluminium- und Kupferleitern

Tabelle Ia

Vergleichsgrössen	Kupfer	Aluminium	
		für gleichen Spannungsabfall bei gleichem Strom wie Cu (Leitwertgleicher Querschnitt)	für gleiche Erwärmung bei gleichem Strom wie Cu (Erwärmungsgleicher Querschnitt)
1. Leiterquerschnitt . . . . .	1	1,6	1,4
2. Leitergewicht . . . . .	1	0,5	0,4
3. Elektrischer Widerstand (Spannungsabfall bei gleichem Strom, Cu und Al) . .	1	1	1,2
4. Leitererwärmung (bei gleichem Strom, Cu und Al) . .	1	0,8	1

<sup>a)</sup> 120 mm<sup>2</sup> ist der nächste Normquerschnitt zu  $1,4 \cdot 95 = 133 \text{ mm}^2$ .

Tabelle Ib

Vergleichsgrössen	Kupfer	Aluminium für gleichen Spannungsabfall bei gleichem Querschnitt wie Cu	Aluminium für gleiche Erwärmung bei gleichem Querschnitt wie Cu
5. Strom . . . . .	1	0,6	0,8
6. Leitergewicht . . . . .	1	0,3	0,3
7. Elektrischer Widerstand (Spannungsabfall bei gleichem Strom, Cu und Al) . .	1	1,6	1,6
8. Leitererwärmung (bei gleichem Strom wie in Zeile 5) . .	1	0,6	1
9. Leitererwärmung (bei gleichem Strom, Cu und Al) . .	1	1,6	1,6

Querschnitt, was eine weitere Verbilligung mit sich bringt, die hier nicht berücksichtigt ist. Praktisch wurden bisher 1,4...1,5fache Querschnitte als erwärmungsgleich betrachtet. Die Tabelle I gibt nur einen rohen Vergleich. Die zulässige Strombelastung ist in jedem Falle den speziellen Tabellen zu entnehmen, die in den meisten Ländern für Aluminiumleiterkabel aufgestellt wurden.

Mit Aluminium kann, infolge guter Verformbarkeit, ein grösserer Füllfaktor erreicht werden. Fig. 3 stellt Gewichtsvergleiche für fertige, unarmierte Papierbleikabel dar (Dreileiter-Gürtelkabel mit Sektorleitern nach VDE 0255/51).

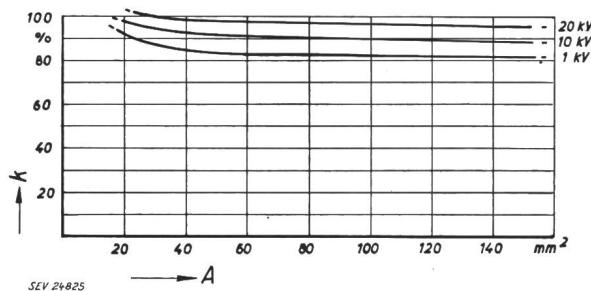


Fig. 3  
Verhältnis der Gewichte von Kupfer- und Aluminiumleiterkabeln

##### A Kupferquerschnitt

$$\text{Gewicht von Al-Leiterkabeln } (A_{Al} = 1,6 \text{ A}) \\ k = \frac{\text{Gewicht von Cu-Leiterkabeln } (A_{Cu} = A)}$$

Die Verwendung von Aluminiumleitern bringt also, besonders bei grösseren Querschnitten, nicht zu vernachlässigende Gewichtsreduktionen mit sich. Diese dürften sich ihrerseits wieder in einer Verbilligung der Transport- und Installationskosten äussern. Ein leichteres Kabel ist einfacher zu verlegen.

Der Wärmeausdehnungskoeffizient von Aluminium liegt zwischen denjenigen von Kupfer und Blei. Erfahrung und Versuche haben gezeigt, dass von dieser Seite keine Nachteile auftreten. Trotzdem die spezifische Wärme bezüglich Volumeneinheit des Aluminiums kleiner ist als die des Kupfers, resultieren bei den praktisch verwendeten im Vergleich zu Kupfer grösseren Aluminiumquerschnitten dieselben Temperaturen bei kurzzeitigen Überlastungen, wie z. B. Kurzschlüssen.

Vom chemischen Standpunkt aus wird Aluminium gegenüber Kautschukisolationen als besonders vorteilhaft betrachtet, da es, im Gegensatz zu Kupfer, vom Schwefel nicht angegriffen wird. Aluminium muss daher nicht verzinkt werden. Auch gegenüber imprägniertem Papier ist ein Vorteil genannt worden: das Fehlen der «metallischen Seifen», wie sie beim Erwärmen von Isolierölen in Anwesenheit von Kupfer entstehen können.

Aluminium ist sehr korrosionsbeständig. Die stärksten Lösungsmittel für Aluminium sind die Alkalilaugen und Halogenwasserstoffsauren.

#### Das Verbinden von Aluminiumleitern

Fig. 4 gibt eine Übersicht über die für Aluminiumdrähte anwendbaren Verbindungsverfahren. Diejenigen Verfahren,

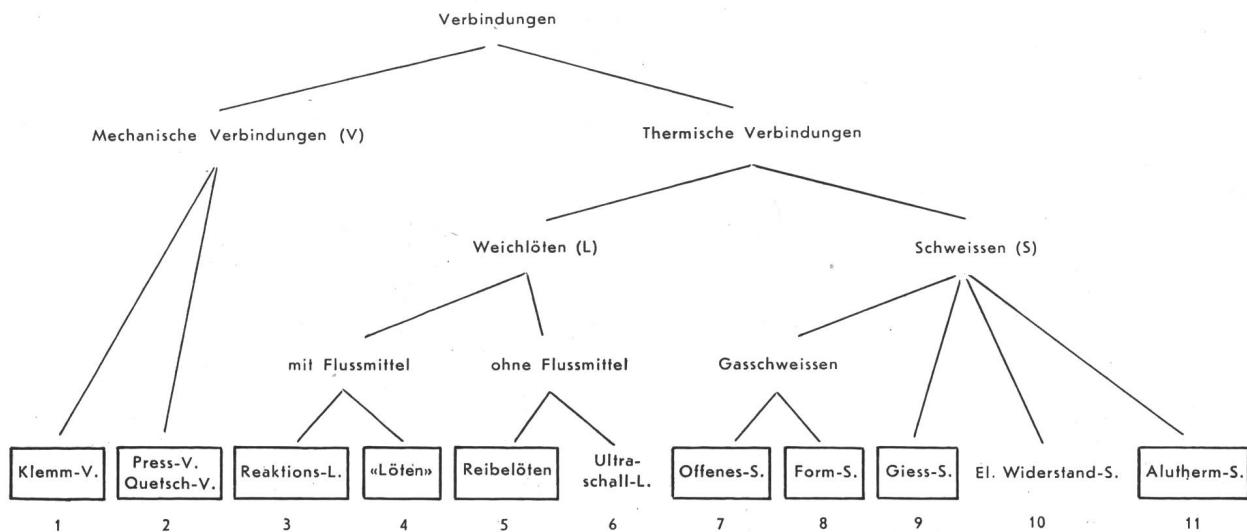
deren Bezeichnungen mit einem Rahmen versehen sind, können als für die Verbindung verseilter isolierter Leiter als vollentwickelt gelten.

Für die Ausbildungszeit eines Kabelmonteurs im Verbinden von Aluminiumleitern werden im allgemeinen ein Tag für das Löten und zwei bis drei Tage für das Schweißen gerechnet.

heit. Anschlüsse von Aluminiumleitern an bestehende Kupfersammelschienen stellen keine aussergewöhnlichen Probleme.

#### Schlussfolgerungen

Die vorliegenden Ausführungen versuchen zu zeigen, dass die in den technischen Kreisen vorherrschende Auffassung, die beiden Begriffe Leiter und Kupfer gleichzusetzen, nicht



SEV 24920/d

Fig. 4  
Übersicht über die für Aluminiumdrähte anwendbaren Verbindungsverfahren

- 1 mit Schrauben
- 2 ohne Schrauben
- 3 Wirkung des Lötpulvers: Desoxydation und Verzinnung
- 4 Wirkung des Lötpulvers: Desoxydation
- 5 Desoxydation durch: Mechanische Reibung

- 6 Desoxydation durch: Ultraschall schwingungen
- 7 und 8 Wärme durch Flamme
- 9 Wärme durch geschmolzenes Metall
- 10 Wärme durch elektrischen Strom
- 11 Wärme durch Verbrennen eines Thermitgemisches

Für jeden Anwendungszweck und alle Anforderungen bezüglich zu verbindende Werkstoffe, Maximaltemperatur, Arbeits- und Geräteaufwand, sowie Kenntnisse des ausführenden Monteurs kann eine passende Verbindungsmethode gefunden werden. Alle diese Methoden sind bei richtiger An-

mehr zeitgemäß ist. Der Ersatz des Kupfers durch Aluminium für isolierte Kabel ist heute möglich und wirtschaftlich.

Da trotz der steigenden Produktion von Aluminiumleiterkabeln diese gegenwärtig immer noch als Einzelanfertigungen betrachtet werden müssen, weisen die so produzierten Kabel absichtlich oder unabsichtlich einen Verkaufspreis auf,



Fig. 5<sup>3)</sup>  
Fertige Reaktions-Lötverbindung

wendung und richtiger Ausführung zuverlässig und ergeben sichere Verbindungen. Bei Klemmverbindungen müssen zwischen Schraube und Klemme federnde Elemente (z. B. Federscheiben) eingefügt werden oder es sind Leichtmetallschrauben zu verwenden. Für Aluminium/Kupfer-Kabelverbindungen ist außer den mechanischen Methoden nur das Weichlöten anwendbar, beide Verfahren mit absoluter Sicher-

<sup>3)</sup> Die photographischen Aufnahmen der Fig. 5 und 6 wurden in verdankenswerter Weise von der Berliner Kraft- und Licht(Bewag)-Aktiengesellschaft zur Verfügung gestellt.

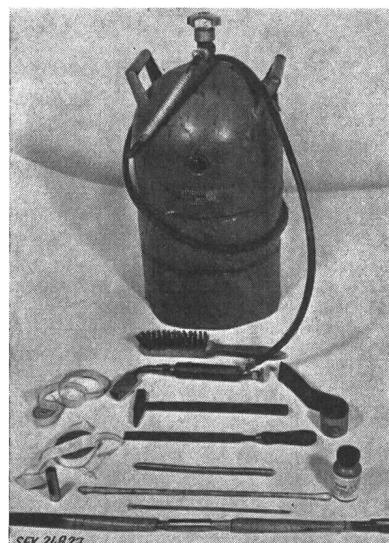


Fig. 6<sup>3)</sup>  
Werkzeug und Material für das Reaktionslöten

der dem Aluminium/Kupfer-Preisverhältnis nicht ganz angemessen ist. Es versteht sich aber von selbst, dass mit einer weiter steigenden Produktion von Aluminiumleiterkabeln

diese Verhältnisse ändern müssen, d. h. dass für die Zukunft, in Abhängigkeit vom Verbrauch, eine über das zu erwartende Absinken des Aluminium/Kupfer-Preisverhältnisses hinausgehende Verbilligung dieser Kabel in Erscheinung treten wird. Es ist daher gerechtfertigt, für Niederspannungskabel, für die allein eine Produktion in grösseren Mengen in Frage kommt, eine Verbilligung gegenüber der herkömmlichen Kabelart um mindestens 50 % zu erwarten.

Es liegt in den Händen der Elektrizitätsbetriebe und Industrien, diese Entwicklung durch die Verwendung von Aluminiumkabeln zu fördern.

R. Kern

### 37. Comptoir Suisse 1956

381.12(494)

Am 8. September 1956 hat das Comptoir Suisse in Lausanne seine Tore zum 37. Mal geöffnet. Es hatte allen Grund,

man eine grosse Zahl von Ausstellern elektrotechnischer Erzeugnisse aus der ganzen Schweiz, die z. B. auch an der Mustermesse in Basel anzutreffen sind. Leider ist es nicht möglich, auf diese Schau weiter einzugehen. Es seien hier nur einige Besonderheiten des 37. Comptoir festgehalten. Einmal ist es am Eingang der Pavillon «Canada», in dem die Produkte ausgestellt sind, die dieses Land erzeugt und exportiert. Darunter befinden sich einige wenige elektrotechnische Erzeugnisse, von denen einzelne dem Auge des Schweizer Besuchers vertraut sind, weil sie schweizerische Zulieferungen enthalten. Zweierlei kann nicht übersehen werden, einmal die hervorragend schönen Pelze, die dieses Land hervorbringt und die in dieser aussergewöhnlichen Art der Schaustellung das Entzücken der Damenwelt sind. Und zum zweiten fallen die vier Vertreter der königlichen kanadischen Gendarmerie auf, die, angetan mit roten Uniform-



SEV 24864

Fig. 1  
Die Gartenanlage von Beaulieu

stolz zu sein, nicht nur auf den, nach einer langen Periode schlechten Wetters, der Eröffnung beschienenen glanzvollen Tag, sondern auch auf das teilweise neue Gewand, in dem es sich präsentieren konnte. Dem eintretenden Besucher machen die neu angelegten Gärten von Beaulieu einen sympathischen Eindruck, der sich leicht auf die ganze Unternehmung überträgt. Die Gemeindebehörden von Lausanne haben in Zusammenarbeit mit der Vereinigung der Gärtnner als Mittelpunkt des Comptoirs eine schöne und bleibende Gartenanlage mit breiten Rasenflächen geschaffen, die am Rand mit Beleuchtungseinrichtungen versehen worden sind. Das rechteckige Bassin mit seinen Wasserspielen trägt zur Belebung der Gartenanlage bei. Außerdem wartet die nationale Messe von Lausanne mit neuen, würdigen Gebäuden auf, so dass

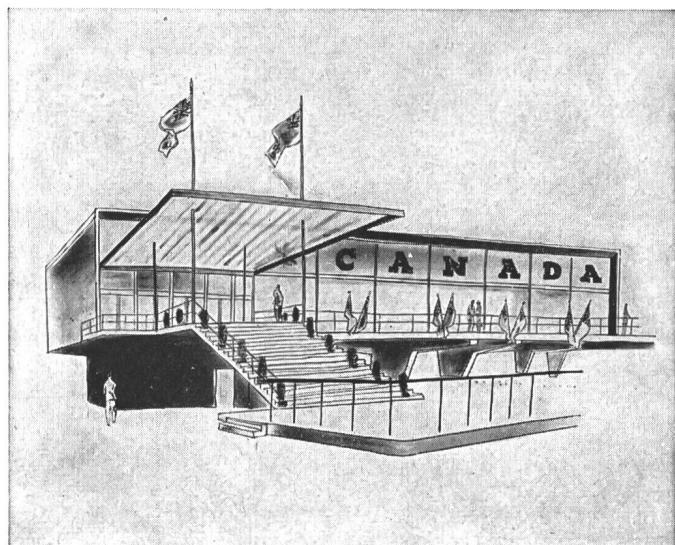


Fig. 2  
Der offizielle Pavillon Kanadas

sie heute über mehr als 120 000 m<sup>2</sup> Ausstellungsfläche verfügt (Fig. 1), wovon rund 64 000 m<sup>2</sup> vermietet werden können.

Mit «Elektrizität» ist die Halle 4 bezeichnet, aber auch die Halle 1 birgt elektrische Geräte aller Art. Dort findet

rücken, schwarzen Hosen, braunen Reitstiefeln und Sporen, für die Ordnung im kanadischen Pavillon sorgen. Diese grossgewachsenen Männer gehören der berittenen Polizei an, welche als modern organisiertes Korps auch über fliegende

und seefahrende Abteilungen verfügt, um das weite Gebiet besser überwachen zu können.

Einen besonderen Anziehungspunkt stellen die Nachbildungen der schönsten Juwelen des englischen Kronschatzes dar, nämlich der Krone, die Königin Victoria im Jahre 1838 anfertigen liess, ferner von Szepter, Schwert und Ring, welche von Königin Elisabeth II. zur Krönung von 1953 getragen wurden. Diese Ausstellungstücke befinden sich im neu erstellten, anmutig gestalteten Salon der Luxusindustrie, der zum bleibenden Bestandteil des Comptoir Suisse werden soll.

Einer weiteren Besonderheit seien hier einige Worte gewidmet, da sie wissenschaftlichen Einschlag hat. Das 37. Comptoir Suisse bietet Einblick in die Geheimnisse der Unterwasserforschung. In einem grossen Wasserbassin, in das der Zu-

schauer durch eine Glaswand Einblick hat, wird ihm die Beweglichkeit der «Froschmänner» mit und ohne künstliche Atmungshilfen vorgeführt. Viele Gegenstände, die aus Meeresstiefen bis zu 1000 m gehoben wurden und die dort Jahrzehnte oder Jahrhunderte (Amphoren) gelegen haben mögen, sind als archäologische Schätze ausgestellt und über ihre Hebung wird berichtet.

So bekommt man denn vom 37. Comptoir Suisse den Eindruck der Vielgestaltigkeit des Gebotenen und fühlt die aufstrebende Unternehmung heraus, die es zu diesem anerkennenswerten Stand geführt hat. Deutlich herauszuspüren ist auch der Wunsch der anmutigen Gestaltung des Ganzem und der ansprechenden Darbietung im Einzelnen. Die Lausanner Herbstmesse bietet ein treues Abbild schweizerischen Schaffens und schweizerischer Produkte.

## Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

### Phasenmessung bei Frequenzen zwischen 10 kHz und 20 MHz

621.317.373.029.5

[Nach Y. P. Yu: Measuring Phase at R-F and Video Frequencies. Electronics Bd. 29(1956), Nr. 1, S. 138...140]

Den Phasenunterschied von zwei Wechselspannungen, die die gleiche Frequenz haben, kann man durch Vergleich mit einer verhältnismässig einfachen Apparatur, die im folgen-

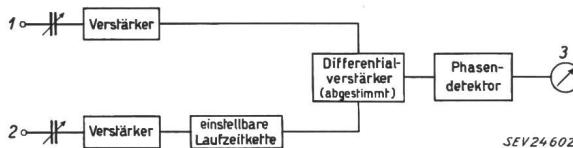


Fig. 1

Prinzipschema des Phasenmessgerätes

1 Eingang für U<sub>1</sub>; 2 Eingang für U<sub>2</sub>; 3 Anzeigegerät

den beschrieben wird, messen. Der besondere Vorteil des Phasenmessgerätes liegt darin, dass Streukapazitäten und andere, die Phasenlage der zu vergleichenden Spannungen beeinträchtigenden Elemente im Aufbau des Messinstrumentes die Messgenauigkeit nicht beeinträchtigen. Die Messgenauigkeit ist besser als 0,1° Phasenwinkel oder 1% der auf der Einstellskala des Instrumentes angegebenen Laufzeit. Die untere Messgrenze der Laufzeit liegt bei  $5 \cdot 10^{-10}$  s.

Laufzeitkette zu erhalten. Die Enden der Spule bilden Eingang und Ausgang der Laufzeitkette; sie ist in den Verstärkerkanal der Spannung U<sub>2</sub> (siehe Fig. 1) eingebaut. Ihre Eingangs- und Ausgangswiderstände R<sub>0</sub> müssen gleich dem Wellenwiderstand der Laufzeitkette sein. Mit dem drehbaren Schleifer an der Laufzeitkette kann die Phase der Spannung U<sub>2</sub> variiert und mit der Phase der Spannung U<sub>1</sub> verglichen werden.

Fig. 2 zeigt das Schaltschema eines nach obigem Prinzip aufgebauten Phasenmessgerätes. Wenn die Eingänge des oberen und unteren Verstärkers kurzgeschlossen werden und beiden Kanälen die gleiche Spannung zugeführt wird, lässt sich der Phasenunterschied beider Verstärkerkanäle bestimmen; mit dem Widerstand R<sub>1</sub> kann ein definierter Phasenwinkel eingestellt werden. Mit den variablen Widerständen R<sub>2</sub> und R<sub>2'</sub> lassen sich die Verstärkungen beider Kanäle auf den gleichen Wert bringen.

Die Röhren V<sub>3</sub> und V<sub>4</sub> arbeiten in Gegentakt auf einen gemeinsamen abgestimmten Anodenkreis. Die Abstimmgenauigkeit dieses Kreises hat keinen Einfluss auf die Messgenauigkeit der Apparatur. Für die Anzeige des Phasenunterschiedes der Spannungen U<sub>1</sub> und U<sub>2</sub> dient die Diode D<sub>1</sub>. Wenn die Spannungen der beiden Kanäle an den Anoden der Röhren V<sub>3</sub> und V<sub>4</sub> in Phase sind, besteht an den beiden Anschlüssen der Diode D<sub>1</sub> kein Spannungsunterschied. Wenn jedoch die beiden Spannungen verschiedene Phasenwinkel haben, entsteht an der Diode eine Gleichspannung, die durch die Röhre V<sub>5</sub> verstärkt und durch das Instrument im Anodenkreis der beiden Trioden angezeigt wird.

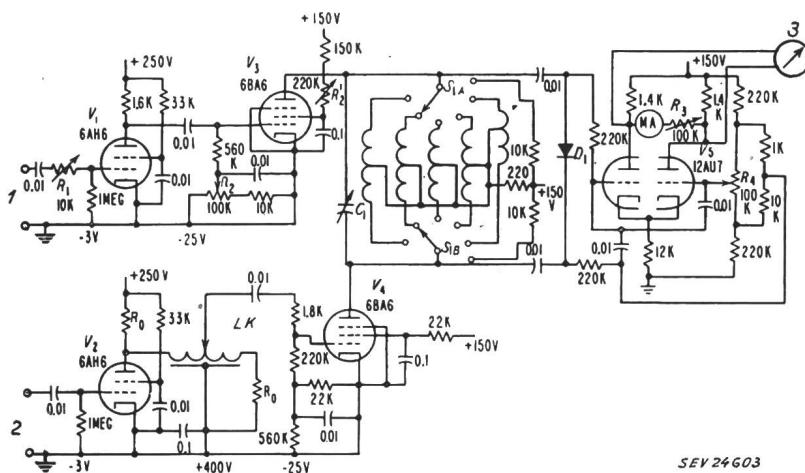


Fig. 2

Schalschema eines Phasenmessgerätes

1 Eingang für U<sub>1</sub>; 2 Eingang für U<sub>2</sub>; 3 Anzeigegerät; C<sub>1</sub> Abstimmkondensator; D<sub>1</sub> Diode; LK Laufzeitkette; MA Milliampermeter; V<sub>1</sub>...V<sub>5</sub> Röhren; S<sub>1A</sub>, S<sub>1B</sub> Schalter für Frequenzbereich; Widerstände in Ω; Kapazitäten in μF

Fig. 1 zeigt das Prinzipschema des Phasenmessgerätes. Das Messgerät hat zwei Eingänge für die Spannungen U<sub>1</sub> und U<sub>2</sub>, deren Phasenunterschied gemessen werden soll. Der Phasenwinkel wird mit einer variablen Laufzeitkette bestimmt. Diese besteht aus einer Toroidspule, deren Windungen definierte Kapazitäten gegen Masse haben. Die Spule muss sehr gleichmässig gewickelt sein, um eine gute Linearität der

Die Skala der variablen Laufzeitkette ist direkt in Laufzeitwerten geeicht. Aus der Laufzeit lässt sich der Phasenwinkel bei jeder Frequenz sehr einfach berechnen. Auf Grund des oben beschriebenen Verfahrens wurde eine grosse Zahl von Messgeräten gebaut. Die Geräte eignen sich für Phasenmessungen von Spannungen mit Frequenzen zwischen 10 kHz und 20 MHz.

H. Gibas

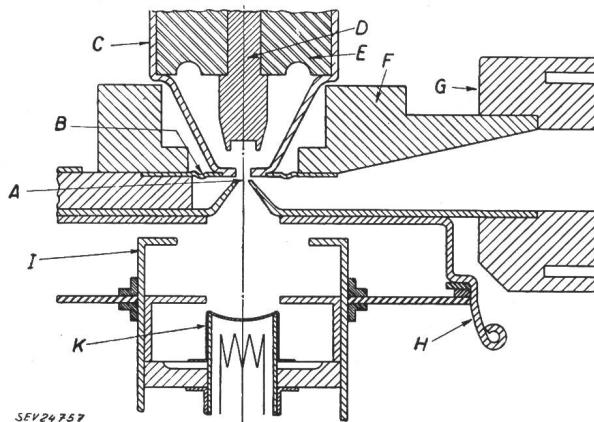
### Ein Reflex-Klystron für das 8...9-mm-Wellen-Band

621.385.1.029.6 : 621.373.423

[Nach D. J. Wootton und A. F. Pearce: A Reflex Klystron Oscillator for the 8-9 mm Band. Proc. Instn. Electr. Engrs. Bd. 103(1956), Part C, Nr. 3, S. 104...111]

Der Wellenbereich von 8..9 mm weist für die Entwicklung neuer Radargeräte zwei besondere Vorteile auf. Einerseits sind die Ausbreitungsbedingungen in der Atmosphäre für Radarzwecke günstig, und andererseits erhält man mit relativ kleinen Antennenabmessungen die gewünschten Richtcharakteristiken. Seit dem Ende des letzten Krieges bestand für die Entwicklung der neuen Geräte der Bedarf nach einer Oszillatroröhre, die sowohl in den Geräten selbst als Lokaloszillatror als auch als Meßsender zur Untersuchung der Einzelteile gebraucht wird.

Die ersten englischen Entwürfe und Prototypen wurden nach der Scheibentechnik (disc-seal construction) in den Calderon Laboratorien, Oxford, ausgeführt und stellten eine Weiterentwicklung der Röhren für das 1,25-cm-Band dar. Bei der Fabrikation stieß man jedoch auf Schwierigkeiten, und obwohl später die angestrebten Charakteristiken erreicht werden konnten, wurde ein neuer Typ entwickelt, der jetzt die Bezeichnung VX 5023 trägt. Es handelt sich um ein Reflexklystron, das mit einer Anodenspannung von 2 kV und einem mechanisch verstimmbaren Resonator arbeitet, der in der Grundwelle angeregt wird. Die relativ hohe Spannung ist nötig, um ohne Gitter in der Resonatoröffnung auszukommen. Diese wären bei den geringen Abmessungen des Hohlraumes von 4 mm Durchmesser und 1 mm Höhe äußerst schwierig herzustellen und würden zudem die Leistung der Röhre auf sehr kleine Werte beschränken. Mit einer Koppelöffnung von 0,5 mm Durchmesser und dem als Membran ausgebildeten Resonatordeckel lässt sich ein Abstimmberreich von etwa 10 % erreichen.

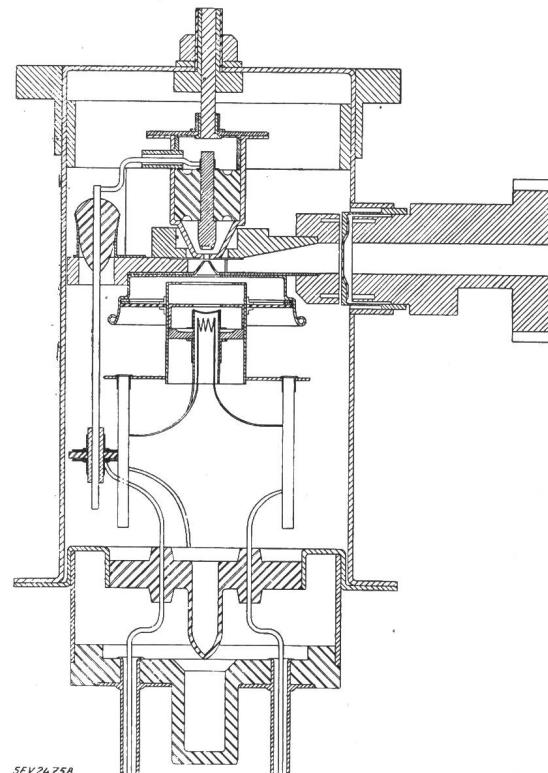
Fig. 1  
Schnitt durch die Elektrodenanordnung

A Resonator mit Kopplungsöffnung für den Elektronenstrahl; B Resonatordeckel in Membranausführung; C Nickelhülse zur Zentrierung des Reflektors; D Reflektor; E keramische Isolation; F Kupferblock als Anschlag für die Nickelhülse und Übergang zum normalen Wellenleiterquerschnitt; G Wellenleiterflansch mit Wellenfalle; H Kragen zur Zentrierung der Elektronenkanone; I Fokussierelektrode; K Kathode

Fig. 1 zeigt einen Schnitt durch den aktiven Teil der Röhre, während Fig. 2 die Röhre ohne den äusseren Antriebsmechanismus darstellt. Der Reflektor wird durch ein keramisches Isolierstück innerhalb einer Nickelhülse zentriert, die ihrerseits mit der Membran des Resonators verbunden ist. Der Mantel des Resonators wird durch eine Kupferplatte gebildet, in der der Hohlraum, der Kopplungsschlitz zum Ausgang und der angekoppelte Wellenleiter ausgespart sind. Die obere und untere Begrenzungsfächer sind aufgelötet, wobei der angekoppelte Wellenleiter durch einen allmählichen Übergang auf die Höhe des genormten Quer-

schnittes übergeführt wird. Die Kathode und die Elektronenoptik werden in einem konzentrisch zum Resonator aufgeschweißten Kragen eingepresst. Bei der Montage muss ganz besonders darauf geachtet werden, dass alle Elemente genau in einer Achse angeordnet sind. Abweichungen des Reflektors von 0,05 mm aus der Achse ergeben einen Leistungsabfall auf etwa die Hälfte der maximalen Leistung.

Wie aus Fig. 2 zu erkennen ist, befindet sich der ganze aktive Teil des Klystrons innerhalb der vakuumdichten Umhüllung. Die Ausgangsleistung wird vom Wellenleiter, der an den Resonator angekoppelt ist, durch ein in die Umhüllung eingesetztes Glasfenster auf den äusseren Wellenleiter übertragen. Um möglichst wenig Leistung zu verlieren, sind die einander gegenüberstehenden Wellenleiterenden mit Wellenfallen versehen. Die gewählte Konstruktion ergibt über den ganzen Frequenzbereich einen Spannungsreflexionskoeffizienten kleiner als 9 %. Die endgültige Konstruktion wurde auf Grund verschiedener Vorversuche mit einer auf einem Pumpstand aufgebauten zerlegbaren Röhre ermittelt. Für die abgeschmolzene Röhre musste ein Antriebsmechanismus entwickelt werden, der sehr kleine Verschiebungen zu erzeugen gestattet. Der als Membran ausgebildete Resonatordeckel ist mechanisch mit dem Deckel der Umhüllung gekuppelt, und dieser wird über eine Hebeluntersetzung durch eine Schraube mit Feingewinde gegen eine durch einen Bügel erzeugte Federkraft durchgebogen. Verschiebungen des Deckels von 0,01 mm ergeben Frequenzänderungen von etwa 200 MHz.

Fig. 2  
Schnitt durch das Klystron VX 5023  
ohne Antriebsmechanismus

Die endgültige Röhre arbeitet mit 6,3 V, 0,9 A für die Heizung, einem Anodenstrom von 8...12 mA bei einer Anodenspannung von 2 kV und einer Reflektorspannung von -100...-500 V. Die Spannung am Fokussierzylinder liegt zwischen 0...-200 V. Die durch Veränderung der Reflektorspannung erzeugte Frequenzänderung beträgt ungefähr 60 MHz zwischen den Punkten halber Leistung, ist aber von der Wellenlänge abhängig und liegt für verschiedene «Modes» ziemlich verschieden.

Zur Untersuchung des Einflusses der Ankopplung des Ausgangs an den Resonator auf den elektronischen Ab-

stimmberich wurden verschiedene Abmessungen des Kopp lungsschlitzes in der zerlegbaren Röhre ausprobiert. Dabei ist auch der Beitrag, den das Klystron als Lokaloszillator an das Empfängerrauschen liefert, berücksichtigt worden. Das Rauschspektrum des Klystrons hängt nämlich eng mit der Kreisgüte  $Q$  des belasteten Resonators zusammen. Theoretische Betrachtungen über diesen Beitrag sowie auch die gerechneten Werte für den Wirkungsgrad und den elektronischen Abstimmberich wurden im Experiment überprüft.

G. Wohler

## Wirtschaftliche Mitteilungen

### Zahlen aus der schweizerischen Wirtschaft

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

Nr.		August	
		1955	1956
1.	Import . . . . . (Januar-August) . . . . .	506,7 (4125,3)	625,6 (4815,9)
	Export . . . . . (Januar-August) . . . . .	397,9 (3534,9)	454,1 (3877,4)
2.	Arbeitsmarkt: Zahl der Stellensuchenden . . . . .	1 217	1 194
3.	Lebenskostenindex*)   Aug. 1939   Grosshandelsindex*)   = 100   Detailpreise*): (Landesmittel) (August 1939 = 100)	173 215	176 221
	Elektrische Beleuchtungsenergie Rp./kWh. . . . .	34(92)	34(92)
	Elektr. Kochenergie Rp./kWh	6,6(102)	6,6(102)
	Gas Rp./m <sup>3</sup>	29(121)	29(121)
	Gaskoks Fr./100 kg . . . . .	16,27(212)	19,15(249)
4.	Zahl der Wohnungen in den zum Bau bewilligten Gebäuden in 42 Städten . . . . .	2 901	1 686
	(Januar-August) . . . . .	(15 932)	(12 408)
5.	Offizieller Diskontsatz . . . %	1,50	1,50
6.	Nationalbank (Ultimo)		
	Notenumlauf . . . 10 <sup>6</sup> Fr.	5 131	5 290
	Täglich fällige Verbindlichkeiten . . . . . 10 <sup>6</sup> Fr.	1 743	2 215
	Goldbestand und Golddevisen 10 <sup>6</sup> Fr.	6 829	7 486
	Deckung des Notenumlaufes und der täglich fälligen Verbindlichkeiten durch Gold %	91,17	91,54
7.	Börsenindex (am 25. d. Mts.)		
	Obligationen . . . . .	100	97
	Aktien . . . . .	446	449
	Industrieaktien . . . . .	555	604
8.	Zahl der Konkurse . . . . .	21	33
	(Januar-August) . . . . .	(271)	(311)
	Zahl der Nachlassverträge . . . . .	10	7
	(Januar-August) . . . . .	(107)	(96)
9.	Fremdenverkehr	Juli	
	Bettenbesetzung in % nach den vorhandenen Betten . . . . .	1955 63,7	1956 62,3
10.	Betriebseinnahmen der SBB allein:	Juli	
	Verkehrseinnahmen aus Personen- und Güterverkehr . . . . . 10 <sup>6</sup> Fr.	75,4 (436,4)	77,1 (449,9)
	Betriebsertrag . . . . .	80,9 (473,6)	82,9 (487,5)

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

## Unverbindliche mittlere Marktpreise

je am 20. eines Monats

### Metalle

		September	Vormonat	Vorjahr
Kupfer (Wire bars) <sup>1)</sup> .	sFr./100 kg	375.—	365.—	480.—
Banka/Billiton-Zinn <sup>2)</sup> .	sFr./100 kg	977.-/968.-	934.—	930.—
Blei <sup>1)</sup> . . . . .	sFr./100 kg	146.—	146.—	135.—
Zink <sup>1)</sup> . . . . .	sFr./100 kg	123.—	120.—	112.50
Stabeisen, Formeisen <sup>3)</sup> .	sFr./100 kg	65.50	63.—	61.—
5-mm-Bleche <sup>3)</sup> . . .	sFr./100 kg	69.—	65.—	61.50

<sup>1)</sup> Preise franko Waggon Basel, verzollt, bei Mindestmengen von 50 t.

<sup>2)</sup> Preise franko Waggon Basel, verzollt, bei Mindestmengen von 5 t.

<sup>3)</sup> Preise franko Grenze, verzollt, bei Mindestmengen von 20 t.

### Flüssige Brenn- und Treibstoffe

		September	Vormonat	Vorjahr
Reinbenzin/Bleibenzin <sup>1)</sup> . . . . .	sFr./100 kg	41.—	41.—	42.—
Dieselöl für strassenmotorische Zwecke . . .	sFr./100 kg	37.30 <sup>2)</sup>	37.30 <sup>2)</sup>	38.85
Heizöl Spezial <sup>2)</sup> . . . . .	sFr./100 kg	18.80	18.80	17.80
Heizöl leicht <sup>2)</sup> . . . . .	sFr./100 kg	17.80	17.80	16.50
Industrie-Heizölmittel (III) <sup>2)</sup> . . . . .	sFr./100 kg	14.35	14.35	13.70
Industrie-Heizölschwer (V) <sup>2)</sup> . . . . .	sFr./100 kg	13.15	13.15	12.50

<sup>1)</sup> Konsumenten-Zisternenpreis franko Schweizergrenze, verzollt, inkl. WUST, bei Bezug in einzelnen Bahnkesselwagen von ca. 15 t.

<sup>2)</sup> Konsumenten-Zisternenpreise (Industrie), franko Schweizergrenze Buchs, St. Margrethen, Basel, Genf, verzollt, exkl. WUST, bei Bezug in einzelnen Bahnkesselwagen von ca. 15 t. Für Bezug in Chiasso, Pino und Iselle reduzieren sich die angegebenen Preise um sFr. 1.—/100 kg.

### Kohlen

		September	Vormonat	Vorjahr
Ruhr-Brechkoks I/II .	sFr./t	133.— <sup>1)</sup>	133.— <sup>1)</sup>	107.— <sup>3)</sup>
Belgische Industrie-Fettkohle				
Nuss II . . . . .	sFr./t	115.—	115.—	105.60
Nuss III . . . . .	sFr./t	112.50	112.50	102.10
Nuss IV . . . . .	sFr./t	109.—	109.—	96.80
Saar-Feinkohle . . . . .	sFr./t	89.50	89.50	76.—
Saar-Koks . . . . .	sFr./t	—	—	107.— <sup>3)</sup>
Französischer Koks, Loire . . . . .	sFr./t	139.50 <sup>2)</sup>	139.50 <sup>2)</sup>	106.— <sup>3)</sup>
Französischer Koks, Nord . . . . .	sFr./t	129.50 <sup>2)</sup>	129.50 <sup>2)</sup>	103.50
Polnische Flammkohle				
Nuss I/II . . . . .	sFr./t	117.50	117.50	93.50
Nuss III . . . . .	sFr./t	115.—	115.—	93.50
Nuss IV . . . . .	sFr./t	115.—	115.—	91.—

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

<sup>1)</sup> Sommerrabatt von Fr. 2.50 berücksichtigt.

<sup>2)</sup> Sommerrabatt von Fr. 3.— berücksichtigt.

<sup>3)</sup> Sommerrabatt von Fr. 1.— berücksichtigt.

## Miscellanea

### Persönliches und Firmen

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht)

**Pensionskasse Schweizerischer Elektrizitätswerke, Zürich.** E. Ursprung, Prokurist, ist zum Geschäftsleiter mit Kollektivunterschrift zu zweien ernannt worden.

**A.-G. Brown, Boveri & Cie., Baden.** W. Bohli wurde zum Stellvertreter des Vorstandes der Verkaufsabteilung für Bahnhofszugzeuge ernannt.

**Aktiengesellschaft Kummeler & Matter, Zweigniederlassung in Chur.** Unter dieser Firma hat die «Aktiengesellschaft Kummeler & Matter» in Zürich, welche die Projektierung und den Bau von elektrischen Bahnen, Überlandleitungen, Anlagen und Installationen aller Art, die Feuerverzinkung und die Durchführung aller damit zusammenhängenden Geschäfte bezweckt, durch Beschluss des Verwaltungsrates vom 17. Juli 1956 in Chur eine Zweigniederlassung errichtet.

**Grossenbacher & Co., St. Gallen, Zweigniederlassung Zürich.** Kollektivprokura wurde H. Preisig und K. Lenz erteilt.

### Kleine Mitteilungen

**Vortragstagung über Industriehygiene und Arbeitsphysiologie.** Das Institut für Hygiene und Arbeitsphysiologie der ETH veranstaltet Freitag, den 9. November 1956, im Auditorium maximum der ETH seine vierte Vortragstagung über Industriehygiene und Arbeitsphysiologie.

Das Programm sieht folgende Vorträge vor:

- 10.15 Prof. Dr. med. E. Grandjean: Einführung.
- 10.30 Prof. Dr. med. S. Forssman: Die Arbeitsabwesenheit und ihre medizinische, soziale und betriebswirtschaftliche Bedeutung.
- 11.30 A. Imhof: Erfahrungen mit der 5-Tage-Woche.
- 14.15 W. Brockerhoff: Methoden und Wege zur Durchsetzung der Unfallverhütungsmassnahmen in der betrieblichen Praxis.
- 15.15 Prof. Dr. med. S. Forssman: Der ältere Arbeiter, sein Einsatz und seine Betreuung.
- 16.15 Prof. Dr. med. R. Schuppli: Das Berufsekzem.
- 17.00 Film: A Plant Health Program. Hergestellt durch den Gesundheitsdienst der USA.

Auskunft über Teilnahmebedingungen erteilt das Institut für Hygiene und Arbeitsphysiologie der ETH, Clausiusstrasse 25, Zürich 6.

**Eine Gleichrichteranlage grosser Leistung für Norwegen.** Zur Errichtung einer neuen Aluminiumhütte in Norwegen mit einer Jahreskapazität von 60 000...70 000 t im Vollausbau wird die Maschinenfabrik Oerlikon eine Einanoden-Gleichrichteranlage von 12 auf eine gemeinsame Sammelschiene arbeitenden Gleichrichtergruppen liefern, welche zusammen 144 Einanodengefäße aufweist. Mit einer Stromstärke von 90 000 A bei 850 V ergibt sich die bemerkenswerte Leistung von rund 76 000 kW. Die neue Hütte wird als Gemeinschaftswerk der Elektrokemisk A/S, Oslo, und der Aluminium-Industrie A.G., Chippis, erstellt.

**Kolloquium an der ETH über moderne Probleme der theoretischen und angewandten Elektrotechnik für Ingenieure.** In diesem Kolloquium werden folgende Vorträge gehalten:

M. Vollenweider, dipl. Ing. (Cerberus GmbH, Ragaz): «Stellung der Kaltkathoden-Relaisröhren in der Elektrotechnik» (29. Oktober 1956).

Frau Dr. J. Piesch (PTT, Wien): «Moderne Anwendungen der Schaltalgebra» (12. November 1956).

Die Vorträge finden jeweils um 17.00 Uhr im Hörsaal 15c des Physikgebäudes der ETH, Gloriastrasse 35, Zürich 7/6, statt.

### Zwei neue Filme aus der Elektrotechnik

Im Auftrag der Unternehmungen, welche die Sanetschleitung erstellen liessen, hat die «Filmproduktion Charles Zbinden, Bern» den 35-mm-Farben-Tonfilm «Höchster Punkt Sanetsch» gedreht, der in einer Spieldauer von 16 Minuten einen wohlgelegenen Einblick in die Erstellung dieser neuen 225-kV-Leitung gibt. Der Streifen führt dem Publikum lebhaft vor Augen, auf welch hohen menschlichen, technischen und finanziellen Einsatz der Bau einer solchen Hochspannungsleitung angewiesen ist. Überdies zeigt er, wie sich die Ersteller der Leitung bemühen, die Gebirgsnatur in ihrer Schönheit und Ruhe ungestört zu erhalten. Die Szenen von Hochofen und Walzwerk, wo die Masteneisen entstehen, bis zur Arbeit kühner Monteure in luftiger Höhe sind äusserst geschickt ausgewählt und aufgenommen; dem Autor des Drehbuches wie der Kameraführung gebührt volle Anerkennung. Nicht nur der Laie, sondern auch der Fachmann, dem der Film wohlvertraute Szenen wiederholt, wird an dem gelungenen Streifen seine Freude haben. Der Film «Höchster Punkt Sanetsch» läuft gegenwärtig in schweizerischen Kinotheratern als Beiprogramm zum Schweizer Film «'s Waischind vo Engelberg».

Der von der IDEAL-Film gedrehte Streifen «Opération Béton» macht auf den Zuschauer einen besonders wuchtigen Eindruck durch seinen Gegenstand: den Bau der höchsten Staumauer der Welt, der neuen Grand-Dixence-Staumauer, die auf dem Bauplatz Blava im Val des Dix, 500 m unterhalb der alten Staumauer von etwa 1000 Arbeitern während 15 Sommern in Tag- und Nacharbeit gebaut wird. Der Schwarz-Weiss-Film von 16 Minuten Dauer zeigt die Gewinnung des Rohmaterials aus der Gletschermoräne in Prafleur, dessen Zerkleinerung und Transport durch den Stollen nach dem 300 m tiefer gelegenen Blava. Bis 15 000 t Rohmaterial werden pro Tag abgebaut, zerkleinert, gewaschen und sortiert. Aus dem Rhonet bringt die Schwebebahn täglich bis 800 t Zement, womit die 6 Betonmaschinen in der Lage sind, pro Tag bis 12 000 t oder ungefähr 4000 m<sup>3</sup> Beton herzustellen. Diese Betonmenge wird täglich auf die 4 sich staffelförmig ineinanderfügenden Baublöcke verteilt. Dem Betrachter imponieren aber nicht in erster Linie diese gewaltigen Zahlen, sondern ihn fesseln der ungeheure technische Aufwand, den der Film vor Augen führt, und das Ziel der Arbeiten, das monumentale Bauwerk in der stillen Hochgebirgswelt. Der Film «Opération Béton» läuft gegenwärtig in schweizerischen Studiokinos.

Lü.

### Der Export von Experten

In den Schweizer Zeitungen erscheinen immer häufiger Inserate, in denen ausländische, hauptsächlich amerikanische Firmen Physiker, Chemiker, Ingenieure, Techniker usw. suchen. Dies ist zweifellos ein erfreuliches Zeichen für das Zutrauen, das man im Ausland den Fähigkeiten unserer Landsleute entgegenbringt. Generell ist zu begrüssen, dass auf diese Weise jungen Menschen die Möglichkeit geboten wird, sich im Ausland umzusehen, ihre Kenntnisse zu erweitern und vielleicht an führende Stellen zu gelangen. Die Schweiz hat eine lange Tradition von Auswanderern, die es im Ausland als Gelehrte, Kaufleute und Industrielle zu etwas brachten; sie hat keineswegs nur beutegierige Söldner «exportiert». Im 18. Jahrhundert fanden die Euler und Bernoulli ihren Weg nach Berlin und Petersburg; das 19. Jahrhundert sah die Gründung zahlreicher Firmen und die Forschungs- und Kolonisationstätigkeit unserer Landsleute in allen Teilen der Welt. Auch in unserem Jahrhundert sind namhafte Schweizer Ingenieure und Gelehrte im Ausland tätig.

### Das Profil der Auswanderung bis zum zweiten Weltkrieg

Passenderweise und vielleicht nicht ganz zufällig erschien gerade in der letzten Nummer des «Reader's Digest» ein langer Artikel über den Beitrag des Schweizer Auswanderers an das wirtschaftliche und kulturelle Leben Nordamerikas.

Man kann stolz darauf sein. Es scheint auch nicht, als ob der Auswandererstrom so bald abreißen wollte; der Sog, der neuerdings von Amerika ausgeht, gibt ihm einen zusätzlichen Antrieb.

Bis zum zweiten Weltkrieg und besonders in ausgesprochenen Krisenzeiten hatte die Schweiz einen Überschuss an «Studierten», den sie nur zu gerne ans Ausland abtrat. Damit linderte sie das Problem der intellektuellen Arbeitslosigkeit innerhalb der eigenen Grenzen, gleichzeitig war aber auch jeder im Ausland tätige Techniker oder Ingenieur ein wirtschaftlicher Vorposten in dem Sinn, als er naturgemäß den ihm vertrauten Schweizer Produkten — also Maschinen, Chemikalien usw. — an seiner Arbeitsstätte vor andern den Vorzug gab und damit die denkbar wirksamste Exportwerbung für unsere Erzeugnisse trieb. Wenn er aber einmal z. B. Schweizer Maschinen installiert hatte, dann bedeutete das wiederum, dass z. B. die zu ihrer Bedienung nötigen ausländischen Kräfte unter Umständen einige Zeit in der Schweizer Herstellerfirma angelernt wurden oder gar die Eidgenössische Technische Hochschule in Zürich besuchten — so gingen also von unserem Landsmann im Ausland nützliche und wertvolle Rückstrahlungen auf die Heimat aus. Liess sich dann der Auslandschweizer auf seine alten Tage mit dem im Ausland ersparten Geld wieder in der Heimat nieder, so half er wiederum — in Zeiten, die noch nicht unter Kapitalüberfluss litten — der Wirtschaft seines Heimatlandes.

Aber auch wo der Schweizer im Gastlande verblieb und die Verbindungen mit der Heimat aufgab, hatte er jedenfalls durch seine Abwanderung die Lage für seine im Lande bleibenden Kollegen erleichtert, indem er durch seine Auswanderung den Arbeitsmarkt entlastete.

#### *Die neue Lage*

Das alles war gesund und erfreulich, solange die Schweiz im Überfluss technische Kräfte und Wissenschaftler ausbildete. Seither aber haben sich die Dinge grundlegend geändert, und das nicht nur in der Schweiz. Auf der ganzen Welt herrscht ein akuter Mangel an technisch geschulten Kräften, speziell Monteuren, Technikern, Ingenieuren und Akademikern der mathematisch-naturwissenschaftlichen Richtung. Die unternentwickelten Länder sind von ihrer Planungseuphorie erwacht und haben erkannt, dass noch so viele Millionen, ob von Amerika oder Russland, nichts nützen ohne den Fachmann, der die Pläne in die Tat umsetzt und den sie aus den hochentwickelten Ländern beziehen müssen. Die industrialisierten Länder ihrerseits haben eingesehen, dass der Fortschritt der Technik eine durchgehende Hebung des Bildungs- und Leistungsniveaus voraussetzt und gleichzeitig immer mehr qualifizierte Leute braucht. Vor allem bezieht sich das auch auf die wesentlich schöpferischen Intelligenzen; heute liegt die stärkste, ja unentbehrliche Waffe im Konkurrenzkampf nicht einmal so sehr in der gewiss auch nötigen Verbilligung und Verbesserung bestehender Produkte, als in wesentlichen Neuerfindungen. Der Transistor, der kleine, nach ganz neuen Prinzipien arbeitende Ersatz für Radioröhren z. B. hat die Radioindustrie, die Herstellung elektronischer Steuerungsapparate usw. viel entscheidender gefördert, als es die noch so weitgehende Verbesserung der herkömmlichen Radioröhren je hätte tun können.

Die reine Forschungstätigkeit, die eben in derartigen, aber natürlich auch viel weniger spektakulären Erfindungen gipfelt — man denke an die unzähligen Neuerungen in der Pharmazie — ist so wichtig, dass sie z. B. in Amerika heute 125 mal so viel Geld verschlingt als unmittelbar nach dem Ende des ersten Weltkrieges. Die amerikanische Industrie allein gibt heute ungefähr 3,7 Milliarden Dollar im Jahr für Forschungszwecke aus, siebenmal so viel wie im Jahr 1941. Wer aber soll forschen, wenn nicht der dazu Ausgebildete?

Dazu kommt neuerdings noch das Problem der Automation. Dieser ganze Fragenkomplex mag noch so umstritten sein; fest steht, dass auch diese Entwicklung immer mehr technische Kräfte brauchen wird, und zwar nicht nur den Mann, der den Roboter lenkt, sondern auch die ganze Reihe praktisch und theoretisch orientierter Fachleute bis hinauf zum rein theoretischen Mathematiker.

#### *Zu wenig Leute*

Bereits seit Jahren beklagt sich die Schweizer Industrie über Nachwuchsmangel. Der deutsche Bundeskanzler gab un-

längst bekannt, dass die Bundesrepublik 45 000 Techniker und Ingenieure zu wenig habe. In Amerika ist der Mangel an technischen Kräften so akut geworden, dass sich die «talent scouts», die Talentjäger der grossen Firmen schon auf die meistversprechenden Absolventen der technischen Schulen und Universitäten stürzen, bevor diese ihr Studium abgeschlossen haben, um sie rechtzeitig für ihre Firmen zu ergattern. Es gibt wohl kaum ein Land, in dem sich der Mangel an technischen Kräften nicht irgendwie fühlbar macht.

Wie ist es nun eigentlich speziell in der Schweiz um den jungen Menschen bestellt, der die Ingenieurlaufbahn oder eine akademische, wie die hier diskutierte, einschlagen will? Zunächst trifft er seine Berufswahl nach den hier und heute herrschenden Umständen, nicht danach, wie die Dinge möglicherweise in zehn oder zwanzig Jahren liegen könnten. Er sieht, dass z. B. eine kaufmännische Lehre viel geringere persönliche und finanzielle Opfer erfordert als eine Ausbildung an der Hochschule; dass er früher anfangen kann, Geld zu verdienen und noch dazu in den ersten Jahren mindestens ebensoviel, wenn nicht mehr, als der Ingenieur oder Physiker, der seine berufliche Laufbahn fünf Jahre später überhaupt erst antreten kann. Er wird also keinen besonderen Anreiz für eine technische Laufbahn finden, wenn ihn nicht seine Neigungen bestimmt in diese Richtung drängen.

Die Industrie aber jammert über den fehlenden Idealismus und die mangelnde Zuversicht dieser Generation. Sind aber die Leiter der Industrie nicht noch viel weniger idealistisch und viel kurzsichtiger, wenn sie, aus längst nicht mehr zeitgemässen Vorstellungen vom Arbeitsmarkt heraus, seit vielen Jahren dem Nachwuchs wirklich nur den Minimalanreiz zur Ergreifung technischer Berufe gegeben haben? Erst in jüngster Zeit haben sie sich dazu verstanden, ihre Gehalterskalen allmählich nach modernen Gesichtspunkten auszurichten; damit beeinflussen sie aber die Entschlüsse einer Altersklasse, die erst in ein paar Jahren in die Industrie eintreten wird — die Lücke, die die Industrie durch langjährige Unterbezahlung selbst geschaffen hat, wird damit nicht oder zu spät geschlossen.

#### *Ein helvetisches Paradoxon*

In höchst kurzsichtiger Weise hielt man die Voraussetzungen der dreissiger Jahre für unverändert; man rechnete mit einem ständigen Überschuss an technischen Arbeitskräften und hätte doch gewiss leicht voraussehen können, dass man eine grosse Zahl vielversprechender junger Leute von eben dieser Laufbahn abschreckte. Man zweifelte nicht daran, dass der Mensch die Technik braucht; in welchem Masse sie aber auch den Menschen braucht, sah man verhältnismässig spät ein.

Vielelleicht hätte sich ein Ausgleich eher ergeben, wenn der «Studierte» imstande gewesen wäre, seinen Forderungen Nachachtung zu verschaffen. Es gibt aber keine Gewerkschaft der Intellektuellen, die Gehaltsansprüche verfechten könnte. Eben darum wäre es an der Industrie gewesen, dem Nichtorganisierten entgegenzukommen. Gerade hier hat es aber an Weitsicht gefehlt. Und wenn sich unsere Industriekapitäne gerne und mit Recht rühmen, ihre Produktionsprogramme auf weite Sicht zu planen, so haben sie jedenfalls mit Hinsicht auf den Produktionsfaktor Intellekt kläglich versagt.

Unter diese Überlegungen fällt tatsächlich eine spezifisch schweizerische Unterströmung; wir meinen die seltsame Indifferenz, die in unserem Lande der geistigen Arbeit gegenüber herrscht. Das drückt sich zunächst ganz besonders in allen nicht unmittelbar «praktischen» Tätigkeiten, also etwa den rein wissenschaftlichen und künstlerischen aus, wohl wenigstens zum Teil als Folge unserer puritanischen Erbschaft. Der Doktorstitel ist zwar aus Prestigegründen so begehrt, dass er nachgerade entwertet worden ist; das aber, was ihm eigentlich sein Gewicht verleihen sollte, eben das im weitesten Sinne Geistige, begegnet kühler Gleichgültigkeit. Jeder Schweizer Künstler, Schriftsteller, Pfarrer, jeder nicht spezialisierte Arzt weiss darüber ein Lied zu singen — aber auch die technisch-akademischen Berufe haben unter diesem Vorurteil gelitten. Doch sollte man sich gerade bei uns daran erinnern, dass ein gewisser Albert Einstein nicht durch seine praktische Tätigkeit als braver Beamter des Eidgenössischen Patentamtes in Bern, sondern durch seine gleichzeitig erfolgte, völlig theoretische und zunächst ganz

und gar unpraktische Entwicklung der speziellen Relativitätstheorie den Grundstein zur praktischen Ausnutzung der Atomkraft gelegt hat.

#### *Was wir versäumt haben*

Um aber auf unser Hauptargument zurückzukommen: Das Nachwuchsproblem hat tatsächlich schon vor zehn Jahren begonnen; es arbeitet mit Zeitzündung; was damals unterlassen wurde, rächt sich heute. Wir haben nicht genug technischen Nachwuchs, weil wir es früher versäumten, ihn durch einigermassen anständige Entlohnung heranzuziehen. Und doch ist die geistige Arbeit unserer Techniker, Ingenieure, Physiker usw. die einzige Garantie, dass unser an Rohstoffen armes Land konkurrenzfähig bleibt. Die auf der ganzen Welt anzutreffende Erscheinung des Nachwuchsmangels hätte, wenn diese Erkenntnis durchgedrungen wäre, zumindest in unserem Lande nicht so krasse Formen angenommen.

Wir gingen davon aus, dass vom Ausland, speziell von Amerika, ein Sog auf unsere Leute ausgeht, der unser eigenes Problem noch verschärft. Es findet förmlich eine Auktion statt, in der die Amerikaner gemeinhin als die Meistbietenden auftreten können. Man mag trotz aller Vorbehalte diese Auktion dem Einzelnen, der davon profitiert, gönnen; endlich drückt sich sein so oft gepriesener volkswirtschaftlicher Wert für ihn persönlich auch in Franken und Rappen, oder besser in Dollar und Cents aus. Dass aber hier auf lange Sicht die Schweizer Volkswirtschaft der Hauptleidtragende ist, wird niemand leugnen. Ganz abgesehen von Imponderabilien, wie Fähigkeit und Begabung, nimmt jeder junge Mensch, der abwandert, ein Aktivum mit in Form seiner Ausbildung, in welche seine Eltern und der Staat eine ansehnliche Summe investiert haben. Sie geht im einzelnen Fall in die Zehntausende. Man nennt solche Überlegungen nicht chauvinistisch borniert, sondern lege sich darüber Rechenschaft ab, dass diese Fragen unsere wirtschaftliche Existenz tangieren.

#### *Müssen wir Russisch lernen?*

Das Problem des technischen und wissenschaftlichen Nachwuchses ist, wie eingangs erwähnt, international ähnlich gelagert. Dabei ist zu konstatieren, dass Russland uns in der Lösung derselben eine gute Nasenlänge voraus ist. Denn dort wird der Nachwuchs mit allen Mitteln nicht nur herangezogen, sondern geradezu herangezüchtet. Ein guter russischer Ingenieur erhält im Monat bis zu 30 000 Rubel (ein Durchschnittsarbeiter dagegen nur 1000 Rubel), was einer effektiven Kaufkraft von 6000 Franken entspricht — also beinahe so viel, wie vor gar nicht langer Zeit ein junger Schweizer Ingenieur, der eben seine Stelle antrat, im Jahr erhielt.

Diese Ziffern geben zu denken; es ist zwar weder zu wünschen noch zu erwarten, dass sich bei uns die Lohnskalen so enorm auseinanderziehen wie in Russland, doch zeigen sie immerhin, dass der Osten keine Opfer scheut, um die technische Führung zu übernehmen. Sowohl in der Differenzierung der Leistungsschädigung als auch in Gleichmacherei kann man zu weit gehen; letzteres ist aber bestimmt im ganzen Westen der Fall.

Auch in einem weiteren Rahmen als dem des schweizerischen «Exports der Experten», nämlich mit Hinsicht auf den Kampf zwischen West und Ost, ist es nötig, dass diese Zusammenhänge wirklich erfasst und gewürdigt werden. Das hat der Präsident der General Motors, Harlow C. Curtiss, getan, als er kürzlich erklärte: «Die Wahl, die uns offensteht, ist von brutaler Deutlichkeit. Wir können entweder Matematik und Naturwissenschaften lernen — oder Russisch.»

Das will heissen: Wenn wir nicht alle unsere Bestrebungen darauf richten, in der technischen Entwicklung unseren Vorsprung zu halten, überflügelt uns der Osten. Es ist heute an uns, dafür zu sorgen, dass wir uns nicht in zehn Jahren wieder den Vorwurf «too little too late» zu machen haben.

Julius Bär & Co.  
Wochenbericht Nr. 34, August 1956

## Literatur — Bibliographie

06.021 : 061.2 (43) VDEW : 621.311

Nr. 11 336

**Mitgliederverzeichnis der Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke VDEW und der angeschlossenen Landesverbände 1956.** Frankfurt, Verlags- und Wirtschaftsgesellschaft mbH, 1956; 8°, 256 S., Tab., Inserate.

Die «Verlags- und Wirtschaftsgesellschaft der Elektrizitätswerke mbH (VWEW)» in Frankfurt a. M. gab soeben das VDEW-Mitgliederverzeichnis mit Spannungsverzeichnis heraus, ein stattliches Buch von über 250 Seiten im Format A5. Es handelt sich nicht um ein Mitgliederverzeichnis im üblichen Sinne, sondern um eine Art kleine Statistik der Elektrizitätswerke der Bundesrepublik Deutschland, welche für jedes Werk Aufschluss gibt über seine Betriebsspannungen (Hoch- und Niederspannung), über die Länge seiner Leitungen (getrennt nach Freileitungen und Kabeln) und über die im Jahre 1955 getätigten nutzbaren Abgabe. Das Verzeichnis enthält die Mitgliedwerke geordnet nach drei verschiedenen Gesichtspunkten, so dass sie leicht aufgefunden werden können, und außerdem ein gesondertes Verzeichnis aller vor kommenden Hoch- und Niederspannungen, sowie der Stromsysteme. Für denjenigen, der Angaben dieser Art aus der deutschen Bundesrepublik (und dem Saarland) sucht, ist das Buch ein willkommenes Nachschlagewerk. *H. Marti*

621.314.632

Nr. 533 008

**Germanium-Dioden.** Von S. D. Boon. Eindhoven, Philips, 1955; 8°, VIII, 81 S., Fig., Tab. — Philips Technische Bibliothek, Populäre Reihe — Preis: brosch. Fr. 6.—.

Das vorliegende Büchlein, das fünfte in der Populären Reihe der Philips Technischen Bibliothek, setzt sich zum Ziel, den Aufbau, die Eigenschaften und die Anwendungen der Germanium-Diode in allgemein verständlicher Form darzustellen. Zunächst werden einige Hauptbegriffe der Physik der Germanium-Diode erläutert und der Herstellungsprozess sehr kurz beschrieben. Sodann werden die Eigenschaften der Ge-Diode mit denjenigen einer Hochvakuum-Diode verglichen, wobei Vor- und Nachteile beider Diodenarten aufgezeigt werden. Es folgen Kapitel über den Einsatz der Germanium-Diode als Gleichrichter (nach einer kurzen Erläuterung der Grundbegriffe der Gleichrichtung) und als Demodulator für amplitudenmodulierte Schwingungen. Die zweite Hälfte des Büchleins enthält ausführliche technische Daten und Kennlinien der neueren Ge-Dioden-Typen OA 70 bis OA 73 sowie Erläuterungen zur Anwendung von Ge-Dioden anhand von 27 typischen Schaltungsbeispielen, die auf sehr verschiedenen Zweigen der Elektronik liegen. Abschliessend kann gesagt werden, dass das Büchlein wegen seiner leicht verständlichen Darstellung ein gutes, allgemeines Orientierungsmittel über die in steigendem Masse zur Anwendung gelangende Ge-Diode ist. *R. Shah*

## Prüfzeichen und Prüfberichte des SEV

### IV. Prüfberichte

Gültig bis Ende Juli 1959.

P. Nr. 3103.

Gegenstand: **Heisswasserspeicher**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 32196 vom 11. Juli 1956.

Auftraggeber: Elektron A.-G., Seestrasse 31, Zürich.

*Aufschriften:*

**AEG**

Pl. Nr. 241311 F. Nr. 320596

Cu N 10 Liter 380 V 2 kW

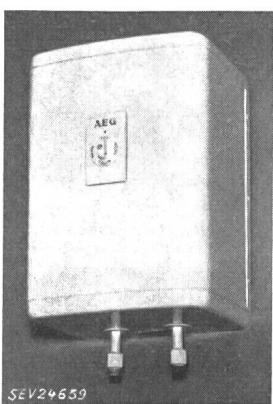
Nur für Wechselstrom

Nur mit Schutzmassnahmen zu betreiben

**Beschreibung:**

Heisswasserspeicher gemäss Abbildung, für Wandmontage. Heizstab im Wasserbehälter aus Kupfer eingebaut. Wärmeisolation Korkschrot. Von aussen regulierbarer Thermostat. Speicher für den Anschluss einer beweglichen Zuleitung eingerichtet. Abmessungen des Aussenmantels: Höhe 410 mm, Breite 290 mm, Tiefe 235 mm.

Der Heisswasserspeicher entspricht in sicherheitstechnischer Hinsicht den «Vorschriften und Regeln für elektrische Heisswasserspeicher» (Publ. Nr. 145). Verwendung: als Überlauspeicher.

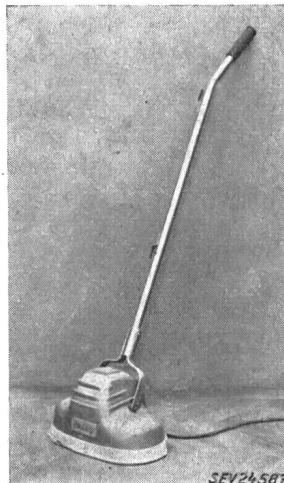


SEV24559

**Beschreibung:**

Blocher gemäss Abbildung. Zwei flache Bürsten von 150 mm Durchmesser, angetrieben durch ventilierten Einphasen-Seriemotor. Motoreisen von den berührbaren Metallteilen isoliert. Einpoliger Schalter neben Motor eingebaut. Betätigung durch Führungsstange. Zuleitung zweipolare Gummidaderschnur mit 2 P-Stecker, fest angeschlossen.

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



SEV24587

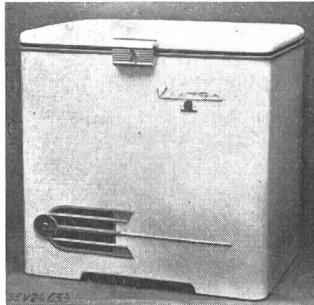
Gültig bis Ende Juli 1959.

**P. Nr. 3104.****Tiefkühltruhe****SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 32094 vom 11. Juli 1956.**Auftraggeber:** Paul Schaller A.G., Effingerstrasse 4, Bern.**Aufschriften:**

Victor

Paul Schaller AG Bern Elektrische Apparate  
Effingerstrasse 4 (031) 24 484  
Apparat Truhe Typ Q-10 Fabr. Nr. 232973  
Jahr 1956 Kältemittel Freon  
V 220 Wechselstrom 50 Per. 3,3 Amp.  
Motor: Nennleistung 1/6 PS W 200

Victor Mfg. by Victor Products Corp. Hagerstown M.D. U.S.A.  
Model No. Q-10 Serial No. 0-232973  
CSA Approval No. 8629 Test Press. 300 H.S. 150 L.S.  
Refrigerant F-22 14.6. Oz.  
Motor 1/6 H.P. 115 Volts 60 Cyc. 3,3 Amp.

**Beschreibung:**

Tiefkühltruhe gemäss Abbildung. Kompressor-Kühlaggregat mit Luftkühlung. Kolbenkompressor und Einphasen-Kurzschlussankermotor mit Hilfswicklung zu einem Block vereinigt. Relais zum Ausschalten der Hilfswicklung nach erfolgtem Anlauf. Separater Motorschutzschalter. Ventilator angetrieben durch selbstanlaufenden Einphasen-Kurzschlussankermotor. Netzanschluss der Motoren über eingebauten Transformator mit zusammenhängenden Wicklungen. Verstellbarer Temperaturregler mit Ausschaltstellung. Blechgehäuse und Kühlraumwandungen weiß lackiert. Dreipolare Zuleitung mit 2 P + E-Stecker, fest angeschlossen. Abmessungen: Kühlraum 835 × 535 × 490/785 mm, Kühltruhe aussen 1020 × 720 × 1000 mm. Inhalt 283 dm<sup>3</sup>. Gewicht 123 kg.

Die Kühltruhe entspricht den «Vorschriften und Regeln für elektrische Haushaltungskühlschränke» (Publ. Nr. 136).

**P. Nr. 3105.****Blocher****SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 31877 vom 12. Juli 1956.**Auftraggeber:** Elektron A.G., Seestrasse 31, Zürich 2.**Aufschriften:**

Hobby Type 400.11

Masch. Nr. 411



250 Watt 25 — 60 Hz 220 Volt

Doppelt isoliert



Gültig bis Ende Juli 1959.

**P. Nr. 3107.****Kühlschrank****SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 32095 vom 13. Juli 1956.**Auftraggeber:** TITAN A.G., Stauffacherstrasse 45, Zürich.**Aufschriften:**

ATE

General-Vertretung TITAN Zürich

Modell Juwel Refrig. Freon 12

Volt 220 Per. 50 Ph 1 Watt 120 T.p.M. 1420

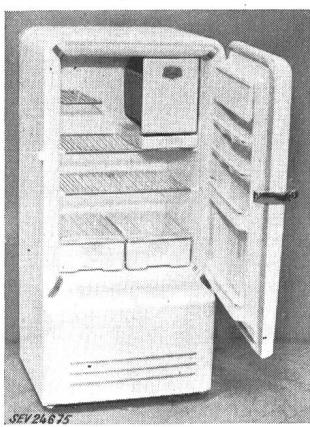
Alfred Teves K.G. Frankfurt a. M.

Serie 2/56 Nr. 32287 Typ H 130 «D» nach DIN 8950

Bruttoinhalt 130 Ltr. Kältemittel CF<sub>2</sub> CL<sub>2</sub> 0,20 kg

Höchstdruck 13 Atü

220 V 1,1 Amp. 50 Hz



**Beschreibung:**  
Kühlschrank gemäss Abbildung. Kompressor-Kühlaggregat mit natürlicher Luftkühlung. Kolbenkompressor und Einphasen-Kurzschlussanker motor mit Hilfswicklung zu einem Block vereinigt. Relais zum Ausschalten der Hilfswicklung nach erfolgtem Anlauf. Separater Motorschutzschalter. Verstellbarer Temperaturregler mit Ausschaltstellung. Gehäuse aus lackiertem Blech, Kühlraumwandungen emailliert. Zuleitung dreidrige Gummiaderschnur mit 2 P + E-Stecker. Abmessungen: Kühlraum 675 × 460 × 385 mm, Kühlschrank aussen 1155 × 570 × 520 mm. Nutzinhalt 114 dm<sup>3</sup>. Gewicht 64 kg.

Der Kühlschrank entspricht den «Vorschriften und Regeln für elektrische Haushaltungskühlschränke» (Publ. Nr. 136).

#### P. Nr. 3108.

**Gegenstand:**

#### Explosionssicherer Druckkontakt



**SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 30624 vom 16. Juli 1956.

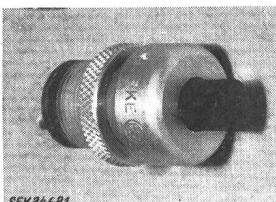
**Auftraggeber:** Elektro-Apparatebau, F. Knobel & Co., Ennenda.

**Bezeichnung:**

einpoliger Druckkontakt Nr. LD 6015

**Aufschriften:**

FKE (Ex) sD2 20 V ~ 2 A SE



**Beschreibung:**  
Der Druckkontakt entspricht den Schalervorschriften Publ. Nr. 119) und dem 4. Entwurf der «Vorschriften für explosionssicheres elektrisches Installationsmaterial und elektrische Apparate». Verwendung: in trockenen bzw. zeitweilig feuchten und explosionsgefährdeten Räumen, Zündgruppe D, Explosionsklasse 2.

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

Gültig bis Ende Juli 1959.

#### P. Nr. 3109.

**Gegenstand:** Waschmaschine

**SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 31684/IV vom 16. Juli 1956.

**Auftraggeber:** P. Aerni, Schaffhauserstrasse 468, Zürich.

**Aufschriften:**

Miele  
Mielewerke AG. Gütersloh/Westf.

Trommelwaschmaschine Type T. Wa. 700 Nr. 1929  
Drehstrom-Motor Type Mw 67/2 K  
V 220 ~/380 Y A 1,6/0,9 kW 0,32 50 Hz  
Wattaufnahme 500 n 2800  
Elektroheizung nur für Drehstrom  
Maschinenheizung Nennspannung 380 V  
Nennaufnahme 4500 Watt  
Boilerheizung Nennspannung 380 V  
Nennaufnahme 2700 Watt  
Gesamt-Nennaufnahme 7200 Watt



**Beschreibung:**  
Waschmaschine gemäss Abbildung, mit Heizung und eingebautem Heisswasserspeicher. Wäschetrommel aus vernickeltem Kupfer führt Drehbewegungen in wechselnder Richtung aus. Umsteuerung durch Polwenderschalter. Antrieb durch ventilatierte Drehstrom-Kurzschlussanker motor. Heizstäbe mit Metallmantel im Laugebehälter und Heisswasserspeicher. Schalter für Heizung und Motor, Motorschutzschalter, Schaltschütz, Zeitschalter, Signallampe und Zeigerthermometer eingebaut. Fünfadige Zuleitung (3 P + N + E) fest angeschlossen.

Die Waschmaschine hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Sie entspricht dem «Radioschutzzeichen-Reglement» (Publ. Nr. 117). Verwendung: in nassen Räumen, mit festmontierten Zuleitungen.

Gültig bis Ende Juli 1959.

#### P. Nr. 3110.

Ersetzt P. Nr. 2090.

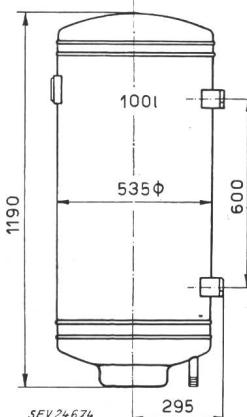
**Gegenstand:** Heisswasserspeicher

**SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 32211 vom 19. Juli 1956.

**Auftraggeber:** Kochherd & Boiler A.G., Heerbrugg (SG).

**Aufschriften:**

Kochherd & Boiler AG., Heerbrugg  
Fabr. Nr. 52170 Liter 100  
380 V 1200 Watt Stromart ~  
Fühlrohr min. 450 mm  
Prüfdruck 12 kg/cm<sup>2</sup> 6 kg/cm<sup>2</sup> Betriebsdruck  
Kesselmaterial: Eisen verzinkt



**Beschreibung:**

Heisswasserspeicher gemäss Skizze, für Wandmontage. Ein Heizelement und ein Temperaturregler mit Sicherheitsvorrichtung eingebaut. Wasserbehälter und Mantel aus Eisen. Wärmeisolation Glasseide. Erdungsschraube vorhanden. Zeigerthermometer eingebaut.

Der Heisswasserspeicher entspricht den «Vorschriften und Regeln für elektrische Heisswasserspeicher» (Publ. Nr. 145).

#### P. Nr. 3111.

**Gegenstand:** Nähmaschine

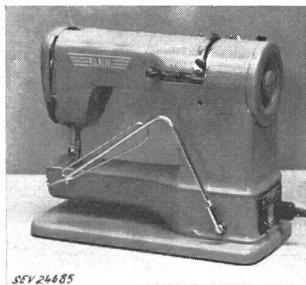
**SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 30960/I vom 23. Juli 1956.

**Auftraggeber:** TAVARO S.A., Genève.



**Aufschriften:**

  
**Supermatic**  
**TAVARO SA.** Genève Suisse  
 Volts 220 ~/— Watts 60 Typ 722010



**Beschreibung:**  
 Nähmaschine gemäss Abbildung. Frikionsantrieb durch eingebauten Einphasen-Seriemotor mit Gehäuse aus Isolierpreßstoff. Am Motor ist ein Regulierwiderstand befestigt, welcher durch einen Hebel mit dem Knie betätigt wird. Lämpchen eingebaut, zugehöriger Schalter im Maschinensockel. Maschine mit doppelter Isolation. Apparatestecker 2 P 6 A 250 V für den Anschluss der Zuleitung.

Dieser Bericht gilt für normale Spannungen zwischen 125 und 240 Volt.

Die Nähmaschine wurde auf die Sicherheit des elektrischen Teils, die Radioentstörung, sowie auf ihre sachliche Eignung geprüft und gutgeheissen.

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

Gültig bis Ende Juli 1959.

P. Nr. 3112.

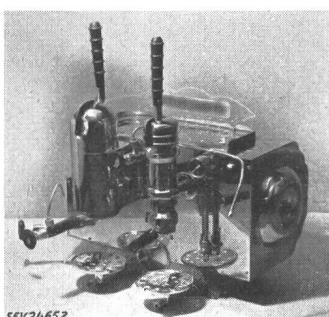
**Gegenstand:** Kaffeemaschine

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 31871 vom 23. Juli 1956.

Auftraggeber: IBAG A.-G., Schlierenstrasse 36, Uitikon.

**Aufschriften:**

B E Z Z E R A  
 Crema Caffé  
 Via P. Sarpi 60 Milano  
 No. 7759 V 3 X 380 W 4000 Lt 15



**Beschreibung:**  
 Kaffeemaschine gemäss Abbildung, mit horizontalen Wasserbehälter und zwei Heizstäben mit Metallmantel. Das Wasser wird durch die Heizelemente und einen eingebauten Druckregler unter Druck auf Temperaturen von ca. 100 °C gehalten. Wasserstandsregulierung mittelst vom Behälter isolierter Elektrode und Glimmrelais, welche ein Magnetventil steuern. Reklamebeleuchtung durch 2 Glühlampen. Armaturen für Kaffeezubereitung, Heisswasser- und Dampfentnahmeh, sowie Manometer, Wasserstandsanzeiger, Übertemperatursicherung und Sicherheitsventil vorhanden. Bedienungsgriffe aus Isolierpreßstoff. Fünfpolige Klemme für die Zuleitungen.

Die Kaffeemaschine hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

Gültig bis Ende Juli 1959.

P. Nr. 3113.

**Gegenstand:** Zwei Tischherde

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 30914c vom 24. Juli 1956.

Auftraggeber: COMCOR Commercial Corporation S. A., 92, rue du Rhône, Genève.

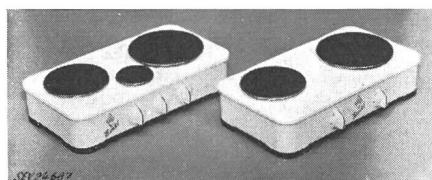
**Aufschriften:**

**T H**  
**T R I N K L**  
 Made in Germany  
 Nur für Wechselstrom

Prüf-Nr.	1	2
Nr.	11875	21112
Type	T 33	T 32 7
Watt	2000	2500
Volt	220	380

**Beschreibung:**

Tischherde gemäss Abbildung (Deckel entfernt). Festmontierte Kochplatten mit Rand aus rostfreiem Stahlblech. Sockel und Deckel aus emailliertem Blech. Vier- bzw. siebenstufige Kochherdschalter eingebaut. Sperrschalter bei Prüf-



Nr. 1 zum Begrenzen der Leistungsaufnahme auf 2000 W. Apparatestecker 250 V, 10 A bzw. 380 V, 10 A für den Anschluss der Zuleitung. Ausführungsvarianten von Typ 32: 220 V, 2000 W mit 4stufigem Schalter; 220 V, 2500 W mit 7stufigem Schalter.

Kochplatten:	Prüf-Nr. 1	Prüf-Nr. 2
Durchmesser	mm 80 150 180	150 180
Nennleistung	W 450 800 1200	1000 1500

Die Tischherde entsprechen in sicherheitstechnischer Hinsicht den «Vorschriften und Regeln für elektrische Kochplatten und Kochherde» (Publ. Nr. 126).

Gültig bis Ende Juli 1959.

P. Nr. 3114.

**Gegenstand:** Ölbrenner

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 31067b vom 25. Juli 1956.

Auftraggeber: COCHARBO S. à r. l., 13, Place des Halles, Neuchâtel.

**Aufschriften:**

I R O N F I R E M A N  
 Luminous Vortex Flame  
 Iron Fireman Manufacturing Co.  
 Model V — 2513

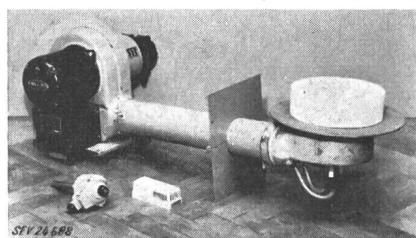
**auf dem Motor:**

IRON FIREMAN MOTOR	auf dem Zündtransformator:
Iron Fireman Mfg. Co.,	ELECTRO ~ TRANSFO
Portland Ore.	S.A.R.L.
Model AZ 56	Delémont (Suisse)
Protector P 285	Prim. 220 V 50 ~ max. 160 VA
Ph. 1 Cy. 50	sec. 12000 V ampl. max. 16 mA
R.P.M. 1425	Classe Ha. Type ETD 9 No. 11550
Continuous duty	55 °C rise
	Overload protected

**Beschreibung:**

Automatischer Ölbrenner gemäss Abbildung, mit nach oben gerichteter Flamme. Ölzerstäubung durch Druckpumpe und Düse. Zündung mit Hochspannung. Luftförderung durch Ventilator. Antrieb durch Einphasen-Kurzschlussanker motor mit Hilfswicklung und Zentrifugalschalter. Zündtransformator mit Störschutzkondensator am Brennergehäuse. Hochspannungszuleitungen im Brennerrohr. Steuerung mit Schalt-

automat, Kessel- und Raumthermostat. Zentrale Anschluss- und Erdungsklemmen vorhanden.



Der Ölfeuer hat die Prüfung in bezug auf die Sicherheit des elektrischen Teils bestanden. Er entspricht dem «Radioschutzzeichen-Reglement» (Publ. Nr. 117).

Gültig bis Ende Juli 1959.

#### P. Nr. 3115.

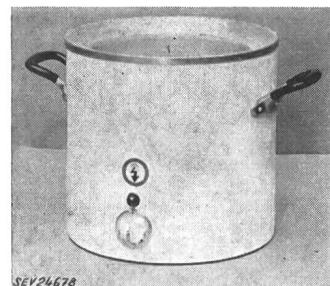
**Gegenstand:** Backapparat

**SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 32187 vom 24. Juli 1956.

**Auftraggeber:** H. Dietrich, Thermische Apparate, Interlaken.

**Aufschriften:**

H D  
THERM. APPARATE  
Interlaken  
Volt 220 ~ Watt 2200



#### Beschreibung:

Apparat gemäss Abbildung, zum Fritieren von Kartoffeln, Fleisch und der gleichen. Ölbehälter aus Aluminium mit unten eingebautem Heizstab mit Metallmantel. Äusseres Gehäuse aus emailliertem Blech. Verstellbarer Temperaturregler mit Ausschaltstellung und Signallampe eingebaut. Handgriffe aus Isolierpreßstoff. Versenkter Apparatestecker für die Zuleitung.

Der Backapparat hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

#### P. Nr. 3116.

**Gegenstand:** Staubsauger

**SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 32083 vom 25. Juli 1956.

**Auftraggeber:** Walter Jenny, Langstrasse 60, Zürich.

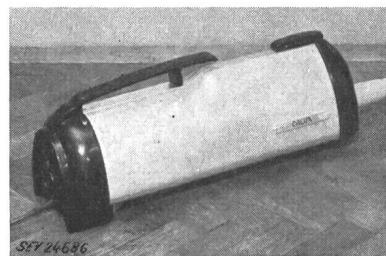
**Aufschriften:**

C A L U X  
Typ SZ 50 AP   
50040 AP  
220 V 400 W 2,0 A ~ Hz   
Made in Holland Importe de Holland

#### Beschreibung:

Staubsauger gemäss Abbildung. Zentrifugalgebläse, angetrieben durch Einphasen-Seriemotor. Motoreisen von den berührbaren Metalleilen isoliert. Handgriff aus Isoliermaterial. Apparat mit Schlauch, Röhren und verschiedenen Mundstücken zum Saugen und Blasen verwendbar. Einpoliger

Kippehebschalter eingebaut. Zuleitung zweipolige Gummiadlerschnur mit 2 P-Stecker, fest angeschlossen.



Der Staubsauger entspricht den «Vorschriften und Regeln für elektrische Staubsauger» (Publ. Nr. 139) und dem «Radioschutzzeichen-Reglement» (Publ. Nr. 117).

Gültig bis Ende Juli 1959.

#### P. Nr. 3117.

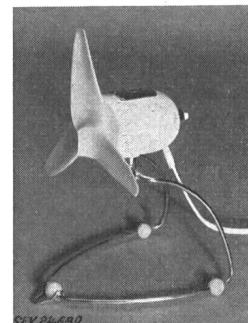
**Gegenstand:** Ventilator

**SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 32164 vom 12. Juli 1956.

**Auftraggeber:** SIEMENS Elektrizitätserzeugnisse A.-G., Löwenstrasse 35, Zürich 1.

**Aufschriften:**

Siemens  
TF 161 10 W 220 V  
50 — 60 Hz   
Nur für Wechselstrom



#### Beschreibung:

Tischventilator gemäss Abbildung, angetrieben durch selbstanlaufenden Einphasen-Kurzschlussankermotor. Dreiteiliger Flügel von 160 mm Durchmesser aus thermoplastischem Material. Motorgehäuse aus Isolierpreßstoff mit eingebautem Druckknopfschalter. Ständer aus Metall. Zuleitung zweipolige Flachsnur mit 2 P-Stecker, fest angeschlossen.

Der Ventilator hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: in trockenen Räumen.

Gültig bis Ende Juli 1959.

#### P. Nr. 3118.

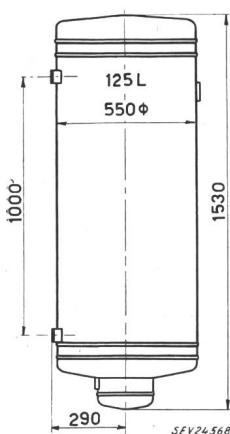
**Gegenstand:** Heisswasserspeicher

**SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 32099 vom 19. Juli 1956.

**Auftraggeber:** Etablissements «ISOLUX» Moser-Steck, Rue A. Fauquex 1a, Lausanne.

**Aufschriften:**

I S O L U X  
B. + D. MOSER-STECK Lausanne  
No. 4951 125 Litres  
Pression d'essai 12 Atm.  
Pression service 6 Atm.  
V 220 ~ 1,5 kW  
Chaudière FER  
Longueur de la sonde minim. 600 mm  
Date de constr. 3.1956

**Beschreibung:**

Heisswasserspeicher gemäss Skizze, für Wandmontage. Zwei Heizelemente und ein Temperaturregler mit Sicherheitsvorrichtung eingebaut. Wasserbehälter und Aussenmantel aus Eisen. Kalt- und Warmwasserleitung  $\frac{3}{4}$ ". Wärmeisolation Korkschrot. Erdungsschraube vorhanden. Der Speicher ist mit einem Zeigerthermometer ausgerüstet.

Der Heisswasserspeicher entspricht den «Vorschriften und Regeln für elektrische Heisswasserspeicher» (Publ. Nr. 145).

Gültig bis Ende August 1959.

**P. Nr. 3119.**

**Gegenstand:** **Kaffeemaschine**

**SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 31795a vom 3. August 1956.

**Auftraggeber:** B. Rampinelli-Schwarz, Egelgasse 31, Bern.

**Aufschriften:**

KARL FISCHER  
Metallwarenfabrik  
Mühlhausen/Sulz-Ofen.  
Spannung 220 V Type RE I  
Aufnahme 750 W F.Nr. 1271  
BBP DBGM

**Beschreibung:**

Kaffeemaschine gemäss Abbildung. Kocher von 0,1 Liter Inhalt mit Seitenheizung und nicht beheizter Vorratsbehälter von 1,3 Liter Inhalt für kaltes Wasser. Dreieckshahn zum Füllen und Leeren des Kochers, mit einpoligem Quecksilberschalter kombiniert. Das erhitzte Wasser wird mit Dampfdruck durch einen Kaffeefilter geleitet, wobei ein eingebauter Temperaturschalter Überhitzung infolge Trockengang verhindert. Signallampe eingebaut. Zuleitung dreipolig. Gummiadreschnur mit 2 P + E-Stecker, fest angeschlossen.

Die Kaffeemaschine hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

Gültig bis Ende Juli 1959.

**P. Nr. 3120.**

**Gegenstand:** **Rahmschwinger**

**SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 31225b vom 24. Juli 1956.

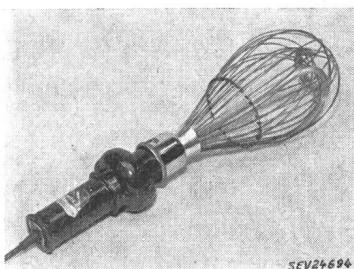
**Auftraggeber:** Carl Maentler, Neugutstrasse 58—60, Dübendorf.

**Aufschriften:**

T U R B O Luftbesen  
Deutsches Patent angemeldet  
Musterschutz erteilt  
EDI 3508 220 V 30 W Siemens

**Beschreibung:**

Rahmschwinger gemäss Abbildung, mit Gebläse, welches durch einen Einphasen-Seriomotor angetrieben wird. Im Schwingsessel ist ein vorne geschlossenes Rohr mit feinen Luftaustrittsöffnungen untergebracht. Motoreisen von den berührbaren Metallteilen isoliert. Gehäuse aus Isolierpreßstoff. Zweipolige Zuleitung mit 2 P + E-Stecker, fest angeschlossen.



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

Gültig bis Ende Juli 1959.

**P. Nr. 3121.**

**Gegenstand:** **Waschmaschine**

**SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 31594 vom 28. Juli 1956.

**Auftraggeber:** W. Schutz S. A., 3, av. Ruchonnet, Lausanne.

**Aufschriften:**

WESTINGHOUSE  
Automatic Washer Laundromat 25  
Generalvertreter für die Schweiz  
W. Schutz S. A. Lausanne  
Nennspannung  $\Delta$  220 V  $\gamma$  380 V Stromart  $\sim$  50 Per.  
Leistung des Motors: 460 Watt Heizkörper 8000 Watt



Beschreibung:  
Automatische Waschmaschine mit Heizung, gemäss Abbildung. Emaillierte Wäschetrockner, angetrieben durch ventilatierten Einphasen-Kurzschlussankermotor. Heizstab zwischen Trommel und Laugebehälter, über ein Schaltschütz am Netz angeschlossen. Temperaturregler, Signallampe und Regulierschalter für die Wasserfüllung eingebaut. Elektromagnetische Wasserventile für Kalt- und Warmwasseranschluss. Zeitschalter für die Steuerung des aus Waschen, Spülen und Zentrifugieren bestehenden Waschprogramms. Transformator 220/110 V für Motor und Steuerung eingebaut. Fünfpolige Zuleitung 3 P + N + E, fest angeschlossen. Die Maschine wird auch ohne Heizung in den Handel gebracht.

Die Waschmaschine hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Sie entspricht dem «Radioschutzzeichen-Reglement» (Publ. Nr. 117). Verwendung: in nassen Räumen.

## Vereinsnachrichten

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

### Totenliste

Am 11. Juli 1956 starb in Lausanne im Alter von 81 Jahren *Emmanuel Gaillard*, Ingenieur, Mitglied des SEV seit 1899 (Freimitglied). Wir entbieten der Trauerfamilie unser herzliches Beileid.

### Verwaltungskommission des SEV und VSE

Unter dem alten, im Jahre 1941 in Kraft getretenen Vertrag zwischen SEV und VSE betreffend die gemeinsame Geschäftsführung setzte die Verwaltungskommission des SEV und VSE sich aus den beiden Vorständen, sowie je einem Delegierten des Bundesrates und der Schweizerischen Unfallversicherungsanstalt zusammen. Mit dem Inkrafttreten des neuen, ab 1. Januar 1956 gültigen Vertrages zwischen SEV und VSE, ist die Mitgliederzahl der neuen Verwaltungskommission auf je 3 Vertreter der beiden Vorstände und die beiden eidgenössischen Delegierten reduziert worden. Dieses Gremium ist leichter zusammenzurufen und dürfte für die Erledigung der laufenden administrativen Geschäfte durchaus genügen.

Der neue Vertrag sieht vor, dass die beiden Vorstände wenigstens einmal im Jahr zusammentreffen, um allgemeine, beide Vereinigungen interessante Fragen gemeinsam zu besprechen. Eine solche Zusammenkunft fand am 24. August 1956 unter dem Vorsitz des Präsidenten der Verwaltungskommission, Direktionspräsident Ch. Aeschimann, Olten, statt. Zur Hauptsache kamen allgemeine administrative Geschäfte, vorwiegend solche, die im Zusammenhang mit den Rechnungen und Budgets der Gemeinsamen Verwaltungsstelle und der Technischen Prüfanstalten stehen, zur Sprache.

Die Verwaltungskommission selbst hielt seit Beginn des Jahres bis jetzt vier Sitzungen ab, in welchen vor allem Fragen administrativer und personeller Natur der gemeinsamen Institutionen besprochen wurden. Eines der wichtigsten Geschäfte betraf die Wahl des neuen Oberingenieurs der Materialprüfanstalt und der Eichstätte des SEV. Ferner behandelte sie eine Reihe von Fragen, die mit dem Ausbau der Vereinsliegenschaft im Zusammenhang stehen; u. a. legte sie die Kompetenzen für die Materialbestellungen für den Ausbau der Prüfanstalten fest.

Die letzte, am 22. August 1956 abgehaltene Sitzung war in erster Linie der Behandlung der Jahresberichte, der Rechnungen und Budgets der Gemeinsamen Verwaltungsstelle des SEV und VSE sowie der Technischen Prüfanstalten gewidmet. Sodann behandelte sie verschiedene Fragen organisatorischer Art, welche die zukünftigen Beziehungen der beiden Vereinigungen unter sich betreffen.

*W. Nügeli*

### Baukommission des SEV und VSE

Die Baukommission des SEV und VSE trat am 27. April 1956 unter dem Vorsitz ihres Präsidenten, Prof. Dr. F. Tank, Präsident des SEV, zu ihrer 18. Sitzung zusammen. In eingehender Aussprache befasste sie sich mit einer Reihe von Problemen, die mit der Ausrüstung der Technischen Prüfanstalten im Zusammenhang stehen. Ausserdem entschied sie verschiedene die Architektur der Neubauten und die Gestaltung der Umgebung betreffende Fragen. Sodann fasste sie Beschluss über die Vergabeung der Steinhauer- und Kunsteinarbeiten, der Dachdecker-, Verputz-, Gipser- und Spenglerarbeiten, sowie der Fenster, der Storen und der Liftanlage für den Westbau. Der Bauleiter orientierte über den Stand der Finanzierung des Ausbaues der Vereinsliegenschaften. Die Baukommission nahm davon Kenntnis, dass immer noch Beiträge à fonds perdu eingehen, dass aber eine Reihe von Mitgliedern die verschiedenen Aufrufe noch nicht beantwortet hat; sie gab der Hoffnung Ausdruck, dass noch weitere solche Beiträge gezeichnet werden, da die ursprünglich erwartete Summe der Zeichnungen noch nicht erreicht ist.

In ihrer 19. Sitzung, die am 27. August 1956 unter dem Vorsitz ihres Präsidenten stattfand, nahm die Baukommission vorerst einen Bericht über den Stand der Bauarbeiten entgegen, wobei sie feststellen konnte, dass diese Arbeiten normal fortschreiten und dass damit gerechnet werden darf,

den letzten Neubau noch vor dem nächsten Winter unter Dach zu bringen. Sodann wurden verschiedene Fragen betreffend die Ausgestaltung des Hochspannungslaboratoriums entschieden und es wurde beschlossen, die Mitglieder des SEV und des VSE an der nächsten Jahresversammlung eingehend über den Stand der Baufragen zu orientieren.

*W. Nügeli*

### Kommission für Gebäudeblitzschutz

Die Kommission für Gebäudeblitzschutz des SEV hielt am 6. Juli 1956 in Zürich unter dem Vorsitz von F. Aemmer, Präsident, ihre 34. Sitzung ab.

Das Haupttraktandum bildete ein Antrag von Prof. K. Berger betreffend die Zulassung von Stahldrähten und -Bändern im Blitzableiterbau, an Stelle von Kupfer und Aluminium. Durch die in den letzten Jahren eingetretene Erhöhung der Kupferpreise haben die Erstellungskosten von Blitzschutzanlagen eine wesentliche Verteuerung erfahren, so dass die Gefahr besteht, dass aus finanziellen Erwägungen in vielen Fällen auf die Erstellung solcher Anlagen verzichtet wird. Von seiten verschiedener Brandversicherungsanstalten wurde deshalb der Kommission das Begehr unterbreitet, in den Leitsätzen für Gebäudeblitzschutz neben Kupfer und Aluminium auch die Verwendung von feuerverzinkten Stahlbändern und -Drähten vorzusehen.

Die Kommission hat sich eingehend mit dieser Frage befasst und festgestellt, dass in den meisten Ländern, mit Ausnahme der Schweiz, die Verwendung von feuerverzinktem Stahl sehr verbreitet ist und dass damit gute Erfahrungen gemacht worden sind. Sie nahm eine eingehende Orientierung von Prof. Berger entgegen, wonach die etwas höhere Induktivität und der grössere Ohmsche Widerstand von Stahl gegenüber Kupfer bei den rasch ablaufenden Vorgängen des Blitzes von keiner wesentlichen Bedeutung ist. Die Erwärmung ist bei Stahl etwas grösser als bei Kupfer, doch erträgt Stahl anderseits auch höhere Temperaturen als Kupfer bis ein Abschmelzen eines Leiters eintritt, so dass auch hierin keine Begründung dafür liegt, auf die Verwendung von Stahl zu verzichten. Auf die Güte der Erdung ist das verwendete Material von keinem Einfluss, doch bietet die Verwendung von Stahl oft Vorteile in Bezug auf die elektrolytische Korrosion, besonders in der Nachbarschaft von Stahlbehältern und von Bleikabeln. Anderseits verlangt die Verwendung von Stahl für Blitzschutzanlagen mit Rücksicht auf die Rostgefahr eine häufigere Kontrolle und vermehrten Unterhalt. Der Möglichkeit der Querschnittsverkleinerung durch Abrosten ist durch Vergrösserung der Querschnitte gegenüber Kupferleitern Rechnung zu tragen.

Die Kommission erklärte sich einstimmig mit der Verwendung von Stahl einverstanden. Sie arbeitete entsprechende Änderungsvorschläge zu den Leitsätzen für Gebäudeblitzschutz aus und beschloss, diese dem Vorstand des SEV mit Antrag auf Genehmigung einzureichen.

Im weiteren wurde ein zusammenfassender Bericht von H. Abrecht mit Genugtuung entgegengenommen, wonach die verschiedenen Kantonsregierungen der Schweiz ihre Verordnungen über Gebäudeblitzschutz weitgehend auf die Leitsätze für Gebäudeblitzschutz des SEV aufzubauen. Dieser Umstand ist nicht nur erfreulich, sondern auch verpflichtend für die Kommission im Sinne einer ständigen Hochhaltung der Leitsätze auf dem neuesten Stand der Technik. Diesem Gedanken Rechnung tragend, beschloss die Kommission die generelle Revision der Leitsätze. Es sollen vorerst Erfahrungen, Wünsche auf Ergänzungen und Änderungen usw. gesammelt und bearbeitet werden. (Anregungen und Erfahrungen aus Mitgliederkreisen sind bis 31. Dezember 1956 an das Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, erbeten.) Nachher sollen auf Grund des vorliegenden Materials die Leitsätze neu redigiert werden.

### Forschungskommission des SEV und VSE für Hochspannungsfragen

Am 22. Juni 1956 hielt in Zürich unter dem Vorsitz von Direktor W. Hauser die Forschungskommission des SEV und

VSE für Hochspannungsfragen (FKH) ihre 35. Mitgliederversammlung ab. Sie genehmigte die Rechnung für das Jahr 1955, die Bilanz pro 31. Dezember 1955 und nahm hierauf Kenntnis von drei Referaten des Versuchsleiters der FKH, Prof. K. Berger, über die im Jahre 1955 durchgeföhrten Arbeiten über Überspannungableiter-Prüfmethoden und Anforderungen an eine Ableiter-Prüfanlage, sowie über den Ausbau der Ableiter-Prüfanlage der FKH in Däniken. Nach einer Übersicht über die finanzielle Lage der Kommission beschloss die Versammlung einstimmig die vom Arbeitskomitee vorgeschlagene Erhöhung der Mitglieder-Beitragseinheit und der Ansätze für die Versuchskosten. Im weiteren genehmigte sie die durch den Rücktritt von Ing. A. Kleiner bedingte Statutenänderung und wählte als neuen Vertreter des SEV und VSE ins Arbeitskomitee Ing. H. Leuch, Sekretär des SEV.

M. Baumann

### Zulassung von Elektrizitätsverbrauchsmesser-systemen zur amtlichen Prüfung

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

Fabrikant: Landis & Gyr A.G., Zug

**S** 87 Summenstromwandler (Sekundärsummenstromwandler),  
Typen TKA 1 und TKA 2  
Primärnennstromstärken 1 und 5 A  
Primärwicklung aus 2...11 Teilwicklungen bestehend  
Sekundärnennstrom 5 (1) A  
Nennisolationsspannung 500 V  
Prüfspannung 2 kV

Fabrikant: A.-G. Brown, Boveri & Cie., Baden

**S** 41 Einphasenspannungswandler in Giessharzausführung,  
Typen GUc und GUD (zweipolig), GUIc und GUID  
(einpolig)  
für die Nennisolationsspannungen 1, 3, 6, 10, 20, 30,  
45 und 60 kV  
für Nennfrequenzen von 16<sup>2/3</sup> bis 60 Hz

Fabrikant: Moser-Glaser & Co. A.G., Muttenz

**S** 26 Zusatz zu  
Durchführungs-Stromwandler mit Kunstarharzisolation  
Typ AKB  
für Nennisolationsspannungen 1...60 kV

Bern, den 22. August 1956

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

### Neue Publikationen des SEV

Der Vorstand des SEV hat folgende Publikationen auf den 1. September 1956 in Kraft gesetzt:

**Regeln für Transformatoren**, Publ. 0189.1956, 1. Auflage. Die Ausschreibung des Entwurfes erfolgte im Bull. SEV 1955, Nr. 19, Seite 916...932, die Veröffentlichung von nachträglichen Änderungen im Bull. SEV 1956, Nr. 7, Seite 324...325. Gleichzeitig mit der Inkraftsetzung dieser Publikation haben ihre Vorläufer, die Publ. Nr. 108, 108a und 108b, ihre Gültigkeit nun auch für Transformatoren verloren. Sie sind völlig aufgehoben, nachdem sie schon vom 1. Dezember 1955 an für elektrische Maschinen ausser Kraft gesetzt wurden.

**Leitsätze für die Drehzahlregelung von Wasserturbine-Generator-Gruppen**, Publ. 0205.1956, 1. Auflage. Der Entwurf zu diesen Leitsätzen war im Bull. SEV 1954, Nr. 10, Seite 374...380, den Mitgliedern des SEV zur Stellungnahme unterbreitet worden. Auf Grund dieser Veröffentlichung ausgeführte Änderungen wurden im Bull. SEV 1955, Nr. 26, Seite 1286...1292, publiziert.

**Leitsätze «Nomenklatur der Regelungstechnik»**, Publ. 0208.1956, 1. Auflage. Diese Leitsätze enthalten den deutschen und französischen Text in Gegenüberstellung im gleichen Heft, das deshalb zweckmässigerweise im Format A 4 erschienen ist. Der Entwurf des Textes wurde im Bull. SEV 1956, Nr. 8, Seite 372...388 veröffentlicht.

Diese drei neuerschienenen Publikationen sind bei der Gemeinsamen Verwaltungsstelle des SEV und VSE, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, erhältlich. Der Preis für die Publ. 0189.1956 beträgt Fr. 7.50 (Fr. 5.— für Mitglieder), für Publ. 0205.1956 Fr. 4.— (Fr. 3.—) und für Publ. 0208.1956 Fr. 3.— (Fr. 2.—).

## Leitsätze für Gebäudeblitzschutz

### Änderungen und Ergänzungen

Der Vorstand des SEV veröffentlicht hiemit einen Entwurf zur Änderung und Ergänzung der Leitsätze für Gebäudeblitzschutz, bearbeitet von der Kommission für Gebäudeblitzschutz des SEV.

Der Vorstand lädt die Mitglieder des SEV ein, diesen Entwurf zu prüfen und allfällige Bemerkungen schriftlich im Doppel bis zum 15. November 1956 dem Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, einzureichen. Sofern bis zum genannten Datum keine Bemerkungen eintreffen, wird der Vorstand annehmen, die Mitglieder des SEV seien mit dem Entwurf einverstanden und wird die Änderungen und Ergänzungen in Kraft setzen.

### Entwurf

### Änderungen der Leitsätze für Gebäudeblitzschutz

(siehe Publ. 113 des SEV, 2. Auflage)

### Änderungen der Einleitung

Seite 4, Alinea 4:

Der 2. Satz soll heißen:

Daher eignen sich für Ableitungen Abfallrohre wegen ihrer grossen Oberfläche besser als Draht oder Band.

Seite 5, Alinea 1:

Der 3. Satz soll heißen:

Diese neue Bezeichnung ist durch die Erkenntnis begründet, dass bei gleichem Gewicht ein geradlinig ausgestrecktes Band (Draht) einen wesentlich kleineren Übergangswiderstand aufweist als eine Platte; bei einem solchen Bande ist aber nicht mehr zu unterscheiden was als Erdleitung und was als Elektrode zu bezeichnen ist.

Seite 5, Alinea 4:

Neue Fassung:

Für die künstlichen Anlageteile ist Kupfer, feuerverzinkter Stahl oder Aluminium zulässig. Aluminium darf nur für oberirdische Anlageteile verwendet werden, im Boden aber nur Kupfer oder feuerverzinkter Stahl. Wo keine Korrosionsgefahr durch die Verbindung mit anderen Elektroden (z. B. Bleikabel, Eisenrohre) zu befürchten ist, wird die Ausführung der Erdung aus Kupfer empfohlen. Die Verbindungen zwischen verschiedenen Metallen müssen korrosionsfest sein. Bei Verwendung von Kupfer sollen alle Verbindungen gelötet und gegen Oxydation geschützt werden.

***Neue Fassung von Art. 10:*****Art. 10**

(1) Zur Herstellung künstlicher Fangleitungen sollen Drähte oder Bänder aus Kupfer, feuerverzinktem Stahl oder auch aus Aluminium verwendet werden [s. Absatz (3)]. Bei turmhähnlichen Bauten und Hochkaminen sind die Ableitungen stärker zu bemessen als bei gewöhnlichen Gebäuden.

(2) Die zur Verwendung kommenden Leiter sollen mindestens die Dimensionen nach Tab. I besitzen.

**Dimensionen für Fang- und Ableitungen****Tabelle I**

	Gewöhnliche Gebäude			Turmhähnliche Bauten und Hochkamine		
	Kupfer	Feuer-verzinkter Stahl	Alumi-nium	Kupfer	Feuer-verzinkter Stahl	Alumi-nium
	mm			mm		
Runddraht	6	6	9	8	8	11
Band	2×20	2,5×20	3×25	2×25	4×25	4×25

(3) Die künstlichen Fang- und Ableitungen sind in der Regel aus gleichem Metall herzustellen wie die in Art. 6 genannten Konstruktionsteile (Dachrinnen, Blechbedachungen, Einfassungen usw.).

***Neue Fassung von Art. 14, Ziff. 2:***

(2) Für künstliche Ableitungen sind Drähte oder Bänder aus Kupfer, feuerverzinktem Stahl oder Aluminium gemäss Art. 10 zu verwenden.

***Neue Fassung von Art. 18, Ziff. 2:***

(2) Als Material für diese Erdungen ist Kupfer oder feuerverzinkter Stahl zu verwenden. Bei aggressiven oder sauren Böden (Jauche usw.) wird Kupfer empfohlen. Wo elektrolytische Korrosion von Metallmassen im Erdboden zu befürchten ist (eiserne Behälter; Bleikabelmäntel usw.) soll feuerverzinkter Stahl verwendet werden.

***Neue Fassung von Art. 19:*****Art. 19**

(1) Die zur Verwendung kommenden künstlichen Erdungen sollen mindestens die Dimensionen nach Tab. II besitzen.

**Dimensionen von künstlichen Erdungen****Tabelle II**

	Gewöhnliche Gebäude		Turmhähnliche Bauten und Hochkamine	
	Kupfer	Feuer-verzinkter Stahl	Kupfer	Feuer-verzinkter Stahl
	mm		mm	
Runddraht	6	8	10	
Band	2×20	2×25		4×25
Platte	500×1000×1		500×1000×3	

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

***Neue Fassung von Art. 20:*****Art. 20**

(1) Wenn die Verhältnisse es erlauben, soll in einem Abstand von 1...2 m vom Gebäude eine Ringleitung aus Kupfer oder feuerverzinktem Stahl von den in Art. 19 bestimmten Dimensionen verlegt werden. Alle Ableitungen sind an dieser Ringleitung anzuschliessen. An der Ringleitung sind, wenn möglich, Abzweigungen nach günstigen Erdungsstellen anzu-bringen.

(2) Falls keine Ringleitung erstellt wird, sind strahlen-förmige Erdungen aus Kupfer oder feuerverzinktem Stahl in den in Art. 19 bestimmten Dimensionen von je 10...20 m Länge möglichst geradlinig zu verlegen.

(3) Sollte keine Möglichkeit für die Erstellung einer Ringleitung oder von strahlenförmigen Erdungen vorhanden sein, so können Erdungsplatten aus Kupfer oder aus feuerverzinktem Stahl in den in Art. 19 bestimmten Dimensionen verlegt werden.

***Neue Fassung von Art. 24, Ziff. 2:***

(2) Bei der periodischen Untersuchung ist außer der Prüfung der sichtbaren Teile besonders der Güte der Erdverbindungen Aufmerksamkeit zu schenken. Es empfiehlt sich, periodische Messungen des Erdungswiderstandes mit zuverlässigen Apparaten vorzunehmen und die zeitlichen Änderungen desselben festzustellen. Wo es erforderlich erscheint, sind die Erdungen abzudecken. Solche Stichproben sind insbesondere bei Erdungen aus feuerverzinktem Stahl angezeigt. Über den Befund dieser Prüfungen ist vom Sachverständigen ein Protokoll abzufassen.

***Neue Fassung von Art. 101, Ziff. 1 und 3:***

(1) Für die Fang- und Ableitungen gelten die vorstehen-den Leitsätze, wobei besondere Sorgfalt auf gut leitende Verbindung sämtlicher aussen am Gebäude befindlicher Metallteile zu achten ist. Für die künstlichen Leitungen sollen die Dimensionen gemäss Art. 10 für turmhähnliche Bauten und Hochkamine angewendet werden.

(3) Als Erdung ist unter allen Umständen eine Ringleitung nach Art. 20, Absatz (1) zu erstellen. Bei mehreren Gebäuden sind die einzelnen Ringleitungen miteinander zu verbinden. Die Ringleitungen sind an die in der Nähe befindlichen Wasserleitungen anzuschliessen. Im Boden befindliche, ausgedehnte Metallmassen (Rohrleitungen, Kabel und dergleichen) sind mit der nächsten Ring- oder Wasserleitung zu verbinden. Ebenso sind Umzäunungen, Schienen usw. aus Stahl in die Blitzschutzanlage einzubeziehen. Wo keine Wasserleitung in nächster Nähe vorhanden ist, sind im Sinne von Art. 20, Absatz (1), Abzweigungen nach günstigen Erdungsstellen anzubringen.

***Neue Fassung von Art. 201, Ziff. 4:***

(4) In oberirdischen Anlagen ist grösstes Gewicht auf gute Erdung zu legen. In Anlagen mit nur einem Behälter ist dieser durch einen Leiter aus Kupfer oder feuerverzinktem Stahl von der in Art. 19 angegebenen Dimension auf dem kürzesten Wege mit der nächstliegenden Wasserleitung zu verbinden. Wo keine Wasserleitung vorhanden ist, muss eine künstliche Erdung nach Art. 20, Absatz (1), erstellt werden.