

Zeitschrift:	Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber:	Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band:	43 (1952)
Heft:	7
Rubrik:	Mitteilungen SEV

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 17.02.2026

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

Handwickelmaschinen (Kurve I) und für Wickelautomaten (Kurve II) dargestellt. In Fig. 2 ist für ausgebildetes Personal die Arbeitszeit für 100 Spulen gleicher Art in Abhängigkeit der Windungszahl graphisch dargestellt. Kurve I gilt

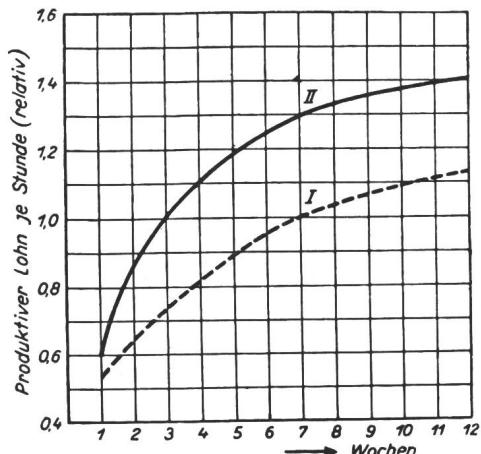


Fig. 1
Vergleich der Anlernzeiten
(Erklärung siehe im Text)

bei Verwendung von Handwickelmaschinen, Kurve II bei Verwendung des Wickelautomaten.

Ein weiteres Arbeitsgebiet der Firma sind Steuerungen. Es handelt sich dabei um *elektrische Fern- und Nachlaufsteuerungen*, welche bei Produktionsmaschinen aller Art im

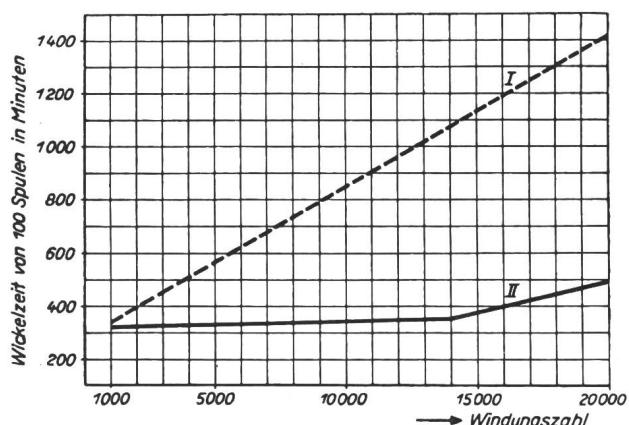


Fig. 2
Vergleich der Arbeitszeiten
(Erklärung siehe im Text)

Geräte- und Instrumentenbau Anwendung finden. Die elektrischen Nachlaufsteuerungen haben hierbei von den rein hydraulischen Systemen den Vorteil, dass Antriebsmotor und Kraftquelle bzw. Verstärker räumlich getrennt sein können. Mit genügendem technischem Aufwand, insbesondere schaltungstechnischer Art, lassen sich sozusagen alle praktisch vorkommenden Genauigkeitsanforderungen erfüllen; die Steuerungen können daher zu Qualitätssteigerung und gleichzeitig Verbilligung bei der Produktion wertvolle Hilfe leisten. Die Firma hat bereits mehrfach Geschwindigkeitssteuerungen sowie Kopiersteuerungen usw. an Grosswerkzeugmaschinen entwickelt und gebaut.

Ventilator A.-G., Stäfa (ZH)

(Halle XIII, Stand 4448.) Am Stand der Firma wird den Messebesuchern die tadellose Absaugwirkung und der verblüffend saubere Betrieb einer Hydro-Venti-Farbspritzkabine vorgezeigt. Im Gegensatz zum bisher üblichen System mit Trockenfiltern wird neuestens der Farbstaub, wie auch ein Teil der brennbaren Lösungsmittel durch Auswaschen der abgesogenen Luft ausgeschieden. Die im Wasserbassin obenauf schwimmenden Farbrückstände können in kürzester Zeit mühelos abgeschöpft werden. Durch die neuartige Farbnebelausscheidung wird eine absolut konstante Wirkung der Absaugungsanlage erzielt und die Brandgefahr praktisch unmöglich. Die entsprechend den Richtlinien der SUVAL und des Eidg. Fabrikinspektors konstruierte Kabine wird in einigen Standardgrössen hergestellt.

Hans Meierhofer, Mellingen

(Halle IIIb, Stand 2507.) Diese Firma stellt *Metallschilder* aus für die Maschinen-, Apparate- und Elektroindustrie. Folgende Materialien kommen zur Verwendung: Aluminium und Messing geätzt, als Spezialität anodisch oxydiertes Aluminium (Marke Anoxal), sowie Bronze und Aluminiumguss. Besonders bemerkenswert sind die in den letzten Jahren gemachten Fortschritte der Anoxal-Schilder, mit ihrer äusserst sauberen und glasharten Oberfläche und den vielfältigen Möglichkeiten der Einlagerung von Buntfarben. Ferner zeigt die Firma verschiedene Anwendungsbeispiele des Anoxals, wie Rechenschieber zur Bestimmung der Stromaufnahme bei verschiedenen Drehzahlen, Leistungen und Spannungen, ein Rechenschieber zur Bestimmung des Motor-Nenndrehmomentes, ein $\cos \varphi$ -Rechenschieber zur Bestimmung des Kondensators zur Verbesserung des Leistungsfaktors u.a.m. Dass das Anoxal auch eine gewisse Verformung erlaubt, lässt sich schön an einer Schalterrosette konstatieren. Unsere Leser dürften solche Anwendungsbeispiele, sowie verschiedene Warnungstafeln in anodisch oxydiertem Aluminiumguss, besonders interessieren. Im allgemeinen gibt der Stand in seiner Zusammenstellung und Farbigkeit einen guten Überblick über den heutigen Stand der schweizerischen Schilderfabrikation.

Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

Experimentelle Untersuchung von Vereisungsscheinungen

621.315.1.056.5

[Nach Domenic Melcher¹⁾: Experimentelle Untersuchung von Vereisungsscheinungen. Z. angew. Math. Phys. Bd. 2 (1951), Nr. 6, S. 421...443.]

Problemstellung

Die Vereisungsscheinungen verursachen an Flugzeugen und Freileitungen erhebliche Schäden. Ihre Bekämpfung gestaltet sich sehr schwierig, weil wir über das Auftreten und den Mechanismus dieses Phänomens nur lückenhafte Kenntnisse haben. Die vorliegende Arbeit hat zum Ziele, diese zu erweitern, um dadurch den Weg für eine wirksame Abwehr zu finden. Es sollen untersucht werden:

¹⁾ Die Untersuchungen wurden im Auftrage der Schweizerischen Kommission für Vereisungsfragen in den Laboratorien des Eidgenössischen Institutes für Schnee- und Lawinenforschung, Weissfluhjoch, Davos, durchgeführt.

1. Die meteorologischen Grenzbedingungen, innert welchen Vereisungen vorkommen.
2. Der Mechanismus der Vereisung.
3. Die Methoden, die zur Herstellung möglichst vielfältiger Vereisungstypen, vor allem solcher besonders schädlicher Art, dienen.

Dabei wollen wir uns ausdrücklich auf Erscheinungen beschränken, die in praxi schädigende Wirkung haben können. Rauhreiferscheinungen, wie sie an kalten Wintertagen infolge örtlich und zeitlich streng begrenzter Unterkühlungen vorkommen, sollen nicht berücksichtigt werden.

Lösung

Prinzipiell wird der Weg über das Laboratoriumsexperiment gewählt. In einem offenen Windkanal werden unter Variation der Kanaltemperatur, des Gehaltes an flüssigem Wasser (Nebel) und der Windgeschwindigkeit künstliche Vereisungen an zylindrischen Versuchskörpern aus verschiedenen Materialien (Cu, Al, Paraffin) hergestellt. Die Reifan-

sätze werden durch das Gewicht, das spezifische Gewicht, die Porosität und den kristallographischen Aufbau (Dünnschliff in polarisiertem Licht) charakterisiert.

Der Einfluss des elektrischen Feldes wird an einer Freiluftreifanlage (Leiter mit 50 kV Wechsel, 70 kV positiver und 70 kV negativer Spannung) untersucht. An derselben Anlage werden auch Messungen von Oberflächentemperaturen an anreifenden metallischen Leitern ausgeführt.

Messergebnisse

1. Schwere Vereisungen entstehen im Bereich kleiner Windgeschwindigkeiten nur bei Anwesenheit von flüssigem Wasser (Nebel) oberhalb einer für jede Temperatur charakteristischen Menge. Die Kenntnis der flüssigen H₂O-Menge und der Temperatur ist als Voraussetzung zur Beurteilung der Vereisungsgefahr unentbehrlich.

2. Temperaturdifferenzen zwischen festem Körper und vereisender Luft sind für schwere Vereisungen unwesentlich, falls beide Temperaturen unter 0 °C liegen.

3. Die abgelagerte Eismenge ist unabhängig vom Material des Versuchskörpers.

4. Der Materialeinfluss beschränkt sich auf das Adhäsionsvermögen des Reifes.

5. Die Oberflächenbeschaffenheit (poliert oder rauh) scheint ebenfalls einen entscheidenden Einfluss auf die Adhäsionskräfte auszuüben. Schon mikroskopisch kleine Unebenheiten wirken als Kristallisationszentren.

6. Das elektrische Wechselfeld hat weder einen Einfluss auf die Reimenge noch auf die Struktur des Reifes.

7. Der an unter Gleichspannung stehenden Leitern ange setzte Reif hat ein charakteristisches Gefüge. Die Walzendurchmesser sind, obwohl das Reifgewicht gleich demjenigen der Nulleiter ist, um maximal 50 % erhöht. Das Endstadium dieses Effektes bei schweren Vereisungen (dicken Eiswälzen) ist noch zu untersuchen.

Die vorliegende experimentelle Untersuchung verfolgte den Zweck, Richtlinien und Anhaltspunkte für die Bekämpfung der Vereisungerscheinungen zu geben. Der in der Literatur manchmal vermutete «obscure mechanism» scheint sich auf die Anwesenheit eines thermodynamisch instabilen Zustandes der Atmosphäre zu beschränken. Der feste Körper stört diese Instabilität, indem er als Gefrierkern wirkt. Massnahmen zur Bekämpfung dieser Erscheinung können in drei prinzipiell verschiedenen Richtungen liegen:

1. Man führt den Zusammenbruch der instabilen Lage durch Eingriffe in die Luftmasse mittels künstlicher Gefrierkerne herbei, bevor sie auf das zu schützende Objekt trifft, eine Bekämpfungsart, die Schaefer²⁾ erwähnt. Der Eingriff ist eventuell nur bei Zuständen wirksam, bei denen die H₂O-Temperatur unter ca. —12 °C liegt.

2. Man muss den zu schützenden Körper so verändern, dass er nicht als Gefrierkern wirken kann, indem man seine Temperatur dauernd über 0 °C hält.

3. Man lässt eine primäre Vereisung zu, gestattet ihr aber nicht, über ein gewisses Mass zu wachsen, indem man das Eis abschmilzt oder seine Adhäsion am festen Körper so stark herabsetzt, dass es durch sein Eigengewicht abfällt.

D. Melcher

Stabilisierung des Schweisslichtbogens durch Hochfrequenz

621.791.75.014.31

[Nach E. Bergmann: Stabilisierung des Schweisslichtbogens durch Hochfrequenz. Elektrotechn. Z. Bd. 12(1951), Nr. 23, S. 679...682.]

Einleitung

Der Wechselstromlichtbogen, der beim Schweissen Verwendung findet, muss beim Nulldurchgang des Stromes unterstützt werden, damit er nicht abreißt. Der Luftraum zwischen Elektrode und Werkstück wird leitend, wenn durch genügende Erhitzung des momentan negativen Poles Elektronen aus den Metallatomen austreten können. Auf dem Weg zum positiven Pol treffen diese Elektronen auf Gasatome, wodurch deren Valenzelektronen befreit werden, welche ebenfalls zur Anode wandern. Die Kathode zieht die durch die Stossionisation entstandenen Gasionen an. Durch

²⁾ Schaefer, V. J.: Experimental Meteorology. Z. angew. Math. Phys. Bd. 1(1950), Nr. 3, S. 153...184; Nr. 4, S. 217...236.

die beim Aufprall erzeugte Wärmeenergie wird an der Kathode eine weitere Temperatursteigerung und somit auch eine Verstärkung der Glühemission hervorgerufen, so dass der Lichtbogen weiterbrennt. Beim Wechselstromlichtbogen erfolgt die Neuzündung im Moment des Stromwechsels nur, wenn der ionisierte Lichtbogenkanal erhalten bleibt und die Elektronenemission gewährleistet ist. Bei Strömen über 300 A trifft diese ohne Anwendung besonderer Hilfsmittel zu. In vielen Fällen der Lichtbogenschweissung wird jedoch mit kleineren Strömen gearbeitet. Daher unterstützt und fördert man den Elektronenaustritt durch einen geeigneten Stoff, der dem Schweißdraht als Seele oder Umhüllung beigegeben ist. Eine wirksame Stabilisierung des Lichtbogens wird in einem neu angewandten, jedoch schon lange bekannten Verfahren erreicht, bei welchem dem Lichtbogen ein hochfrequenter Hilfsstrom überlagert wird, der für die Ionisierung der Luftstrecke während des Stromwechsels zu sorgen hat.

Das Gerät, mittels welchem diese HF-Überlagerung erfolgt, wird «HF-Zündgerät» genannt, da es nebst der Stabilisierung bewirkt, dass das Zünden des Lichtbogens erfolgen kann, ohne dass die Elektrode mit dem Werkstück in Berührung gebracht werden muss.

Aufbau des stabilisierenden Gerätes

Ein Gerät, welches direkt mit dem fahrbaren Schweißtransformator zusammengebaut wird, darf nicht empfindlich sein. Zudem muss die Leistung des Zündtransformators so klein sein, dass bei den erforderlichen hohen, hochfrequenten Spannungsspitzen keine gefährlichen Ströme auftreten können.

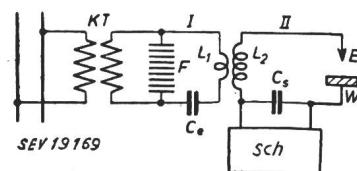


Fig. 1
HF-Zündgerät mit magnetischer Kopplung

KT Streutransformator; F Löschfunkstrecke; C_e Erregerkondensator; C_s Saugkondensator; L₁, L₂ Kopplungstransformator; E Elektrode; W Werkstück; I Erregerkreis; II Belastungskreis; Sch Schweissgerät

Im Prinzip besteht das Gerät aus einem kurzschlussfesten Streutransformator KT (Fig. 1), welcher den Erregerkondensator C_e auflädt. Sobald die Zündspannung der Löschfunkstrecke F erreicht ist, zündet diese, und die im Kondensator C_e gespeicherte Energie schwingt mit der Eigenfrequenz des Kreises I aus. Dank der aus mehreren Teilstrecken bestehenden Funkenstrecke und der grossen magnetischen Streuung des Transformators KT löscht die Funkenstrecke sofort wieder aus, so dass der Kondensator C_e neu aufgeladen werden kann. Dieser Vorgang wiederholt sich einige hundertmal während einer Halbwelle, bis die Spannung jeweils soweit gesunken ist, dass kein Zünden mehr erfolgt. Nach kurzem Unterbruch, während des Wechsels der Spannung, setzt der Funkengenerator, sobald die Ansprechspannung der Funkenstrecke durch die nächste Spannungshalb-

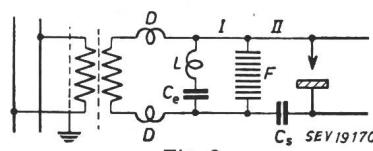


Fig. 2
HF-Zündgerät mit unmittelbarer Anschaltung an die Schweissklemmen
D Drosselspule
Weitere Bezeichnungen s. Fig. 1

welle erreicht wird, seinen Betrieb fort. Durch geeignete Wahl des Saugkondensators C_s im Belastungskreis II kann der dem Schweißstrom überlagerte Hilfsstrom dem Bedarf entsprechend angepasst werden. Zugleich hält C_s die hochfrequente Spannung vom Schweißtransformator fern. Der Kopplungstransformator L₁—L₂ fällt weg, wenn der Erregerkreis I, wie auch der Belastungskreis II direkt an die Funkenstrecke geschaltet werden (Fig. 2). Der im Gerät ange-

wendete Streustransformator ist kurzschlussfest und seine Leistung ist so klein, dass das Zündgerät ohne weiteres an die Sekundärklemmen des Schweißtransformators angeschlossen werden kann. Dank dem hohen induktiven Widerstand der Wicklung des Schweißtransformators gegenüber dem überlagerten hochfrequenten Strom, dringt dieser nicht in den Transformator ein.

Wirkungsweise der Lichtbogen-Stabilisierung

Der kleine Leistungsfaktor und der gedämpfte Verlauf des hochfrequenten Stromes ergeben bei einer Leistung von wenigen Watt hohe Spannungs- und Stromspitzen, welche mehr als hundertmal pro Halbwelle der niederfrequenten Spannung entstehen und die Metalloberflächen so erwärmen, dass die Elektronenemission eingeleitet oder der ionisierte Luftkanal beibehalten wird. Dadurch wird erreicht, dass ohne Berührung des Werkstückes durch die Elektrode der Lichtbogen gezündet werden kann, was die Voraussetzung zum Schweißen von Leichtmetallen und anderes mit normalen Hilfsmitteln nicht schweißbarer Metalle bildet. Man arbeitet dort mit einer von Schutzgas umhüllten Wolfram-Elektrode, mit welcher das Werkstück nicht berührt werden darf, da sie sonst legiert und die Herstellung einer sauberen Schweißnaht verunmöglicht. Da bei diesem Verfahren infolge der grossen Temperaturdifferenz zwischen Wolfram-Elektrode und Werkstück die Gleichrichterwirkung des Lichtbogens in Erscheinung tritt, muss nur die positive Halbwelle durch das Zündgerät am Ausbleiben gehindert werden; die negative Halbwelle erscheint auch ohne Hilfsmittel zuverlässig. Ein in diesem Fall verwendetes HF-Zündgerät wird mit einem Ventil ausgerüstet, damit die hochfrequenten Schwingungen nur während der positiven Halbwelle auftreten und das Gerät nicht mehr als nötig belastet wird.

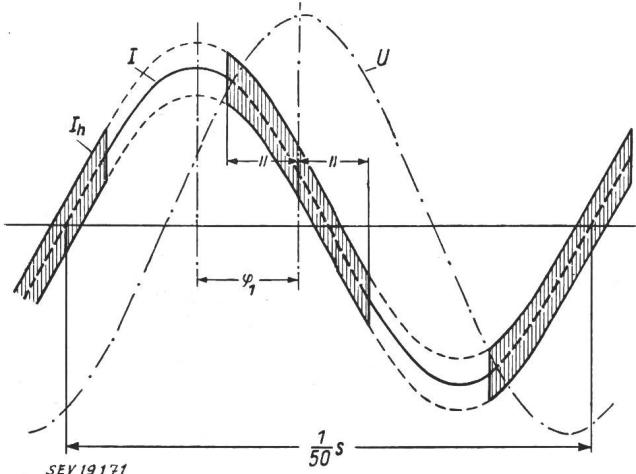


Fig. 3

Schweißstrom mit überlagertem hochfrequentem Hilfstrom
U Netzspannung; I Schweißstrom; I_h hochfrequenter Hilfstrom

Fig. 3 zeigt den Verlauf des niederfrequenten Schweißstromes, der seiner Spannung um den Winkel φ_1 nacheilt. Sobald die Spannung die Grösse erreicht hat, bei der die Funkenstrecke zündet, wird der Schweißstrom von dem hochfrequenten Hilfstrom überlagert. Infolge der Phasenverschiebung φ_1 zwischen niederfrequenter Spannung und Schweißstrom bleibt während des Stromwechsels die Überlagerung, und damit in den kritischen Punkten die Ionisation aufrechterhalten. Der hochfrequente, dem Lichtbogen überlagerte Hilfstrom beträgt ca. 2 A (Effektivwert), was einer hochfrequenten Leistung von ca. 30 W entspricht. Durch Vergrösserung der Kapazität des Kondensators C_s lässt sich der Hilfstrom leicht auf 3...4 A steigern, ohne jedoch eine merkliche Verbesserung der stabilisierenden Wirkung zu erzielen. Die mit dem HF-Zündgerät erzeugte Spannung reicht aus, um den Lichtbogen über eine Luftstrecke bis annähernd 1 mm zu zünden.

Eine gegenseitige Beeinflussung von Zündgerät und Schweißgerät kann nicht eintreten, und das Arbeiten erfordert keine besonderen Vorsichtsmassnahmen.

Rundfunkstörungen durch den HF-Funkengenerator

Das Gerät nach Fig. 2 arbeitet mit einer Grundschwung, die durch die Schweissleitungen und durch den Kondensator C_s bestimmt ist, sowie mit einer Oberwelle, welche vom Erregerkreis aufgedrückt wird. Die Grundwelle von ca. 1 MHz ist verhältnismässig leicht entstörbar, während die schwache Oberwelle von ca. 4 MHz den Rundfunkempfang zur Hauptsache über das Netz stört.

Es muss somit dafür gesorgt werden, dass nicht Störspannungen, die grösser als zulässig sind, in das Leitungsnetz eindringen können. Durchgeführte Untersuchungen haben gezeigt, dass der erforderliche Aufwand an Entstörungsmitteln wirtschaftlich tragbar ist, speziell wenn schon bei der Herstellung des Schweißtransformators durch geeignete Abschirmung mit einer eventuell notwendigen Entstörung gerechnet wird. Im Zündgerät selbst ist zur Verringerung des Aufwandes an Entstörmitteln die Primärwicklung des Transformators abgeschirmt und seine Oberspannungsseite verdrösselt.

Auch sollte daran gedacht werden, dass man die Schweissleitungen konzentrisch anordnet oder abschirmt, damit von der Sekundärseite aus keine Störspannungen induziert werden. Es hat sich gezeigt, dass hierdurch infolge der verhältnismässig kleinen HF-Leistung und der grossen Wellenlänge, der Rundfunkempfang nur in seltenen Fällen gestört wurde.

Zusammenfassung

Die Überlagerung des Schweißstromes mit einem hochfrequenten Hilfstrom bewirkt eine Ionisation der Lichtbogenstrecke und hat auf den Schweissvorgang selbst keinen Einfluss, da der Hilfstrom von ca. 2 A gegenüber dem Schweißstrom von 30...500 A un wesentlich ist.

Das HF-Zündgerät ermöglicht das Zünden des Lichtbogens, ohne dass mit der Elektrode das Werkstück berührt werden muss, weshalb es für das Schweißen von Leichtmetallen in einer Schutzgasatmosphäre unentbehrlich geworden ist.

Das Schweißen mit dem stabilisierten Lichtbogen bringt Ersparnis an Arbeitszeit, da es dank der Unempfindlichkeit und grösserer Elastizität des Lichtbogens weniger ermüdet. Auch wird die Schweißnaht gleichmässig, da das Neuzünden des Lichtbogens nach jeder Halbperiode gesichert ist.

Das HF-Zündgerät kann auch zur Überlagerung von Gleichstrom mit einem hochfrequenten Hilfstrom benutzt werden, wodurch auch der Gleichstrom-Lichtbogen die vorteilhaften Zünd- und Schweisseigenschaften aufweist, ohne dass sein schweißtechnisches Verhalten beeinflusst wird.

W. Wetli

Modellversuche über die Belüftung eines Gross-Generators

600.157:621.343.322-712

[Nach H. Winter: Modellversuche über die Belüftung eines Gross-Generators. Elin-Zeitschrift Bd. 26 (1950), Nr. 3, S. 85...91.]

Beim Bau der beiden 70 000-kVA-Generatoren für das Kraftwerk Kaprun stellte sich das Problem, trotz beschränkter räumlicher Verhältnisse einen eigenventilierten Grossgenerator zu entwerfen, für dessen Kühlung zur Vermeidung der Verstaubung eine Umlauf-Lüftung mit Luft-Rückkühlern verwendet werden musste. Für den Generator war eine Kühl-Luftmenge von 50 m³/s bei einer Rückkühlung von ca. 25 °C vorgesehen, wobei je 25 m³/s auf beiden Generatorseiten über eingebaute Ventilatoren zugeführt werden sollten. Ein Haupt-Ventilator hatte 20 m³/s in den Wicklungskopfraum zu fördern, während der kleinere Hilfs-Ventilator 5 m³/s durch die Rotor-Längsnuten direkt den Stator-Kühlschlitz zuführen hatte.

Da für die Ventilatoren auf beiden Seiten der Maschine nur ein schmaler Ringraum zur Verfügung stand, dessen Aussendurchmesser nur wenig kleiner als der Rotordurchmesser war, stellte sich die Frage, welche Ventilatorart, Radial- oder Achsial-Ventilatoren, bei möglichst guter Drossel-Charakteristik die gewünschte Luftmenge zu liefern imstande war. Zu diesem Zwecke wurden 2 Versuchsreihen ausgeführt:

a) Vorversuche zur Ermittlung der Strömungswiderstände der Wicklungsköpfe und des Stators.

b) Messungen am Modell (M = 1 : 3) einer Generatorhälfte zur Ermittlung der Kennlinien von Radial- und Achsial-Ventilatoren.

Bei der Bestimmung der Strömungswiderstände der Wicklungsköpfe und des Stators handelt es sich im Prinzip um Gittermessungen, bei denen jedoch insofern eine Schwierigkeit auftritt, als im Generator die Luft nicht senkrecht auf diese «Gitter» zuströmt. Diesem Umstand wurde im Versuch dadurch Rechnung getragen, dass die Luft mit einer Geschwindigkeit v_e tangential den Versuchsgittern zugeführt wurde, während ihre Geschwindigkeit beim senkrechten Austritt aus dem Gitter v betrug. Setzt man für die Widerstands-ziffer bei senkrechtem Anströmen des Gitters

$$c_w \text{ senkr.} = \frac{\Delta P_{\text{senkr.}}}{\frac{\rho}{2} v^2}$$

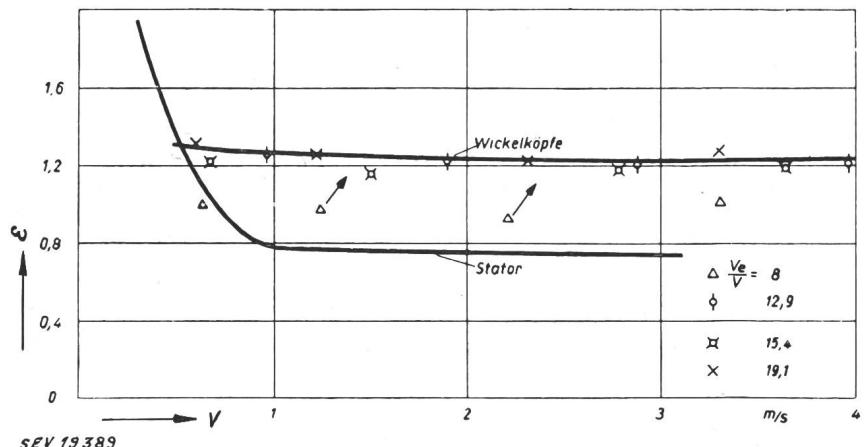
dann kann bei tangentialer Anströmung

$$c_w \text{ tg} = c_w \text{ senkr.} + \epsilon \left(\frac{v_e}{v} \right)^2$$

angenommen werden.

Fig. 1

Rechengröße ϵ für Wickelköpfe und Stator in Abhängigkeit von der Durchflussgeschwindigkeit



In Fig. 1 ist der experimentell ermittelte Koeffizient ϵ in Funktion der Durchflussgeschwindigkeit v dargestellt. Die

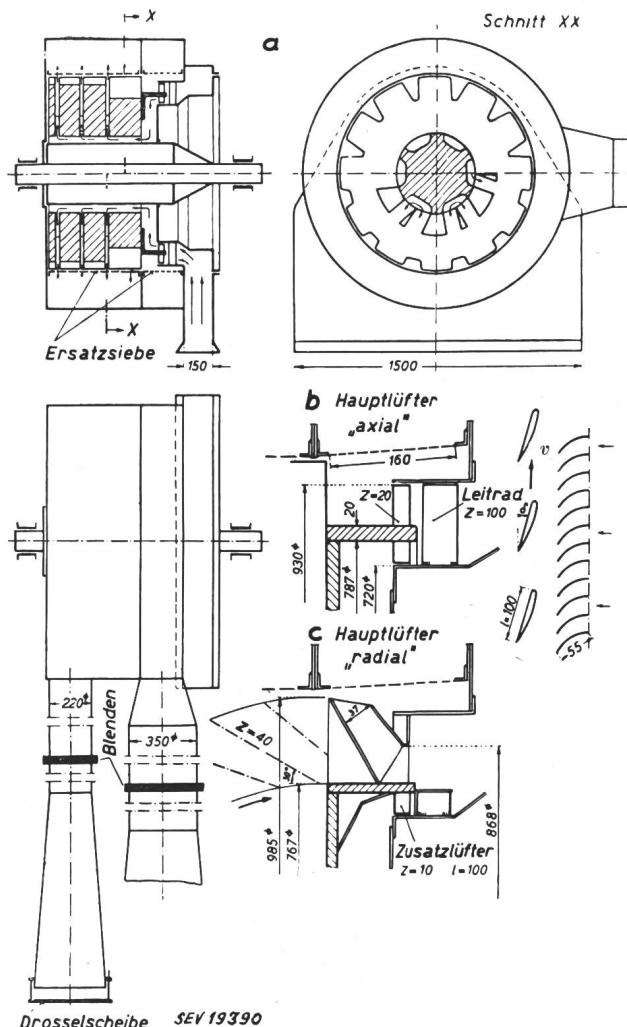


Fig. 2

Gesamtmodell einer Generatorhälftte
a Übersicht; b Hauptventilator axial durchströmt;
c Hauptventilator radial durchströmt

gemessenen Widerstands-ziffern für senkrechte Anströmung hatten im untersuchten Beispiel die Werte:

$$\text{für das Wicklungskopf-Gitter} \quad c_w \text{ senkr.} \equiv 8$$

$$\text{für das Statorkühlslitz-Gitter} \quad c_w \text{ senkr.} \approx 200$$

Aus Fig. 1 folgt dann:

$$\text{für die Wicklungsköpfe} \quad c_w \text{ tg} = 8 + 1,2 \left(\frac{v_e}{v} \right)^2$$

$$\text{für den Stator} \quad c_w \text{ tg} \approx 200 + 0,8 \left(\frac{v_e}{v} \right)^2$$

In Fig. 2 ist das Modell einer Generatorhälftte aufgezeichnet. Aus 2b) und 2c) sind der Hauptventilator zur Speisung der Wicklungsköpfe ($Q = 20 \text{ m}^3/\text{s}$) sowie der Hilfsventilator für die Rotor- und Stator-Kühlluft ($Q = 5 \text{ m}^3/\text{s}$) deutlich ersichtlich, wobei vor allem auf den kleinen, für die Ventilatoren verfügbaren Raum hingewiesen werden muss. In Fig. 2b) ist der Hauptventilator als Achsialtyp, in 2c) als Radialtyp dargestellt. Besonders bei diesem fällt das aus konstruktiven Gründen vorgeschriebene ungünstige Radienverhältnis 985/767 auf. Die Widerstände der Wicklungs-

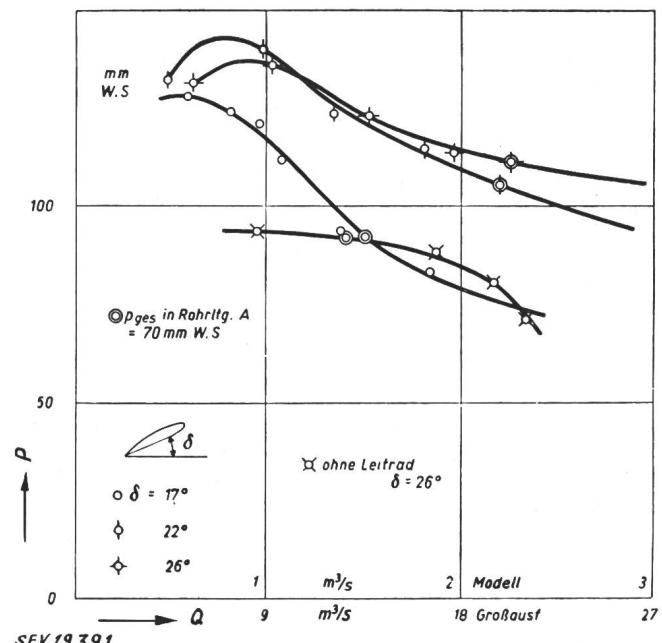


Fig. 3
Kennlinien des achsial durchströmten Hauptventilators bei geschlossenem Luftweg B und verschiedenen Flügel-einstellwinkeln ($v_a = 73 \text{ m/s}$)
P Druck; Q Fördermenge

köpfe und des Stators sind im Modell durch gelöchte Bleche ersetzt (Ersatz-Siebe), deren Völligkeit so gewählt wurde, dass ihre Widerstands-ziffern mit den in den Vorversuchen gefundenen Werten übereinstimmen. Damit sowohl der Haupt- als auch der Hilfsventilator getrennt ausgemessen werden konnte, wurde die Luft beider Ventilationswege über getrennte Messkanäle weggeführt.

Der radiale Hauptventilator, welcher dem im Gebläsebau bekannten Trommelläufer gleicht, arbeitet im vorliegenden Fall unter ungünstigen Verhältnissen: das Spiralgehäuse, welches beim Trommelläufer den hohen dynamischen Druck in statischen Druck umwandelt fehlt hier, so dass eine grosse absolute Austrittsgeschwindigkeit aus dem Ventilator lediglich eine Erhöhung des Wicklungskopf-Widerstandes zur Folge hat. Um dies nach Möglichkeit zu vermeiden, wurden nach rückwärts geneigte, gerade Schaufeln verwendet.

Zugunsten des Achsialventilators kann angeführt werden, dass durch das vorgebaute Leitrad die Luft praktisch drehungsfrei das Laufrad verlässt und das Wicklungskopf-Gitter mindestens in einem grösseren Bereich senkrecht anströmt. Der Gitterwiderstand sinkt dadurch auf einen minimalen Wert. Infolge der baulich bedingten geringen Kontraktion im Zustrom wird jedoch beim vorgesehenen Achsialventilator die Beaufschlagung der Flügel sowohl längs des Umfangs wie auch über die relativ geringe Schaufelhöhe ungleichförmig sein. Es war also damit zu rechnen, dass der verwendete Achsialventilator ein vom üblichen stark abweichendes Verhalten zeigen wird.

In Fig. 3 sind die gemessenen Kennlinien des Achsialventilators für drei verschiedene Flügelstellwinkel aufgezeichnet. Mit 26° Flügeleinstellung konnte die gewünschte Fördermenge von $20 \text{ m}^3/\text{s}$, d. h. am Modell $2,22 \text{ m}^3/\text{s}$, ohne weiteres erreicht werden. Sehr anschaulich zeigt sich auch die Wirkung des Eintritts-Leitrades, bei dessen Fehlen die Luftmenge auf $12,6 \text{ m}^3/\text{s}$ zurückging. Bei gleichem Flügeleinstellwinkel und Öffnung beider Luftwege konnte mit einem Gesamtdruck von 70 mm in den Messkanälen eine gesamte Luftmenge von $30 \text{ m}^3/\text{s}$ erzielt werden. Davon entfallen $20 \text{ m}^3/\text{s}$ auf den Luftweg A (Wicklungsköpfe) und $10 \text{ m}^3/\text{s}$ auf den Luftweg B (Rotor und Statorkühlslitze).

Beim Vergleich der Achsialventilator-Kennlinien mit der Drosselkurve des Radialventilators in Fig. 4 fällt das günstige Verhalten des Achsiallüfters bei Drosselung auf. Starke Instabilitäten, wie sie beim Radialventilator beobachtet wurden, traten nicht auf. Immerhin wurde auch mit dem Radialventilator bei vollständiger Öffnung beider Luftwege eine Fördermenge von $26 \text{ m}^3/\text{s}$ erzielt. Mehr als die kleine Einbusse an Luftmenge dürfte gegen die Verwendung von

Radialventilatoren bei derart beschränkten räumlichen Verhältnissen der Umstand sprechen, dass seine Kennlinie starke Instabilität aufweist. Diese liegt bei Luftmengen, die nur unwesentlich kleiner sind als die Sollmenge, so dass bei

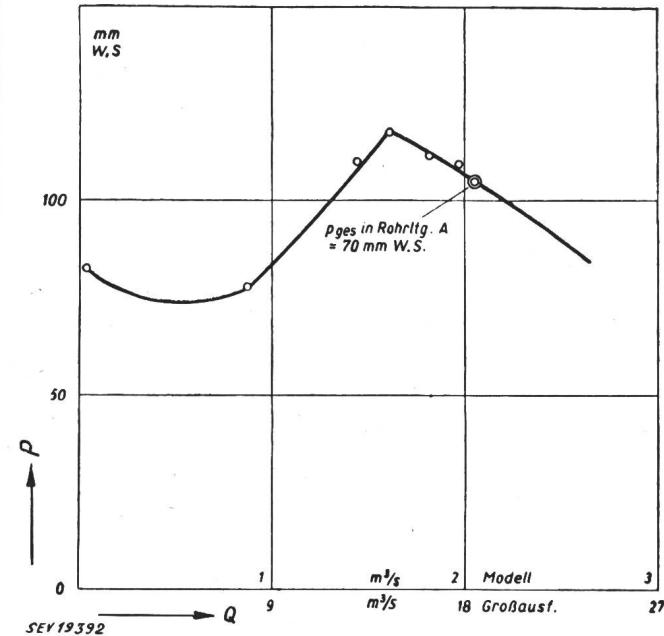


Fig. 4
Kennlinie des radial durchströmten Hauptventilators
bei geschlossenem Luftweg B
Erläuterung s. Fig. 3

einem Zusammentreffen ungünstiger Umstände oder bei Drosselverhältnissen, die von den im Versuch vorliegenden etwas abweichen, der Betriebspunkt in den instabilen Bereich rücken kann.

K. Abegg

Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

Messung von Kapazitäten bei Hochfrequenz

621.317.335.029.5

[Nach H. H. Emschermann und O. Zinke: Messung von Kapazitäten bei Hochfrequenz. Arch. techn. Messen, Lieferung 188, Blatt V 3533-2.]

1. Kapazitäten in der Hochfrequenztechnik

Während im Niederfrequenzgebiet die Kapazität C von Kondensatoren mit festem oder flüssigem Dielektrikum bei steigender Frequenz leicht sinkt, steigt die wirksame Kapazität C' im Hochfrequenzgebiet wegen der unvermeidbaren Induktivität der Zuleitungen. C' berechnet sich nach dem Ansatz: $\frac{1}{\omega C'} = \frac{1}{\omega C} - \omega L$ oder umgeformt $C' = \frac{C}{1 - \omega^2 LC} = \frac{C}{1 - (f/f_0)^2}$, worin f_0 die Eigenfrequenz der aus L und C gebildeten Reihenresonanz und f die Betriebsfrequenz bedeuten. Bei einer solchen von $1/10$ der Eigenfrequenz ist der Wert C' um 1% grösser als der Wert C ohne Zuleitungsinduktivität. Der Nennwert C eines Normalkondensators gilt also nur unterhalb einer Grenzfrequenz weit unter der Resonanzfrequenz. Der zur Kapazitätsmessung notwendige Messbereich liegt etwa zwischen 10^{-3} und 10^5 pF .

2. Bestimmung der Kapazität durch Strom-Spannungsmessung

Messungen von Kapazitäten nach Fig. 1 sind auf 1% möglich, wenn der Wirkwiderstand des Strommessers $< 1/7 \omega C$ und dessen induktiver Blindwiderstand $\omega L_1 < 0,01/\omega C$ bleiben. In Schaltung nach Fig. 1a wird nur die Durchgangskapazität C_{12} gemessen, während in 1b der Strommesser den Gesamtstrom von C_{12} und C_{10} erfasst.

3. Messung der Kapazität mit dem Doppelspannungsteiler

Der Doppelspannungsteiler nach Fig. 2 gestattet eine bequeme und genaue Kapazitätsmessung von Kondensatoren mit Verlustfaktoren $\tan \delta \leq 0,16$ ($\leq 1600 \cdot 10^{-4}$), wobei im Gegensatz zu den Brücken nur ein Abgleich erforderlich ist:

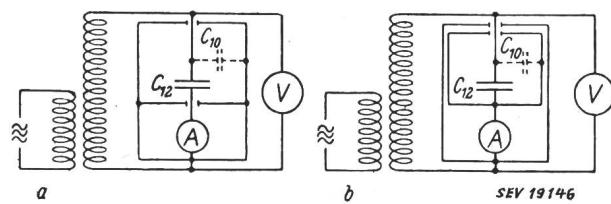


Fig. 1
Bestimmung der Kapazität durch Strom-Spannungsmessung
a Messung von C_{12} ; b Messung von $C_{12} + C_{10}$; C_{12} Durchgangskapazität; C_{10} Erdkapazität

Ein Widerstand wird verändert, bis beim Umschalten des Röhrenvoltmeters die Anzeige konstant bleibt. Dieses Verfahren stellt die für Wechselspannungen beliebiger Frequenz mögliche Vereinfachung der absoluten Kapazitätsmessung von Maxwell dar, welche gestattet, die Kapazität mittels Ohmscher Widerstände zu messen. Die Schaltung in Fig. 2 eignet sich für mittlere und grosse Kapazitäten ($\omega C_x \geq 10/R_v$). Das Röhrenvoltmeter A hat eine Vorkapazität von ca. 1 pF. Die beim Umschalten notwendige Abgleichbedingung lautet vereinfacht: $\omega C_x = \frac{1}{R_v} \left(\frac{R}{R_0} + 1 \right)$ wenn $R_v > 10/\omega C_x$ und damit $R > 10 R_0$ bleibt. Nach dieser Gleichung ist es notwen-

dig, die Frequenz zu kennen. Beim Vorhandensein eines Kapazitätsnormals sind die Schaltungen nach Fig. 3 und 4 zu empfehlen, weil die Messung durch die Frequenz (auch von

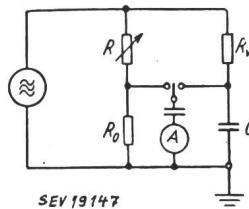


Fig. 2
Absolutmessung einer Kapazität C_x
mittels Ohmscher Widerstände im
Doppel-Spannungsteiler

Oberwellen) nicht beeinflusst wird. Bei Fig. 3 ist der Abgleich erreicht für $C_x = C_0 R/R_0$. In der Schaltung nach Fig. 4 lassen sich auch sehr kleine Kapazitäten $C_a \ll 1 \text{ pF}$ (z. B. Durchgriffskapazitäten) messen. Abschirmung (auch des Röhrenvoltmeters A) ist dann unerlässlich, wobei die Ka-

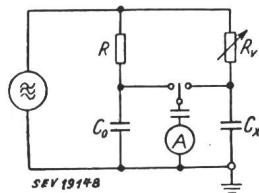


Fig. 3
Messung mittlerer und grosser
Kapazitäten mit
Doppel-Spannungsteiler
Erläuterungen siehe im Text

pazität C_{10} gegen den Schirm, da zum Generator parallel liegend, unschädlich ist. Die Abgleichbedingung lautet: $(C_b + C_{20} + C_a)/C_a = R/R_0$, wobei C_a die Kapazität des Röhrenvoltmeters mit 1 pF Vorkapazität bedeutet.

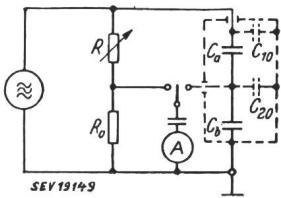


Fig. 4
Messung sehr kleiner
Kapazitäten mit
Doppel-Spannungsteiler
Erläuterungen siehe im Text

4. Messung im Resonanzkreis

a) Durch Bestimmung der Resonanzfrequenz. Bestimmung der Kapazität kann aus der Resonanzbeziehung $C = 1/\omega^2 L$ ermittelt werden, falls die unbekannte Kapazität mit einer bekannten Induktivität als Parallelresonanzkreis zusammengeschaltet wird. Zur Feststellung der Resonanz soll ein Röhrenvoltmeter angeschlossen werden.

b) Durch Substitution mit Normalkondensator. Kapazitäten von 1 bis zu einigen 1000 pF können gemessen werden, indem der unbekannte Kondensator mit einer Spule zu einem Schwingkreis zusammengeschaltet wird, welcher durch einen Sender mit der Resonanzfrequenz zu erregen ist. Dann wird der zu messende Kondensator durch einen veränderlichen Normalkondensator ersetzt, dessen Kapazität so lange verändert wird, bis wieder Resonanz eintritt. Bei kleinen Kapazitätswerten bleibt der Normalkondensator immer angeschlossen und die Einstellung für Resonanz mit und ohne Messobjekt bestimmt. Die Differenz der Einstellungen des Normalkondensators entspricht dann der gesuchten Kapazität. (Kurze und geschirmte Anschlussleitungen verwenden.)

Der Messkreis kann auch als Sendeschwingkreis benutzt werden, wenn die Lage des Maximums der Resonanzkurve zu unsicher ist. Die sich erregende Frequenz kann z. B. mit einem Schwebungsfrequenzmesser bestimmt werden. Schliesslich kann auch das Einsetzen der Schwingung eines Huth-Kühn-Senders mit einem Quarz im Gitterkreis zur Kennzeichnung der Abstimmung eines Schwingkreises benutzt werden. Die Schwingungen setzen bei einem ganz bestimmten Wert der Schwingkreiskapazität ein.

5. Messung von Kapazität und Leitwert mit Brücken

a) Messung mit der gleicharmigen Hochfrequenz-Differenzmessbrücke. Mit der Differenzmessbrücke nach Siemens & Halske lassen sich Kapazitäten zwischen 1 pF und 1 μF messen im Frequenzbereich von 60 kHz bis 4 MHz. Je nachdem, ob die Kapazität des Messobjektes grösser oder

kleiner als 500 pF ist, wird dieses parallel, bzw. in Serie mit einem Normalkondensator gemessen.

b) Messung von Kapazitäten $> 1 \text{ pF}$ mit Hochfrequenz-Messbrücken bis mindestens 20 MHz. Zu der grossen Zahl der klassischen Brücken nach Wheatstone, Schering, Maxwell, Hay usw. kommt noch die Doppel-T-Brücke hinzu, die den Vorteil hat, dass Messobjekt, Generator und Nullinstrument am selben Punkt einseitig geerdet werden können (auch Abschirmungen).

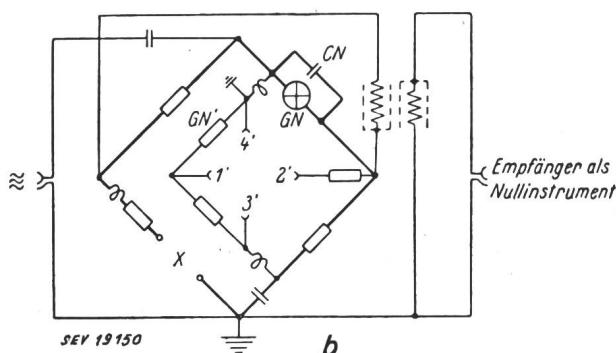
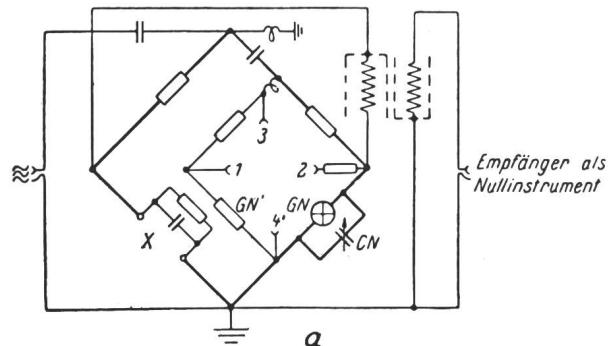


Fig. 5
Brückenmessung von Scheinwiderständen mit gesteuertem
Widerstandsnormale

a) Brücke für kleine Leitwerte
b) Brücke für kleine Widerstände
Erläuterungen siehe im Text

c) HF-Brücken für kleine und grosse Widerstände. Fig. 5a und 5b zeigen zwei klassische Brücken (Siemens), welche Widerstände von 90Ω bis $100 \text{ k}\Omega$, bzw. $0...110 \Omega$ zu messen gestatten. Der gesteuerte Normalwiderstand GN besteht aus Glühlampen, die aus einem mit 500 Hz erregten Regelverstärker geheizt werden, dessen Regelspannung einer zweiten Brückenanordnung entnommen wird (Klemmen 1 und 2). Der Zweck ist der, das Normal GN durch Veränderung eines Hilfsnormals GN' automatisch einzustellen, um die Haupt-

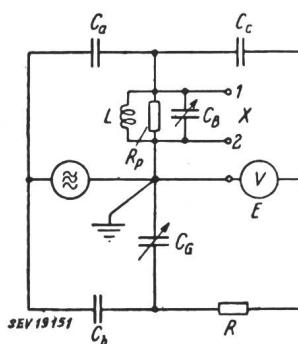


Fig. 6
Doppel-T-Brücke

Das Messobjekt wird zwischen 1 und 2 angeschlossen

brücke abzugleichen. Durch Parallelschalten einer festen Kapazität zu den Messklemmen können auch direkte Induktivitäten ($L = 1/\omega^2 C$) gemessen werden. Frequenzumfang: 0,1...20 MHz, Genauigkeit zwischen 10 und 20 MHz: $\pm 4\%$, sonst $\pm 1\%$.

β) HF-Brücke für grosse Widerstände (Fig. 6). Die Doppel-T-Anordnung ist zur Messung von Kapazität und Leit-

wert von unsymmetrischen (einseitig geerdeten) Objekten bestimmt. Ausser dem Messobjekt liegen auch der Generator, das Nullinstrument, die Abgleichkondensatoren C_B (für den Blindleitwert) und C_A (für den Wirkleitwert $G = 1/R_p$) einseitig an Masse. Der Frequenzbereich liegt zwischen 0,46 und 40 MHz, der Kapazitätsbereich zwischen 0 und ± 1000 pF, wobei sich das Minuszeichen auf die Messung von Spulen $C_x = -1/\omega^2 L$) bezieht.

6. Messung sehr kleiner Kapazitäten (Durchgriffskapazitäten) mit einer Brücke

Für sehr kleine Kapazitäten ist die Anwendung einer Brückennmethode zweckmässig. Die Frequenz der Brückenspeisung darf nicht zu niedrig sein, damit die Blindwiderstände der Kapazitäten nicht so gross werden, dass die parallel liegenden Isolationswiderstände die Messung falschen (bei 1000 Hz bedeutet 10^{-3} pF einen Blindwiderstand von $160\,000$ MΩ).

7. Messung kleiner Kapazitätsänderungen (Temperaturkoeffizient von Kondensatoren)

Die Messung kleiner Kapazitätsänderungen erfolgt zweckmässig mit dem empfindlichen Schwebungsverfahren. Die Frequenz eines Senders, in dessen Schwingkreis die zu untersuchende Kapazität eingeschaltet ist, wird verglichen mit der Frequenz eines zweiten Senders. Z. B. benutzen Rohde & Schwarz zwei völlig gleich aufgebauten Senderschwingkreise, von denen einer mit der zu messenden Kapazität versehen wird. Temperaturinflüsse und Störungen beeinflussen das Messergebnis nicht, da es nur auf die Frequenzdifferenz der beiden Sender ankommt. Auch die Alterung von Kondensatoren lässt sich auf diese Weise genau ermitteln.

A. Hug

Elektronische Zeitschalter

621.316.59 : 621.385.8

[Nach T. W. Maciejowski: Elektronische Zeitschalter. Mitrotechnic Bd. V (1951), Nr. 5, S. 208...224.]

Die Massenproduktion einerseits und die Forderung nach einer präzisen Steuerung der Dauer eines Arbeitsprozesses anderseits haben zur Entwicklung von elektronischen Zeitschaltern geführt. Diese sind sowohl Zeitmesser als auch Steuerungselemente; ihr Anwendungsgebiet breitet sich mehr und mehr aus.

Prinzip

Der elektronische Zeitschalter enthält für die Zeitmessung RC-Kreise und benützt Elektronenröhren und Relais als Schaltorgane. Die Grösse der Kondensatorspannung — beim Laden oder Entladen eines Kondensators — ist für die Auslösung einer Schaltoperation massgebend. Ein Relais im Anodenstromkreis der Röhre stellt den gewünschten Schaltzustand her.

Da die Ladespannung z. B. über Gleichrichter dem Netz entnommen wird, ist die Auslösespannung und damit die Schaltzeit von Spannungsschwankungen abhängig. Diesem Nachteil kann aber begegnet werden durch Verwendung einer Gleichspannung von doppelter Polarität zur Speisung. In diesem Falle wird der Kondensator, nachdem er aufgeladen ist, durch eine entgegengeschaltete Gleichspannungsquelle entladen. Anderseits kann aber auch die Gleichspannungsquelle stabilisiert werden, und eine mittels Potentiometer abgegriffene Teilspannung erlaubt es, die Schaltzeit kontinuierlich zu regeln, ohne dass die Zeitkonstante RC verändert wird.

Intervallzeitschalter

Ein einfaches Anwendungsbeispiel ist der Intervallzeitschalter, der z. B. für das Induktionsschweißen oder beim Photokopieren verwendet wird. Ein Kondensator C sei von einer Gleichspannungsquelle her aufgeladen. Wird er zwischen Gitter und Kathode einer Elektronenröhre gelegt, so fließt Anodenstrom, der ein Relais betätigt. Der Kondensator entlädt sich über einen Widerstand, wobei die Gitterspannung sinkt und der Anodenstrom schliesslich den Abfallwert des Relais erreicht. Damit ist das gewünschte Schaltintervall beendet. Ein neues Intervall wird durch Bedienung eines Schaltknopfes ausgelöst, der die Ausgangssituation wieder herstellt.

Die maximale Schaltzeit des beschriebenen Apparates ist auf 110 s beschränkt. Längere Schaltzeiten sind wegen der Grösse von R und C nicht genau genug realisierbar. Einen Zeitschalter mit grosser Zeitverzögerung zeigt Fig. 1. Das Anwachsen des Anodenstroms, der das Relais betätigen soll, wird durch den am Widerstand R_2 auftretenden Spannungsabfall des Entladestromes der Kapazität C verzögert. Die Zeitkonstante der Schaltung beträgt hier $T = (\mu + 1) CR_2$, wobei μ den Verstärkungsfaktor der Röhre bedeutet.

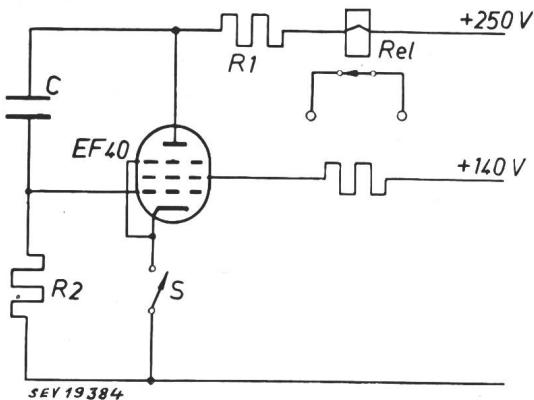


Fig. 1

Schaltung für Schaltzeiten bis zu 12 min
 $R_1 = 50\text{ k}\Omega$; $R_2 = 2\text{ M}\Omega$; $C = 4\text{ }\mu\text{F}$

Die Wirkungsweise der Schaltung beruht auf dem Entladeprinzip

Ein—Aus-Zeitschalter, die fortlaufend funktionieren, werden an Stelle des Startschalters S vom Kontakt eines im Anodenstromkreis liegenden Relais bedient. Für die Aus-Zeit muss natürlich auch ein RC -Glied mit einstellbarer Zeitkonstante vorgesehen werden.

Thyratronzeitschalter

Verstärkerröhren führen meist zu kleinen Ströme, um stärkere Relais im Arbeitskreis betätigen zu können. Es wurden deshalb Sekundärrelais angewendet. Diese können aber vermieden werden, wenn man die Verstärkerröhre durch Thyatrons ersetzt, welche grössere Ströme verarbeiten können. Auf Gleichrichter wird dann verzichtet. Die Röhren werden mit Netzfrequenz betrieben, so dass die Gasentladungsstrecken gelöscht werden können. Das Gerät wird zudem einfacher.

Ein bevorzugtes Anwendungsgebiet sind Schweisszeitschalter. Fig. 2 zeigt das Schema des gemäss den Normen der

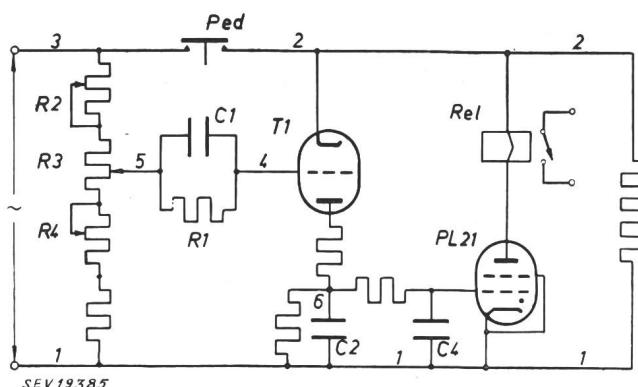


Fig. 2

Zeitschalter für eine kleine Tischschweissmaschine, der nach dem Ladeprinzip arbeitet.
 C_1 ist durch den gleichgerichteten Gitterstrom aufgeladen

NEMA (National Electrical Manufacturers Association, USA) entwickelten Apparates. Schaltröhre ist ein Thyatron. Eine Vakuumtriode dient als Zeitsteuerröhre. In der Schweisspause sind die Anodenströme beider Röhren unterbrochen. Am Gitter von T_1 tritt Gleichrichtung auf, so dass C_1 geladen wird und das Gitter negatives Potential erhält. Schliesst

man den Schalter «Ped», so führt das Thyratron Strom, bis C_2 über T_1 so weit aufgeladen ist, dass das Thyratron nicht mehr zünden kann.

Zeitschalter für Röntgenapparate

Röntgenaufnahmen erfordern exakte Belichtungszeiten. Bei einer Aufnahme wird nicht ein mechanischer Verschluss geöffnet, sondern man legt Spannung an die Röntgenröhre für die Zeit der Belichtung. Ein Intervallzeitschalter mit Thyratron erfüllt diese Anforderungen.

Das Einlegen des Hauptschalters dient der Vorbereitung (Vorheizung und Ladung). Ein weiterer Schaltschritt dient zunächst zur Erhöhung der Heizspannung. Nach 0,5 s schaltet das Thyratron die Hochspannung an die Röntgenröhre. Ein zweites Gitter mit RC -Kreis der als Tetrode ausgebildeten Schaltröhre beendet die Exposition nach einstellbarer Zeit von 0,06 bis 5 s und der Apparat wird wieder in die Vorbereitungsstellung gebracht.

Der Hochspannungstransformator für die Röntgenröhre führt niederspannungsseitig einen Strom von ca. 50 A. Um einen leichten Schalter mit wenig Abbrand zu erhalten, wird dieser synchron mit dem Netzstrom geschaltet. Da das Thyratron ohnehin bei einem Nulldurchgang der angelegten Spannung löscht, muss nur noch dafür gesorgt werden, dass die Kontakte des entsprechenden Relais im Anodenstromkreis mit einer Verzögerung von etwa einer halben Periode öffnen. Dies geschieht durch Einstellen des Kontaktdruckes mittels einer Einstellschraube. Das Einschalten wird ebenfalls synchron gesteuert, indem man dem einen Steuergitter des Thyratrons eine nach der Phase einstellbare netzfrequente Spannung aufdrückt. Die Zündung der Röhre erfolgt, wenn die Gitterspannung die kritische Gitterzündspannung erreicht hat.

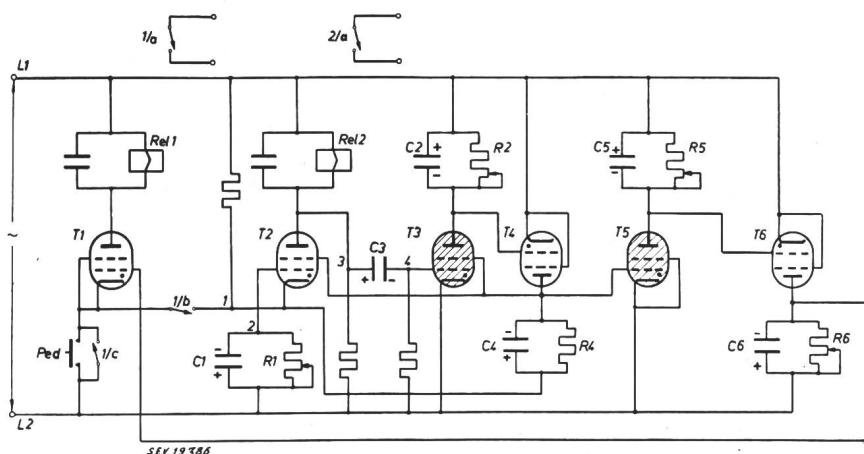
Programmzeitschalter für das Widerstandschweissen

Die moderne Produktion arbeitet mit Punktschweissmaschinen, die elektronisch gesteuerte Programmzeitschalter haben. Ein typischer Schweisszyklus umfasst Vorröhr-, Schweiss-, Nachpresszeit und Schweisspause zur Ausführung eines Schweißschrittes. Der Programmzeitschalter teilt den Zyklus in die einzelnen Intervalle auf. Fig. 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel.

Fig. 3

Vollelektronischer Programmzeitschalter

Während der Vorbereitungszeit bleiben T_3 und T_5 gezündet und C_2 , C_5 und C_1 (dieser durch den Gitterstrom von T_2) sind aufgeladen. Kontakt 1/a steuert das Ventil des Luftzylinders, Kontakt 2/a die Schweißschütze. Der Programmzeitschalter gestattet das Erreichen einer theoretischen Schweissgeschwindigkeit von 450 Punkten/min. Die Speisespannung beträgt 115 V.



Der Apparat enthält nur 2 mechanische Relais, das eine zum Ein- und Ausschalten des Pressluftventils für das Zusammendrücken der Elektroden, das andere für die Schaltung des Schweißstroms. 6 Thyratronröhren werden für die Abwicklung des gesamten Programms benötigt.

Als Schweißschütze werden in vielen Fällen zwei in Gengenkakt geschaltete Ignitronröhren verwendet, das heisst auch der Starkstromkreis wird elektronisch geschaltet, was den Vorteil hat, dass wir es mit keiner Trägheit bei der Umschaltung, mit keinen bewegten Kontakten und mit keinem Schaltfunktion zu tun haben, sowie dass die hochpräzise Zeitschaltung nicht mit der Zeit verschlechtert wird. An Stelle der mechanischen Relais werden die einzelnen Röhren mittels Schirmgitterspannung geöffnet und gesperrt.

H. Neck

Messung der Dielektrizitätskonstante und des Verlustwinkels fester Stoffe bei 3000 MHz

621.317.335.3.029.63/64:
621.317.374.029.63/64:

[Nach Gevers, M.: Messung der Dielektrizitätskonstante und des Verlustwinkels fester Stoffe bei 3000 MHz. Philips' Techn. Rundsch., Bd. 13 (1951), Nr. 3, S. 61...70.]

Seit etlichen Jahren beherrscht man weitgehend die Technik der elektromagnetischen Dezimeter- und Zentimeterwellen, die sich dank ihrer leichten Bündelbarkeit sehr gut für Radioverbindungen zwischen zwei festen Punkten und für Radarzwecke eignen. Bei der Entwicklung dieser Technik spielt auch die Erforschung der Eigenschaften fester Isolierstoffe bei den hohen Frequenzen von der Größenordnung 3000 MHz eine bedeutende Rolle.

Im besonderen bildete der Verlauf der Dielektrizitätskonstante ϵ und des Verlustwinkels δ in Abhängigkeit von der Frequenz Gegenstand der Untersuchung. In einem Dielektrikum, das einem Wechselfeld E von der Frequenz f ausgesetzt ist, wird pro Volumen- und Zeiteinheit die Wärmemenge $E^2 f \epsilon \operatorname{tg} \delta$ erzeugt. Aus der Proportionalität zu f folgt, dass ϵ und $\operatorname{tg} \delta$ vor allem bei hohen Frequenzen wichtig werden. Die Kenntnis der spezifischen, dielektrischen Verlustwärme ist erforderlich z. B. bei der Wahl einer geeigneten Glassorte für den Kolben einer Senderöhre oder bei der Wahl der in Hohlraumresonatoren, koaxialen Kabeln und dgl. vorkommenden Stützisolatoren, wo eine geringe Dämpfung verlangt wird.

Der Verlustfaktor $\operatorname{tg} \delta$ zeigt in Funktion der Frequenz oft einen unregelmässigen Verlauf, so dass man, um vor unangenehmen Überraschungen gesichert zu sein, die Messungen bei jener Frequenz ausführen muss, bei welcher der Isolierstoff benutzt wird.

Die Methode, mit welcher ϵ und $\operatorname{tg} \delta$ gemessen werden, ist als *Resonanzmethode* bekannt: Wird eine Probescheibe des zu untersuchenden Materials in das elektrische Feld eines Schwingungskreises gebracht, so erfährt die Resonanzkurve eine Verschiebung und eine Verbreiterung. Aus der Verschiebung der Resonanzfrequenz lässt sich ϵ , aus der Verschiebung und der Verbreiterung zusammen $\operatorname{tg} \delta$ bestimmen.

Messung mit normalem Schwingungskreis

Es werden folgende Messungen ausgeführt (Fig. 1):

1. Messung der Resonanzfrequenz f_0 und der Resonanzbreite Δf_0 des LC-Kreises ohne Probescheibe S . Die Resonanz-

breite Δf_0 der Resonanzkurve ist die Frequenzdifferenz zwischen den Punkten, für die die Spannung über dem Kreis $1/\sqrt{2}$ mal den Höchstwert (bei Resonanz) beträgt. Daraus folgt für die Qualität des «leeren» Kreises $Q_0 = \frac{f_0}{\Delta f_0}$

2. Dieselben Messungen für den mit der Probescheibe S versehenen Schwingkreis. Aus der verschobenen Resonanzfrequenz f_1 und der grösseren Resonanzbreite Δf_1 ergibt sich die Qualität $Q_1 = \frac{f_1}{\Delta f_1}$

Aus diesen Messergebnissen und den Dimensionen des Kondensators (C in Fig. 1) und der Probescheibe können die relative Dielektrizitätskonstante ϵ_r und der Verlustfaktor $\operatorname{tg} \delta$ berechnet werden:

$$\epsilon_r = 1 + \left(\frac{a}{b} \right)^2 \left[\left(\frac{f_0}{f_1} \right)^2 - 1 \right]$$

$$\operatorname{tg} \delta = F' \left(\frac{1}{Q_1} - \frac{1}{Q_0'} \right)$$

wobei F' ein Formfaktor ist, der die relative Grösse der Probescheibe S im Kondensator C berücksichtigt. Q_0' ist die Qualität des Kreises mit einer angenommenen Probescheibe

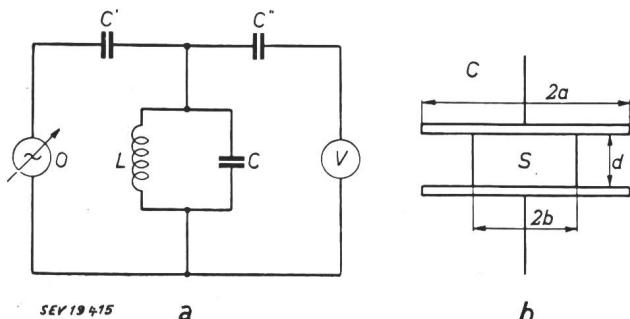


Fig. 1

Messung der Dielektrizitätskonstante ϵ und des Verlustwinkels δ bei nicht sehr hohen Frequenzen, wobei man noch einen normalen Schwingungskreis (L - C) benutzen kann.

- a Oszillator mit regelbarer Frequenz; V Voltmeter; C' und C'' Kopplungskondensatoren mit kleiner Kapazität
- b Zwischen die beiden Platten, aus denen der Luftkondensator C in Fig. a besteht, ist eine Scheibe S des zu untersuchenden Dielektrikums gelegt

gleicher Grösse, die aber verlustfrei sein und dasselbe ϵ_r wie das zu untersuchende Material besitzen soll:

$$F' = \frac{\left(\frac{a}{b}\right)^2 + \epsilon_r - 1}{\epsilon_r} \quad \frac{1}{Q_0'} = \sqrt{\frac{f_0}{f_1} \frac{1}{Q_0}}$$

Messung mit Hohlraumresonator

Sind die beschriebenen Messungen bei Frequenzen von einigen tausend MHz durchzuführen, so kann ein Schwingungskreis aus konzentrierter Induktivität und Kapazität nicht mehr verwendet werden. In diesem Falle empfiehlt

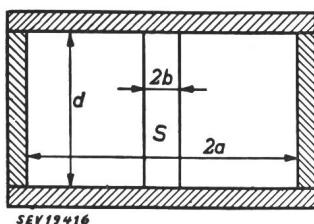


Fig. 2
Aus Zylinder, Boden und Deckel zusammengesetzter Hohlraumresonator
(Durchmesser $2a$, Höhe d) mit einem Stab S des zu untersuchenden Dielektrikums (Durchmesser $2b$)

sich die Benutzung eines mit Boden und Deckel versehenen, zylindrischen Hohlraumresonators. Das Probestäbchen S (Fig. 2) wird in diesem Fall in die Achse des Resonators eingelegt. An Stelle der Spannungsresonanzkurve des Schwingkreises misst man die Resonanzkurve einer zum magnetischen Feld im Resonator proportionalen Grösse. Wiederum können aus Resonanzfrequenz und Resonanzbreite des Resonators mit und ohne Probestäbchen ϵ_r und $\operatorname{tg} \delta$ berechnet werden, nur ist hier die Berechnung komplizierter, weil das elektromagnetische Feld im Resonator nicht homogen ist, sondern gemäss Besselfunktionen verläuft.

Durch eine geeignete Erregung und eine nicht zu grosse Zylinderhöhe d erzielt man im Resonator die Grundschwung einer sog. E-Welle, die nur eine azimutale Komponente des magnetischen, eine achsiale Komponente des elektrischen Feldes und eine nur vom Radius a des Hohlzylinders abhängige Resonanzfrequenz f_0 aufweist:

$$f_0 = \frac{229,49}{2a} \text{ [MHz]} \quad (a \text{ in m})$$

Die Verluste eines Hohlraumresonators sind Joulesche Wärmeverluste, die durch das Eindringen der elektromagnetischen Felder in die Hohlylinderwandungen entstehen (Skineffekt). Die Eindringtiefe Δ_0 ist die Tiefe, bei der die Stromdichte auf den 1/eten Teil des Oberflächenwertes abgesunken ist:

$$\Delta_0 = \sqrt{\frac{\rho}{\pi \mu f_0}}$$

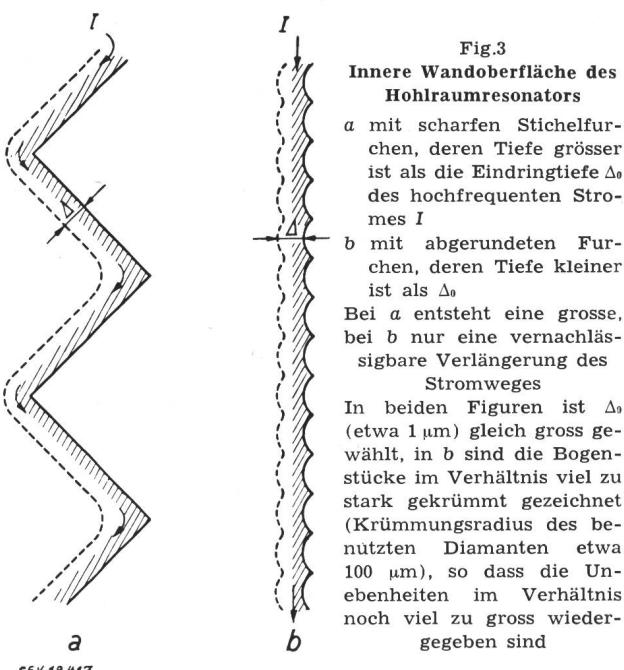
Hierin ist ρ der spezifische Widerstand der Wandlung, μ die Permeabilität, welche nahezu gleich derjenigen in Vakuum ist ($\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H/m}$). Für die oben angegebene Schwingungsart ergibt sich folgende Qualität des Hohlraumresonators vom Radius a und der Höhe d :

$$Q_0 = \frac{a}{\left(1 + \frac{a}{d}\right) \Delta_0}$$

Für die Messungen kann z. B. ein Hohlraumresonator folgender Abmessungen und Daten verwendet werden:

Zylinderradius $a = 33,5 \text{ mm}$
Zylinderhöhe $d = 40,0 \text{ mm}$
Resonanzfrequenz $f_0 = 3428 \text{ MHz}$
Eindringtiefe $\Delta_0 \approx 1 \mu\text{m}$ (für versilberte Wandungen!)
theoretische Qualität $Q_0 = 17560$

An Hohlraumresonatoren, die auf gewöhnliche Art auf der Drehbank hergestellt wurden, misst man Qualitäten Q_0 , die nur 70...80 % des theoretisch berechneten Wertes betragen. Diese Diskrepanz ist auf Unebenheiten an der Innenseite der Wandungen (Fig. 3) zurückzuführen, wodurch die Weglänge der Jouleschen Ströme grösser wird als bei der theoretischen Ableitung der Qualität Q_0 vorausgesetzt wurde. Diese Unebenheiten entstehen beim Drehen durch die Stichelspitze und sind wesentlich tiefer als die Eindringtiefe Δ_0 der Ströme. Durch eine sehr sorgfältige Herstellung des Zylinders ist es jedoch möglich, Qualitäten bis zu 98 % vom theoretischen Wert zu erzielen, indem auf die Zylinderwandungen eine $200 \mu\text{m}$ dicke Silberschicht elektrolytisch aufgebracht wird, die dann auf einer schwingungsfreien Drehbank mit abgerundetem Diamanten bei sehr kleiner Spandicke und Ganghöhe abgedreht wird.



In beiden Figuren ist Δ_0 (etwa $1 \mu\text{m}$) gleich gross gewählt, in b sind die Bogenstücke im Verhältnis viel zu stark gekrümmmt gezeichnet (Krümmungsradius des benutzten Diamanten etwa $100 \mu\text{m}$), so dass die Unebenheiten im Verhältnis noch viel zu gross wiedergegeben sind

heiten entstehen beim Drehen durch die Stichelspitze und sind wesentlich tiefer als die Eindringtiefe Δ_0 der Ströme. Durch eine sehr sorgfältige Herstellung des Zylinders ist es jedoch möglich, Qualitäten bis zu 98 % vom theoretischen Wert zu erzielen, indem auf die Zylinderwandungen eine $200 \mu\text{m}$ dicke Silberschicht elektrolytisch aufgebracht wird, die dann auf einer schwingungsfreien Drehbank mit abgerundetem Diamanten bei sehr kleiner Spandicke und Ganghöhe abgedreht wird.

Fig. 4 zeigt die schematische Anordnung der Messapparatur. Sie besteht aus Oszillator O , Hohlraumresonator T_2 und Detektor D . Als Oszillator wird ein Reflexions-Klystron (Kombination einer Laufzeitröhre und eines Hohlraumresonators T_1) verwendet, dessen Frequenz mit drei Mikrometerschrauben zwischen 3090 und 3260 MHz verändert und aus Eichkurven abgelesen werden kann. Der Mess-Hohlraumresonator T_2 ist durch kurze, koaxiale Kabel und Schleifen mit dem Oszillator-Hohlraumresonator T_1 und dem Detektor D gekoppelt. Die Kopplungen sind dadurch veränderbar, dass sich die Schleifen um eine horizontale Achse drehen lassen und sie somit mehr oder weniger magnetischen Fluss des azimutal verlaufenden Feldes umfassen. Der Detektor D ist ein Siliziumkristall, der einen im Kondensator C_1 geglätteten, gleichgerichteten Strom liefert, der im Galvanometer G gemessen wird. Durch richtige Wahl der Kenn-

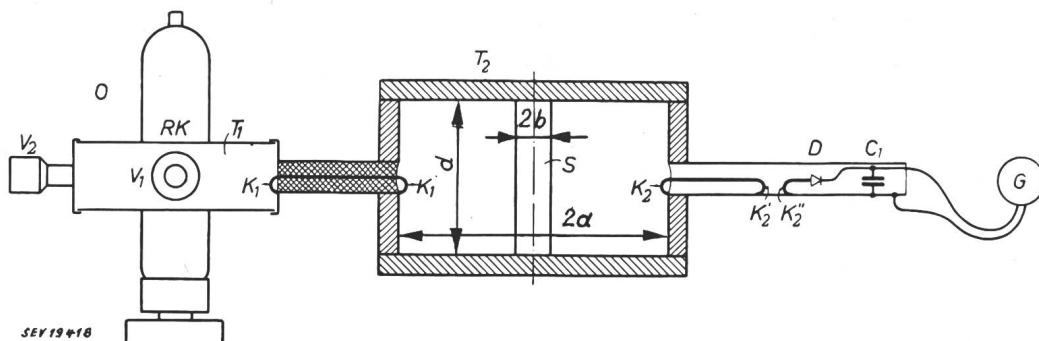


Fig. 4
Schematische Darstellung der Messapparatur

O Oszillator mit Reflexions-Klystron RK, von dem T_1 der Hohlraumresonator ist, der mit dem Knopf V_1 grob und mit dem Knopf V_2 fein abgestimmt werden kann. T_2 ist der Mess-Hohlraumresonator, mit Stab S des zu untersuchenden Werkstoffes. Die Kopplungsschleifen K_1 und K_1' koppeln T_1 mit T_2 , die Schleifen K_2 , K_2' und K_2'' koppeln T_2 mit dem Detektor D . C_1 Glättungskondensator; G Galvanometer

linie des Kristalls ist der Galvanometerausschlag nahezu dem Quadrat des umfassenden magnetischen Flusses proportional. Bei der Messung der Resonanzbreite muss also so weit verstimmt werden, bis der Galvanometerausschlag nur noch den halben Maximalwert aufweist.

Die Messgenauigkeit ist von der Konstanz und Genauigkeit der Frequenzzeichnung des Oszillators und von der Genauigkeit der Dimensionsbestimmungen am Probestäbchen abhängig. Man kann ϵ_r und $\operatorname{tg} \delta$ durchaus mit einer Genauigkeit von $\pm 1\%$ ermitteln.

Tabelle I vermittelt eine Auswahl aus den Messergebnissen bei 3100 MHz. Zum Vergleich sind auch die Verlustfaktoren bei 1,5 MHz angegeben:

Vergleich von Messergebnissen bei 3100 und 1,5 MHz
Tabelle I

Frequenz in MHz	Messergebnisse bei		
	3100 MHz		1,5 MHz
	ϵ_r	$\operatorname{tg} \delta \cdot 10^4$	$\operatorname{tg} \delta \cdot 10^4$
Hartglas	4,20	64,8	36,4
Bleiglas	6,30	61,7	20,2
Quarzglas	4,20	0,8	0,8
Polystyren	2,52	2,6	2,4
Polythen	2,25	2,0	2,0
Plexiglas	2,6	64,1	130

Maurice Martin

Wirtschaftliche Mitteilungen — Communications de nature économique

Schweiz. Energiekonsumentenverband Generalversammlung

061.2:620.9(494)

Dieser Verband hielt unter dem Vorsitz des Präsidenten Dr. R. Heberlein die ordentliche Generalversammlung am 12. März 1952 ab. In seinem Eröffnungswort sprach der Präsident über die Entwicklung des Absatzes der Energie in der Schweiz, über den Export derselben und den Austausch mit dem Ausland. Er begrüsste alle Baubeschlüsse und Projekte für Kraftwerke, auch solcher im Ausland. In den Kantonen Bern, Wallis und Tessin ist der Kraftwerkbau in vollem Gange; er drückte die Hoffnung aus, dass auch die Projekte Zervreila, Valle di Lei, und Inn-Spöl in nächster Zeit verwirklicht werden können. Dr. Ing. E. Steiner, der Vizepräsident des Verbandes, erstattete den Jahresbericht.

In einem durch Lichtbilder verdeutlichten Vortrag über die Notwendigkeit des Ausbaues unserer Wasserkräfte legte der Referent Ing. A. Winiger, Direktor der Elektro-Watt Zürich die Lage auf dem Energiesektor der Welt, in den USA und in der Schweiz dar, unter Berücksichtigung aller Formen der Energie wie Kohle, Öl, Elektrizität, Naturgas, Atomenergie. In seinen weiteren Ausführungen beleuchtete er die Zusammenarbeit der Gesellschaften für den Ausbau der Kraftwerke Grande Dixence und Mauvoisin.

Zum Abschluss der Versammlung wurde ein interessanter Film über den grosszügigen Ausbau der Wasserkräfte in Kanada gezeigt. Er stellt die durch die kanadische Aluminium-industrie durchgeföhrten Kraftwerksbauten am Saguenayfluss dar.

Die Entwicklung der Wasserkraftanlagen in Uruguay

621.311.21(899)

[Nach K. E. Sorensen: Hydroelectric development in Uruguay. Water Power Bd. 3(1951), Nr. 11, S. 411..418.]

In der Republik Uruguay mit einer Einwohnerzahl von 2,3 Millionen und einem Flächeninhalt von rund 187 000 km² beträgt die installierte elektrische Leistung 225 MW, wobei allein 200 MW für die Energieversorgung der Hauptstadt Montevideo zur Verfügung stehen. Bis zum Jahr 1946 wurde

die gesamte Energieerzeugung in thermischen Kraftwerken erzeugt. Während des vergangenen Krieges machte sich zu folge Rationierung von Öl und Kohle, welche Uruguay einführen muss, ein empfindlicher Mangel bemerkbar, weshalb



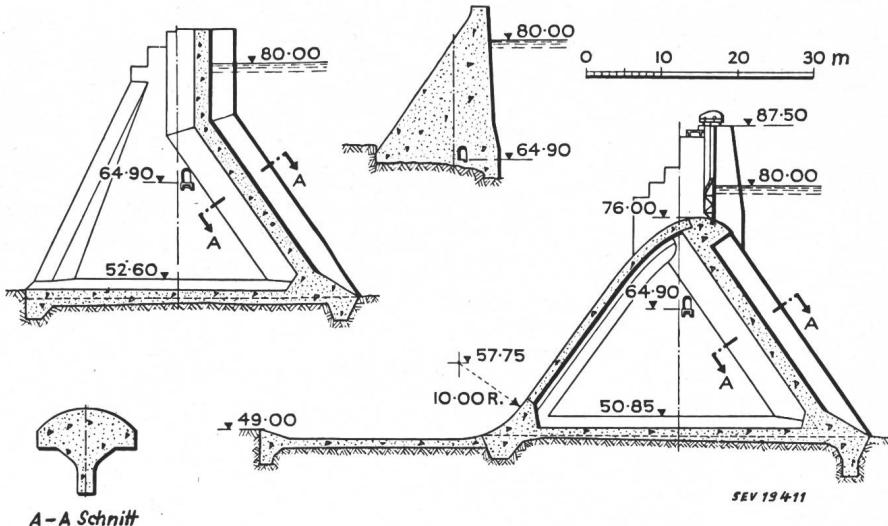
Fig. 1
Karte von Uruguay mit dem Stausee von Rincon del Bonete

sogar Weizen verbrannt werden musste, um wenigstens einen kleinen Teil des Energiebedarfs decken zu können.

Der Rio Negro als Hauptfluss sowie die südlichen, näher bei Montevideo gelegenen kleineren Flüsse Rio Cebollati und Rio Santa Lucia und die nördlich vom Rio Negro in den Rio Uruguay einmündenden Nebenflüsse Rio Queguay, Rio Bayman und Rio Arapey sind in die Planung für den Ausbau der Wasserkräfte Uruguays einbezogen (Fig. 1).

Im Jahre 1930 legte *A. Ludin* der Regierung von Uruguay ein Projekt für ein Kraftwerk am Rio Negro bei Rincon del Bonete vor. 1937 kam ein Kontrakt mit einem deutschen Syndikat zustande, an welchem die deutschen Firmen *J. M. Voith* für den maschinenbaulichen Teil, *Siemens-Schuckert-Werke* und *AEG* für die elektrische Ausrüstung, *Siemens Bau-Union* und *Compania General de Obras Publicas* in Buenos Aires für die Baukonstruktion beteiligt waren. Der Bau des Kraftwerkes wurde durch den kriegsbedingten Materialmangel im Fortschreiten

Fig. 2
Typische Schnitte durch Staumauer und Überfallwehr



derart behindert, dass die erste Maschineneinheit erst im Dezember 1945 in Betrieb kam.

Oberhalb von Rincon del Bonete besitzt der Rio Negro eine Wasseroberfläche von rund 24 000 km², über welcher ein mittlerer jährlicher Niederschlag von 1150 mm fällt, was einer mittleren Abflussmenge von ca. 515 m³/s entspricht (im Maximum sind 5500 m³/s beobachtet worden).

Dammbauten

Der Hauptteil der Staumauer von Rincon del Bonete ist als Rundkopf-Strebepeilemauer ausgeführt und wird von Schwergewichts-Betonflügeln flankiert. Die grösste Höhe von der Mauerkrone bis zur tiefsten Stelle der Mauersohle beträgt 40,8 m. Fig. 2 zeigt Schnitte durch Mauer und Wehrüberfall. Das Mauerfundament übt einen Bodendruck von weniger als 4 kg/cm² oder ungefähr die Hälfte der Pressung einer entsprechenden Schwergewichtsmauer aus. Der Wehrüberfall von 10,5 m Weite ist für einen Wasserdurchlass von 4900 m³/s vorgesehen.

Maschinenhaus

Es sind vier Kaplan-Wasserturbinen der *S. Morgan Smith Company* eingebaut. Sie sind für eine Normalleistung von 30 000 kW bei 21,1 m Gefälle gebaut und leisten maximal 33 000 kW. Ihre Nenndrehzahl ist 125 U./min, ihre Durchgangsdrehzahl 325 U./min.

Die vier Generatoren (Fig. 3) der *General Electric Company* leisten 32 000 kVA bei $\cos \varphi = 0,95$, 13 800 V, 50 Hz, 125 U./min. Es sind Schirmtypen mit aufgebautem Haupt- und Hilfserreger sowie Tachometerdynamo.

Ausserhalb des Maschinenhauses befinden sich die Haupttransformatoren, je drei wassergekühlte Einphasentypen pro Generator, von 32 000 kVA Nennleistung pro Gruppe, bei 13,8/165 kV verketterter Spannung. Überspannungsableiter sind direkt auf der Oberspannungsseite am Transistor aufgebaut. Für den Transport von Schiffen bis zu 110 t Bruttogewicht vom Rio Negro in den Stausee wurde eine besondere Bahn gebaut.

Energie-Verteilungssystem

Das Kraftwerk Rincon del Bonete steht mit dem Leitungssystem für die Energieversorgung von Montevideo durch eine 233 km lange 161-kV-Doppelleitung in Verbindung, und zwar verlaufen die beiden Leitungsstränge bis auf 20 km an das Stadtgebiet heran auf separaten Masten. Als Leitermaterial wurden Kupfer-Hohleiter von 21 mm Außendurchmesser und 150 mm² Querschnitt verwendet. Zufolge tiefer Erdungswiderstände gestaltet sich die Masterdung sehr einfach; sog. Gegengewichte sind nur selten nötig.

Energieerzeugung

Die erste Anlage für die elektrische Beleuchtung der Stadt Montevideo stammt aus dem Jahre 1887. Heute verfügt diese Stadt über eine installierte Leistung von ca. 80 000 kW aus thermischen Kraftwerken (u. a. im modernen Kraftwerk Batlle zwei Maschinensätze zu je 25 000 kW) zusätzlich zu der in Rincon del Bonete aus Wasserkraft erzeugten Energie von rund 120 000 kW Leistung. Mit der Stadtversor-

gung nicht in Verbindung stehen noch ca. 140 Dieselkraftwerke von insgesamt ca. 24 000 kW Leistung und Maschinengruppen zwischen 30 und 3300 kW. Im Jahre 1931 hatte die Regierung sämtliche Telephonnetze des Landes übernommen

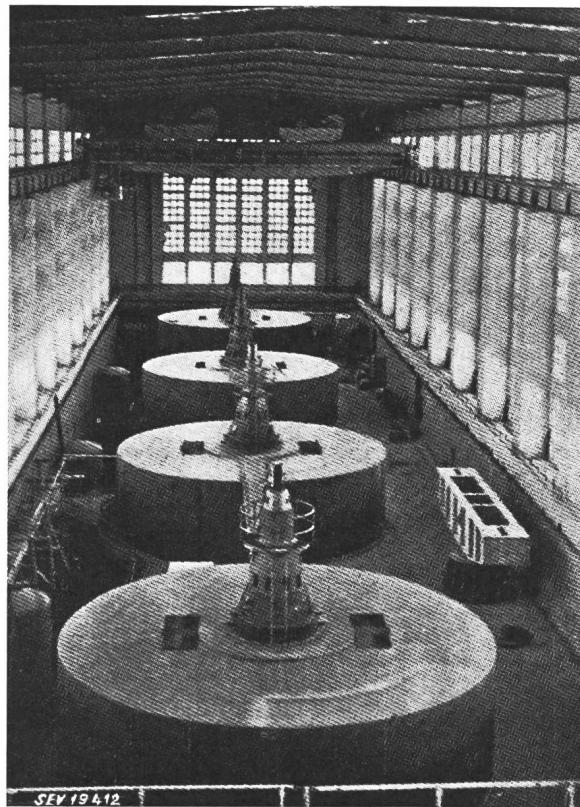


Fig. 3
Blick in den Maschinensaal des Kraftwerkes
Rincon del Bonete
4 Generatoren zu 32 000 kVA, 125 U./min

und diese der Administracion General de Las Usinas Electricas y los Telefonos del Estado (UTE) überbunden, welche zugleich die öffentliche Stromversorgung betreut. Für den

Aus den Geschäftsberichten schweizerischer Elektrizitätswerke

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

Man kann auf Separatabzüge dieser Seite abonnieren

	Aarewerke A.-G. Aarau		Cie vaudoise des forces motrices des lacs de Joux et de l'Orbe Lausanne		Elektrizitätswerk Burgdorf Burgdorf		Gemeindewerke Rüti Rüti (ZH)	
	1950/51	1949/50	1950	1949	1950	1949	1950	1949
1. Energieproduktion . . . kWh	239 536 000 ¹⁾	164 812 000 ¹⁾	93 067 000	69 421 000	281 670	165 060	355 800	525 300
2. Energiebezug . . . kWh	0	0	49 986 000	57 137 000	15 125 465	13 189 881	12 135 368	10 902 718
3. Energieabgabe . . . kWh	238 839 000	164 272 000	132 779 000	116 686 000	14 217 460	12 380 228	11 111 907	9 888 870
4. Gegenüber Vorjahr . . . %	+ 45,39	- 7,07	+ 13,8	- 13,7	+ 14,84	- 1,4	+ 12,3	- 3,7
5. Davon Energie zu Ab- fallpreisen . . . kWh	0	0	22 360 000	11 461 000	0	0	-	-
11. Maximalbelastung . . . kW	37 000	37 000	32 700	27 100	3 070	3 100	2 812	2 778
12. Gesamtanschlusswert . . . kW			45 000	39 000	26 214	24 418	16 000	15 550
13. Lampen { Zahl kW			343 972	339 669	45 794	44 410	32 000	30 000
14. Kochherde { Zahl kW			17 200	17 000	2 408	2 326	2 100	1 900
15. Heisswasserspeicher . . . { Zahl kW	2)	2)	7 765	7 511	1 212	1 089	380	360
16. Motoren { Zahl kW			48 886	47 810	7 341	6 571	500	280
15. Heisswasserspeicher . . . { Zahl kW	2)	2)	4 911	4 523	1 380	1 305	560	510
16. Motoren { Zahl kW			6 706	6 184	1 987	1 867	500	450
21. Zahl der Abonnemente . . .			10 880	10 248	2 355	2 182	1 800	1 700
22. Mittl. Erlös p. kWh Rp./kWh			36 262	35 314	6 050	5 671	5 600	5 540
<i>Aus der Bilanz:</i>								
31. Aktienkapital . . . Fr.	16 800 000	16 800 000	8 000 000	8 000 000	-	-	-	-
32. Obligationenkapital . . .	12 934 000	13 376 000	18 900 000	19 000 000	-	-	-	-
33. Genossenschaftsvermögen . . .	-	-	-	-	-	-	-	-
34. Dotationskapital . . .	-	-	-	-	-	105 992	-	-
35. Buchwert Anlagen, Leitg. . .	40 362 142	39 936 894	26 765 355	26 301 220	49 651	89 047	899 868	586 704
36. Wertschriften, Beteiligung . . .	7 182 960	5 916 810	4 927 000	3 703 000	-	-	-	-
37. Erneuerungsfonds . . .	18 777 352 ³⁾	17 125 915 ³⁾	-	-	181 962	114 439	94 013	98 013
<i>Aus Gewinn- und Verlustrechnung:</i>								
41. Betriebseinnahmen . . . Fr.	3 969 592	3 816 730	8 492 000	8 123 185	1 199 843	1 073 698	853 398	750 793
42. Ertrag Wertschriften, Be- teiligungen	182 923	173 673	182 400	164 000	-	-	-	-
43. Sonstige Einnahmen . . .	-	-	-	-	-	-	5 549	5 334
44. Passivzinsen	989 663 ⁴⁾	943 983 ⁴⁾	881 240	703 000	-	72	18 000	12 661
45. Fiskalische Lasten . . .	477 108	500 771	130 000	433 680	-	-	?	?
46. Verwaltungsspesen . . .	232 918	228 102	432 200	445 300	93 670	103 257	99 213	117 153
47. Betriebspesen	363 027	324 996	2 381 525	2 852 380	36 142	51 496	127 825	107 787
48. Energieankauf	0	0	2 290 800	1 788 900	528 533	471 542	474 174	436 326
49. Abschreibg., Rückstell'gen . . .	1 120 000 ⁵⁾	1 120 000 ⁵⁾	17 320 550	16 774 780	171 860	122 679	69 621	132 484
50. Dividende	1 008 000	840 000	480 000	560 000	-	-	-	-
51. In %	6	5	6	7	-	-	-	-
52. Abgabe an öffentliche Kassen	?	?	488 680	485 670	332 772	325 992	7 120	4 000
53. Pachtzinsen	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Übersicht über Baukosten und Amortisationen</i>								
61. Baukosten bis Ende Be- richtsjahr Fr.	?	?	36 416 586	35 519 447	3 619 747	3 472 046	2 826 116	2 443 330
62. Amortisationen Ende Be- richtsjahr	?	?	9 651 231	9 218 227	3 570 096	3 382 999	1 926 248	1 855 626
63. Buchwert	?	?	26 765 355	26 301 220	49 651	89 047	899 868	586 704
64. Buchwert in % der Bau- kosten	?	?	73,5	74	1,37	2,5	31,8	24,0

¹⁾ Ohne Ersatzlieferung an NOK wegen Einstau Beznau.²⁾ Kein Detailverkauf.³⁾ Gesamtbetrag aller Fonds inkl. Zuweisung aus dem Gewinn
im abgelaufenen Geschäftsjahr.⁴⁾ Inkl. Fondsverzinsung.⁵⁾ Inkl. Zuweisung an den Reservefonds.

Bau des Kraftwerkes Rincon del Bonete und den zukünftigen Ausbau weiterer Wasserkräfte wurde die RIONE, die Comision Técnica y Financiera de las Obras Hidroeléctricas del Río Negro, gegründet. Den Schwerpunkt der Einspeisung und Energieentnahme für die Stadt Montevideo bildet das in Fig. 4 dargestellte 31,5-kV-Verteilsystem in Form eines Leitungsvierecks, in dessen Eckpunkt N Rincon del Bonete einspeist.

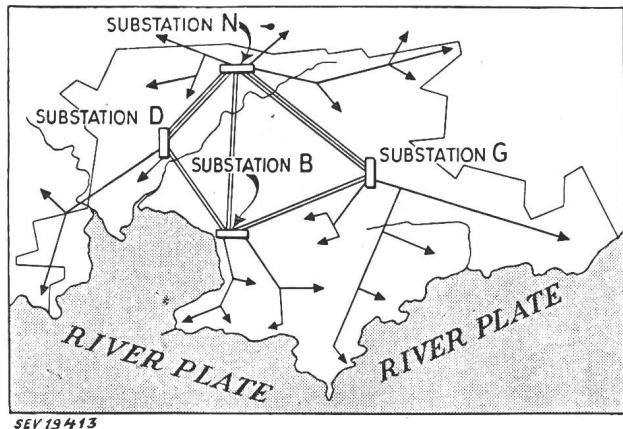


Fig. 4

Schema des 31,5-kV-Leitungsvierecks für die Versorgung von Montevideo

Zukünftige Entwicklung

Land und Wasser sind die Hauptressourcen von Uruguay. Mit dem Bau des Wasserkraftwerkes Rincon del Bonete wurde der erste bedeutungsvolle Schritt zum Ausbau der Wasserkräfte getan. Nach Projekten von *Ludin* und *Sudrío* soll am Ufer des La Plata bei Montevideo ein grosses Pump-Speicherwerk gebaut werden, welches beim Ausbau auf volles Gefälle von 127 m und einem Stauinhalt von 800 000 m³ eine Leistung von 50 000 kW aufweisen wird. Bedeutend grössere Energiemengen könnten nach Projekten von *Ludin*, *Gamberale* und *Mermoz* am Salto Grande gewonnen werden, wo eine zweistufige Anlage von 500 000 kW geplant ist. Das Überfallwehr ist für eine Wassermenge von 27 000 m³/s berechnet. Man rechnet mit einem gesamten Gefälle von 14 m und Jahresenergien für jede der beiden Stufen von 1,78 bzw. 2,85 Milliarden kWh.

M. Schultze

Unverbindliche mittlere Marktpreise

je am 20. eines Monats

Metalle

		März	Vormonat	Vorjahr
Kupfer (Wire bars) ¹⁾	sFr./100 kg	385.-/400.- ⁴⁾	440.-/500.- ⁴⁾	445.- ⁴⁾
Banka/Billiton-Zinn ²⁾	sFr./100 kg	1190.—	1203.—	1485.—
Blei ¹⁾	sFr./100 kg	185.-/190.-	200.—	225.—
Zink ¹⁾	sFr./100 kg	205.—	236.—	295.—
Stabeisen, Formeisen ³⁾	sFr./100 kg	71.—	71.—	62.—
5-mm-Bleche ³⁾	sFr./100 kg	85.50	85.50	73.—

¹⁾ Preise franko Waggon Basel, verzollt, bei Mindestmengen von 50 t.

²⁾ Preise franko Waggon Basel, verzollt, bei Mindestmengen von 5 t.

³⁾ Preise franko Grenze, verzollt, bei Mindestmengen von 20 t.

⁴⁾ Notierungen des «grauen Marktes» (Grenzwerte, entsprechend verschiedenen Abschlussterminen).

Flüssige Brenn- und Treibstoffe

		März	Vormonat	Vorjahr
Reinbenzin/Bleibenzin	sFr./100 kg	72.95 ¹⁾	72.95 ¹⁾	72.35 ³⁾
Benzingemisch inkl. Inlandtreibstoffe . .	sFr./100 kg	70.75 ¹⁾	70.75 ¹⁾	70.15 ³⁾
Dieselöl für strassenmotorische Zwecke . .	sFr./100 kg	53.82 ¹⁾	53.82 ¹⁾	51.75 ³⁾
Heizöl Spezial	sFr./100 kg	23.55 ²⁾	23.55 ²⁾	23.90 ⁴⁾
Heizöl leicht	sFr./100 kg	21.70 ²⁾	21.70 ²⁾	22.20 ⁴⁾
Industrie-Heizöl (III) . .	sFr./100 kg	18.20 ²⁾	18.20 ²⁾	15.35 ⁴⁾
Industrie-Heizöl (IV) . .	sFr./100 kg	17.40 ²⁾	17.40 ²⁾	14.55 ⁴⁾

¹⁾ Konsumenten-Zisternenpreise franko Schweizergrenze, verzollt, inkl. WUST, bei Bezug in einzelnen Bahnkesselwagen von ca. 15 t.

²⁾ Konsumenten-Zisternenpreise franko Schweizergrenze Basel, Chiasso, Iselle und Pino, verzollt, inkl. WUST und inkl. Tilgungsgebühr für den Kohlenkredit (sFr. —65/100 kg), bei Bezug in einzelnen Bahnkesselwagen von ca. 15 t. Für Bezug in Genf ist eine Vorracht von sFr. 1.—/100 kg, in St. Margrethen von sFr. —60/100 kg zuzuschlagen.

³⁾ Konsumenten-Zisternenpreise franko Schweizergrenze, verzollt, exkl. WUST, bei Bezug in einzelnen Bahnkesselwagen von ca. 15 t.

⁴⁾ Konsumenten-Zisternenpreise franko Schweizergrenze Basel, Chiasso, Iselle und Pino, verzollt, exkl. WUST und exkl. Tilgungsgebühr für den Kohlenkredit (sFr. —65/100 kg), bei Bezug in einzelnen Bahnkesselwagen von ca. 15 t. Für Bezug in Genf ist eine Vorracht von sFr. 1.—/100 kg, in St. Margrethen von sFr. —60/100 kg zuzuschlagen.

Heizöl Spezial und Heizöl leicht werden außer für Heizzwecke auch zur Stromerzeugung in stationären Dieselmotoren verwendet unter Berücksichtigung der entsprechenden Zollpositionen.

Kohlen

		März	Vormonat	Vorjahr
Ruhr-Brechkoks I/II	sFr./t	121.—	121.—	100.—
Belgische Industrie-Fettkohle				
Nuss II	sFr./t	131.50	131.50	118.50
Nuss III	sFr./t	126.90	126.90	114.—
Nuss IV	sFr./t	125.20	125.20	109.50
Saar-Feinkohle	sFr./t	95.—	95.—	72.50
Saar-Koks	sFr./t	144.40	144.40	103.40
Französischer Koks, metallurgischer, Nord	sFr./t	164.30	164.30	113.10
Französischer Giessereikoks	sFr./t	165.50	165.50	114.90
Polnische Flammkohle				
Nuss I/II	sFr./t	123.50	123.50	87.—
Nuss III	sFr./t	120.50	120.50	83.50
Nuss IV	sFr./t	119.50	119.50	81.50
USA Flammkohle abgesiebt	sFr./t	130.—	130.—	136.—

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

Miscellanea

Persönliches und Firmen

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht)

Bernische Kraftwerke A.-G., Betriebsleitung Langnau i. E. (BE). Zum Betriebsleiter mit Prokura der am 1. Januar 1952 neu geschaffenen Betriebsleitung Langnau der

BKW wurde ernannt E. Mühlethaler, Mitglied des SEV seit 1940, bisher Kreischef in Langnau.

Accumulatoren-Fabrik Oerlikon, Zürich 50. Zu Vizedirektoren wurden ernannt H. Keller, E. Hemmig und Dr. sc. techn. F. Kurth, Mitglied des SEV seit 1939.

Kleine Mitteilungen

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

Sprachen

Prof. Dr. J. H. Wild: The English Scientific and Technical Vocabulary II (Di. 17—19 Uhr, II).

Politische Wissenschaften und Kunstgeschichte

Prof. Dr. G. Guggenbühl: Besprechung aktueller Fragen schweizerischer und allgemeiner Politik und Kultur (Do. 17—19 Uhr, 18d).

Betriebswirtschaft und Recht

Prof. Dr. B. Bauer: Ausgewählte Kapitel der Energiewirtschaft (Do. 17—18 Uhr, ML. III).

Prof. Dr. E. Böhler: Finanzierung industrieller Unternehmungen (Mi. 17—19 Uhr, 3d).

Prof. Dr. E. Böhler: Struktur und Entwicklungstendenz der schweizerischen Volkswirtschaft (Fr. 17—18 Uhr, 3d).

Prof. Dr. E. Böhler: Sozialpolitik: Geschichte und aktuelle Probleme (Fr. 18—19 Uhr, 3d).

P.-D. P. F. Fornallaz: Arbeitsanalyse, insbesondere Leistungsgradschätzung (mit Übungen) (Mo. 17—19 Uhr, alle 14 Tage, ML. II).

Dr. O. Frank: Dokumentation in Technik, Industrie und Naturwissenschaften (Di. 17—18 Uhr, 3d).

Prof. Dr. E. Gerwig: Kaufmännische Organisation der Unternehmung (mit Übungen) (Mo. 8—10 Uhr, 40c).

Prof. Dr. E. Gerwig: Bilanzanalyse und Unternehmungsstruktur (mit Übungen) (Fr. 17—19 Uhr, 3c).

Prof. Dr. W. Hug: Patentrecht (Di. 18—19 Uhr, 40c).

Prof. Dr. P. R. Rosset: Le financement de l'entreprise (Sa. 10—11 Uhr, 40c).

Naturwissenschaften

Prof. Dr. F. Gassmann: Geophysik I (Seismik, Elektrik) (Do. 7—9 Uhr, 4b).

P.-D. Dr. O. Gübeli: Wasseranalyse I (Mi. 17—18 Uhr, Ch. 2d).

Prof. Dr. H. Gutersohn: Hydrographie (Mo. 9—11 Uhr, NO. 2g).

Prof. Dr. H. Gutersohn und P.-D. Dr. E. Winkler: Übungen zur Landesplanung (Di. 17—19 Uhr, NO. 3g).

Prof. Dr. A. Linder: Mathematische Statistik für Vorerückte (Di. 16—17 Uhr, 23d).

Prof. Dr. P. Preiswerk: Physik schneller Teilchen (Do. 10—12 Uhr, Ph. 6c).

Prof. Dr. R. Sänger: Störungsrechnungen in der Atomphysik (Sa. 8—10 Uhr, Ph. 6c).

Prof. Dr. H. Suter: Ausgewählte Kapitel aus der Geologie der Schweiz (noch nicht festgelegt, NO. 18f).

Prof. Dr. E. Völlm: Nomographie (Mo. 17—19 Uhr, ML. III).

P.-D. Dr. E. Winkler: Spezialfragen der Landesplanung (nach Vereinbarung, NO. 2g).

Technik

Prof. Dr. K. Berger: Schaltvorgänge und Schalter der Starkstromtechnik (Mo. 10—12 Uhr).

Prof. W. Furrer: Elektroakustische Wandler (Do. 10—12 Uhr, Ph. 17c).

Prof. E. Gerecke: Stromrichter I (Sa. 10—12 Uhr, Ph. 15c).

Prof. E. Gerecke: Elektro-Servo-Technik (Di. 15—17 Uhr, Ph. 15c).

P.-D. Dr. C. G. Keel: Schweißtechnik II (Mo. 17—18 Uhr, II).

P.-D. Dr. C. G. Keel: Übungen (in Gruppen) (Mo. 16—17 Uhr, 18—19 Uhr, 49a).

P.-D. Dr. K. Oehler: Eisenbahnsicherungseinrichtungen (Fortsetzung)* (Mo. 17—19 Uhr, 3c).

P.-D. Dr. E. Offermann: Elektrizitätszähler* (Fr. 17—19 Uhr, Ph. 15c, alle 14 Tage).

P.-D. Dr. E. Offermann: Wechselstrom-Messtechnik* (Fr. 17—19 Uhr, Ph. 15c, alle 14 Tage).

P.-D. Dr. R. Ruckli: Verkehrstechnische und planerische Probleme des Strassenbaues (Mo. 17—18 Uhr, 18d).

Dir. P. Schild: Automatische Fernsprechanlagen II (Mo. 8—10 Uhr, Ph. 6c).

P.-D. H. W. Schuler: Elektrische Anlagen für Licht, Kraft und Wärme beim Verbraucher (Do. 8—10 Uhr, ML. II, alle 14 Tage).

P.-D. Dr. H. Stäger: Organische Werkstoffe in Elektrotechnik und Maschinenbau (Mo. 17—19 Uhr, ML. V).

Prof. Dr. M. Strutt: Ausgewählte Kapitel der theoretischen Elektrotechnik, moderne Elektronenröhren (Sa. 8—10 Uhr, Ph. 15c).

Prof. Dr. Th. Wyss: Ausgewählte Kapitel aus der Werkstoffprüfung I (Abnahmeprüfung, metallographischer Aufbau, Korrosion) (Sa. 8—9 Uhr, ML. IV).

Prof. Dr. Th. Wyss: Ausgewählte Kapitel aus der Werkstoffprüfung II (Dynamische Prüfung, Dauerstandfestigkeit, Kraftfelder, innere Spannungen) (Mo. 8—10 Uhr, ML. V).

Prof. Dr. A. von Zeerleder: Elektrometallurgie II (Fr. 17—18 Uhr, ML. II).

Prof. Dr. A. von Zeerleder: Technologie der Leichtmetalle II (Fr. 10—12 Uhr, ML. II).

Der Besuch der Vorlesungen der *Allgemeinen Abteilung für Freifächer* der ETH ist jedermann, der das 18. Altersjahr zurückgelegt hat, gestattet.

Die Vorlesungen beginnen am 22. April 1952 und schliessen am 19. Juli 1952 (Ausnahmen siehe Anschläge der Dozenten am schwarzen Brett). Die Einschreibung der Freifächer hat bis zum 17. Mai 1952 bei der Kasse der ETH (Hauptgebäude, Zimmer 37c) zu erfolgen. Es gilt dies auch für Vorlesungen, die als gratis angekündigt sind. Die Hörergebühr beträgt Fr. 8.— für die Wochenstunde im Semester. Die mit * bezeichneten Fächer der vorstehenden Aufstellung sind gratis.

Abendkurs am Institut für Angewandte Psychologie in Zürich. Das Institut für Angewandte Psychologie in Zürich führt vom 28. April bis 7. Juli 1952 einen Abendkurs durch, an dem die neuen Erkenntnisse auf dem Gebiet der Produktivität, Wirtschaftlichkeit und Rationalisierung vermittelt werden. Der Kurs findet jeweils Montag von 20.15...22.00 Uhr statt. Anmeldungen sind an das Institut für Angewandte Psychologie, Merkurstrasse 20, Zürich 7, zu richten, das unter Telefon (051) 24 26 24 auch nähere Auskunft erteilt.

Arbeitstagung am Energiewirtschaftlichen Institut der Universität Köln. Am 18. und 19. April 1952 findet am Energiewirtschaftlichen Institut der Universität Köln eine Arbeitstagung mit dem Thema «Entwicklungsprobleme in der Energiewirtschaft» statt. Anmeldungen sind an das Energiewirtschaftliche Institut der Universität Köln, Universitätsstrasse 22, Köln, zu richten, wo auch nähere Auskunft erteilt wird.

Fachmesse und Leistungsschau der deutschen Kunststoffindustrie. Die deutsche Kunststoffindustrie führt vom 11. bis 19. Oktober 1952 in Düsseldorf ihre erste Kunststoffmesse und Leistungsschau durch. An dieser Messe beteiligen sich ausser den Erzeugern und Verarbeitern von Kunststoffen auch der Kunststoff-Maschinenbau und die Firmen der Zubehörindustrie. Für Interessenten erteilt Auskunft die Nordwestdeutsche Ausstellungsgesellschaft M. B. H., Düsseldorf, Ehrenhof 4.

Prüfzeichen und Prüfberichte des SEV

I. Qualitätszeichen



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

Für isolierte Leiter

Lampenfassungen

Ab 1. März 1952.

B. A. G. Bronzewarenfabrik A.-G., Turgi.

Fabrikmarke: B. A. G.

Lampenfassungen.

Verwendung: in feuchten Räumen.

Ausführung: Lampenfassungen für Fluoreszenzlampen mit Zweistiftsockel (13 mm Stiftabstand).

Nr. 151267/1: mit Isolierkörper aus synthetischem Gummi.

Verbindungsboxen

Ab 15. Februar 1952.

Oskar Woertz, Basel.

Fabrikmarke:



Leuchtenklemmen für max. 500 V, 1,5 mm².

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

Nr. 5616: braun. Nr. 5616c: weiss.

IV. Prüfberichte

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

Gültig bis Ende Februar 1955.

P. Nr. 1743.

Gegenstand: **Heizschal**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 26 765a vom 1. Februar 1952.

Auftraggeber: Rich. Bluth, Dettingen b. Urach (Deutschland).

Aufschriften:

Elektro-Gerätebau Dehl & Schelzig
Gummersbach-Windhagen
«thermed»-Heizschal Nr. 15620
ca. 220 Volt Wechselstrom
ca. 14 — 28 — 56 Watt
«Trocken aufbewahren»
«Nicht ohne Aufsicht längere
Zeit eingeschaltet lassen.»

Beschreibung:

Heizschal von 14×77 cm Grösse. Heizschnur mit Asbest-isolation zwischen zwei Tücher eingenäht. Darüber je eine Hülle aus thermoplastischem Material und imprägniertem Baumwollstoff. Zwei von den drei Temperaturreglern auf allen Betriebsstufen in Serie zum Heizwiderstand geschaltet. Zuleitung Rundschur mit Stecker und Regulierschalter.

Der Heizschal entspricht den «Vorschriften für elektrische Heizkissen» (Publ. Nr. 127) und dem «Radioschutzzeichen-Reglement» (Publ. Nr. 117).

Gültig bis Ende Februar 1955.

P. Nr. 1744.

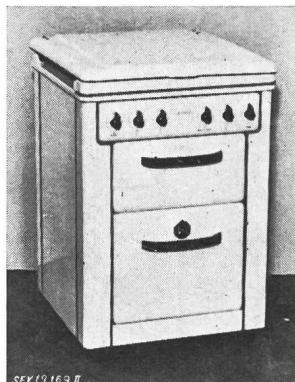
Gegenstand: **Kochherd**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 26 934/II vom 8. Februar 1952.

Auftraggeber: Ed. Hildebrand, Ing., Bäckerstrasse 40, Zürich.

Aufschriften:

KÜPPERSBUSCH
F. Küppersbusch & Söhne
Gelsenkirchen
Fabr. Nr. 151-10 51 Type 3226
Volt 380 kW 6,6



Beschreibung:

Haushaltungskochherd gemäss Abbildung, mit drei Kochstellen, Wärmeraum und Backofen. Herd mit fester Schale. Backofenheizkörper ausserhalb des Backraumes angeordnet. Dosen zum Aufstecken normaler Kochplatten von 145 bis 220 mm Durchmesser. Klemmen für verschiedene Schaltungen vorhanden. Handgriffe aus Isoliermaterial.

Der Kochherd entspricht in sicherheitstechnischer Hinsicht den «Vorschriften und Regeln für elektrische Kochplatten und Kochherde» (Publ. Nr. 126). Verwendung: in Verbindung mit Kochplatten, die diesen Vorschriften ebenfalls entsprechen.

Gültig bis Ende Februar 1955.

P. Nr. 1745.

Gegenstand: **Tischherd**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 26 934/I vom 8. Februar 1952.

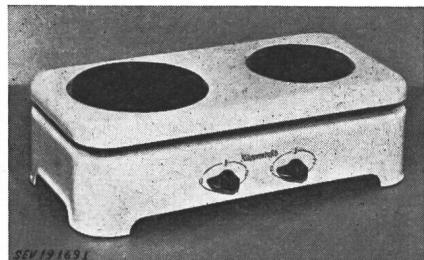
Auftraggeber: Ed. Hildebrand, Ing., Bäckerstr. 40, Zürich.

Aufschriften:

KÜPPERSBUSCH
F. Küppersbusch & Söhne AG
Gelsenkirchen
Fabr. Nr. 170051 Volt 380 kW 2,5

Beschreibung:

Tischherd gemäss Abbildung, zum Aufstecken normaler Kochplatten von max. 180 bzw. 220 mm Durchmesser. Sockel und aufgelegte Platte bestehen aus emailliertem Blech. Koch-



herdschalter Marke «EGO» eingebaut. Anschlussklemmen für einphasige Zuleitung auf der Rückseite.

Der Tischherd entspricht den «Vorschriften und Regeln für elektrische Kochplatten und Kochherde» (Publ. Nr. 126). Verwendung: in Verbindung mit Kochplatten, die diesen Vorschriften ebenfalls entsprechen.

Gültig bis Ende Februar 1955.

P. Nr. 1746.

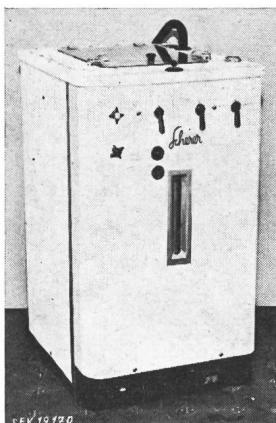
Gegenstand: **Waschmaschine**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 26 330c vom 8. Februar 1952.

Auftraggeber: Fred Scherer, Maschinenfabrik, Wallisellen.

Aufschriften:

scherer
Fred Scherer
Maschinenfabrik Wallisellen
Leistung kW Spannung V
Heizung Trommel 7,2 3 x 500
Boiler 7,2 3 x 500
Motor 0,3 3 x 500
Tourenzahl 1380 Fabr. No. 10293



Beschreibung:

Waschmaschine gemäss Abbildung, mit Heizung. Strahlungsheizung am Kessel und 6 eintauchende Heizelemente im Schiff. Wäschetrommel, angetrieben durch Drehstrom-Kurzschlussanker motor, führt beim Waschen Drehbewegungen in wechselnder Richtung aus. Umsteuerung des Motors elektrisch. Das Umschalten auf Waschen, Spülen und Zentrifugieren erfolgt von Hand. Schalter für Heizung, Motor und Pumpe, sowie Signallampen und Zeigerthermometer vorhanden. Radiostörschutzvorrichtung eingebaut. Handgriffe aus Isoliermaterial. Die Maschine ist für festen Anschluss der Zuleitungen eingerichtet.

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

Gültig bis Ende Februar 1955.

P. Nr. 1747.

Gegenstand: **Beleuchtungskörper**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 26 506 vom 15. Februar 1952.

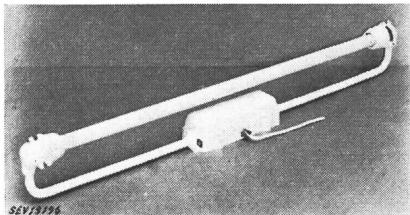
Auftraggeber: Aluminium Licht A.-G., Uraniastrasse 16, Zürich.

Aufschriften:
auf der Lampenfassung:

ALUMAG
ALUMAG
Z 3000 250 V 2 A
+ Pat. angem.

Beschreibung:

Beleuchtungskörper aus Leichtmetall für nasse Räume, gemäss Abbildung, mit einer 40-W-Fluoreszenzlampe. Vorschaltgerät mit Glimmstarter eingebaut. Gussgehäuse und Lampenfassungen mit Gummidichtungen. Dreiadrige Zuleitung mit



korrosionsfester Thermoplastisolation durch Stopfbüchse eingeführt. Thermoplastisierte Verbindungsleitungen. Erdungsklemme vorhanden.

Der Beleuchtungskörper hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: in nassen und in mit ätzenden Dünsten angefüllten Räumen.

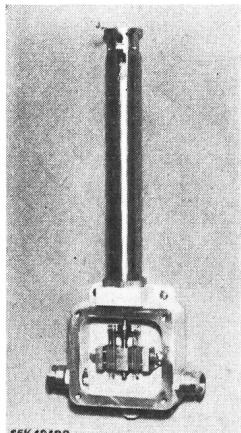
Gültig bis Ende Februar 1955.

P. Nr. 1748.

Gegenstand: **Explosionssicherer Schalter für Feueralarmeinrichtungen**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 27 027 vom 16. Februar 1952.

Auftraggeber: Securiton A.G., Seilerstrasse 7, Bern.



Aufschriften:

Feuer - Einbruch
S E C U R I T O N
Alarm - Anlagen

Beschreibung:

Je 2 Arbeits- und Ruhestromkontakte sind in einem Metallkasten der Bauart druckfeste Kapselung untergebracht.

Die Betätigung der Kontakte erfolgt von aussen durch ein Fallgewicht. Verwendung: In explosionsgefährdeten Räumen.

Gültig bis Ende Februar 1955.

P. Nr. 1749.

Gegenstand: **Waschmaschine**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 26 578a vom 16. Februar 1952.

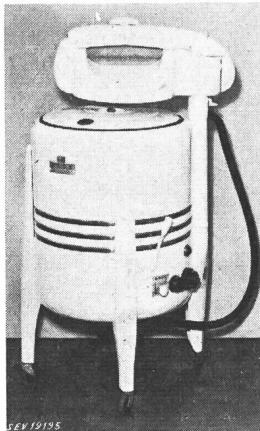
Auftraggeber: Grossenbacher Handels-A.G., St. Gallen.

Aufschriften:

E A S Y
Spiralator
Easy Washing — Machine Corp.
Syracuse N.Y. Made in U.S.A.
Model 101 S W P Serial No. 93 802
Voltage 220 Amperes 1,9 Cycle 50

Grossenbacher+co

St. Gallen
Haushalt - Apparate
Motor Heizung
Volt 220 Watt 260 Volt 3 x 380 Watt 3000
Amp. 2 No. 12416 Type N No. 24. 4. 51



Beschreibung:

Waschmaschine gemäss Abbildung, mit Heizung. Emaillierter Wäschebehälter mit Waschvorrichtung, welche Drehbewegungen in wechselnder Richtung ausführt. Antrieb durch Einphasen-Kurzschlussanker motor mit Hilfswicklung, Kondensator und Zentrifugalschalter. Spiralförmig gewundener Heizstab unten im Wäschebehälter. Mangel mit Gummialben auf der Maschine schwenkbar angebracht. Laugepumpe eingebaut. Zuleitung Gummiadlerschnur 3 P + N + E. Schalter für Motor und Heizung aufgebaut. Signallampe für Heizung vorhanden. Handgriffe isoliert.

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

Gültig bis Ende Februar 1955.

P. Nr. 1750.

Gegenstand: **Wäschetrocknungsmaschine**

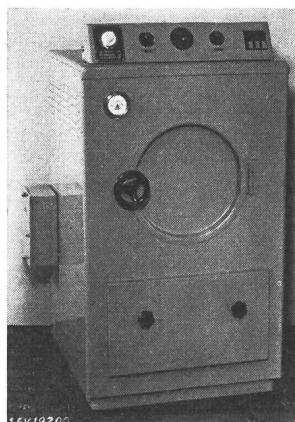
SEV-Prüfbericht: A. Nr. 22 882 vom 20. Februar 1952.

Auftraggeber: Albert von Rotz, Ingenieur, Sommerringe 48, Basel.

Aufschriften:



Alb. von Rotz, Ingenieur
Techn. Bureau & Maschinenbau
Basel 12
(061) 42452 Telephone (061) 45230
Best. Nr. 1082 Type MEN Jahrg. 1951
Motor 380 W 220 Tour. 1400
El.-Heiz. 380 KW 5 Fabr. SAUT.
Im In- u. Auslande patentiert



Beschreibung:

Wäschetrocknungsmaschine gemäss Abbildung, mit Trocknungstrommel und Gebläse, welche gemeinsam durch einen Drehstrom-Kurzschlussanker motor angetrieben werden. Heizkörper über der Trommel eingebaut. Widerstandswendel in Rillen von keramischen Trägern verlegt. Ein Temperaturregler, ein Zeitschalter, zwei Drehschalter sowie ein Türschalter steuern Heizung und Motor über ein Schaltschütz und einen Motorschutzschalter.

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

Gültig bis Ende Februar 1955.

P. Nr. 1751.

Ölbrenner

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 26 769a vom 20. Februar 1952.

Auftraggeber: Feuerungsbau A.G., Hohlstrasse 35, Zürich.

Aufschriften:Feuerungsbau A.-G.
Zürich Hohlstr. 35Typ LILIPUT Serie No. 1429 kW 0,12
220 0V 0,9 A 1/2 PS 1400 T/min**auf dem Motor:**

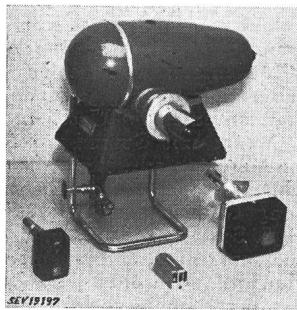
GENERAL ELECTRIC

A — C Motor
Model 5 KH 31 FD7
HP 1/2 V 230 A. 9
Cy. 50 Ph. 1 R.P.M. 1425
No. ZG CAP GEJ — 435
Code T SF 1,4 FR 48
Schenectady, N.Y.
Made in U.S.A.

auf dem Zündtransformator:

Elektro-Apparatebau Ennenda

Fr. Knobel & Co.
1 Ph. Ha. 50 ~
U₁ 220 V U₂ 11000 V ampl.
190 VA N₁ N₂ 13 mA
F.No. 205668 Typ 220 ZT 13a

**Beschreibung:**

Automatischer Ölbrenner gemäss Abbildung. Ölzerstäubung durch Druckpumpe und Düse. Zündung mit Hochspannung. Antrieb durch Einphasen-Kurzschlussanker motor. Mittelpunkt der Hochspannungswicklung des Zündtransformators geerdet. Die Steuerung erfolgt durch Schaltapparate Fabrikat «Minneapolis Honeywell».

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

Gültig bis Ende Februar 1955.

P. Nr. 1752.**Gegenstand: Explosionssichere Fluoreszenzlampenarmatur**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 26 984 vom 8. Februar 1952.

Auftraggeber: Karl Gysin & Co., Basel.

Aufschriften:

auf der Armatur:

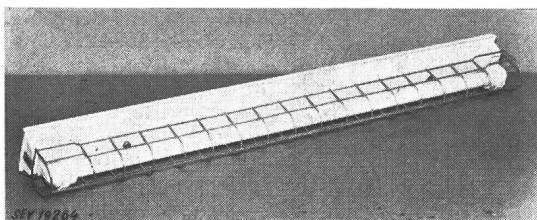
Knobel Ennenda
Typ RotKa
Fluoreszenzröhre 40 Watt

auf den Lampenfassungen:

Lindner G.m.b.H.
Nr. 1481

Beschreibung:

Explosionssichere Fluoreszenzlampenarmatur mit freistrahrender Röhre. Die Röhre ist durch ein Drahtgitter gegen mechanische Beschädigung geschützt. Sämtliche Verbindungen sind verlötet. Das Vorschaltgerät ist in einem Blechkasten untergebracht und vergossen. Die Armatur entspricht der Bauart «erhöhte Sicherheit» gemäss VDE 0170. Verwendung: in explosionsgefährlichen Räumen.

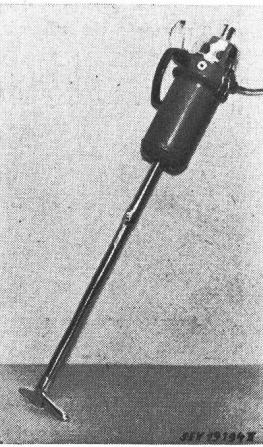


gen sind verlötet. Das Vorschaltgerät ist in einem Blechkasten untergebracht und vergossen. Die Armatur entspricht der Bauart «erhöhte Sicherheit» gemäss VDE 0170. Verwendung: in explosionsgefährlichen Räumen.

P. Nr. 1753.**Gegenstand: Staubsauger**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 26 672a/II vom 21. Februar 1952.

Auftraggeber: Siemens Elektrizitätserzeugnisse A.-G., Löwenstrasse 35, Zürich.

Aufschriften:Siemens RAPID
Siemens - Schuckert
V St. 93 Nr. 3103 E
200 W 220 V**Beschreibung:**

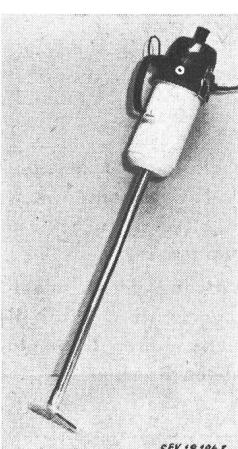
Staubsauger gemäss Abbildung. Zentrifugalgebläse, angetrieben durch Einphasen-Seriemotor. Motoreisen gegen berührbare Metallteile isoliert. Apparat mit Rohren und verschiedenen Mundstücken zum Saugen und Blasen verwendbar. Zweipoliger Kippehebelschalter isoliert eingebaut. Handgriff isoliert. Zuleitung zweiadriges Gummiadreschnur, am Schalter angeschlossen.

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

P. Nr. 1754.**Gegenstand: Staubsauger**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 26 672a/I vom 22. Februar 1952.

Auftraggeber: Siemens Elektrizitätserzeugnisse A.-G., Löwenstrasse 35, Zürich.

Aufschriften:Siemens RAPID
V St. 92 Nr. 3101 E
150 W 220 V**Beschreibung:**

Staubsauger gemäss Abbildung. Zentrifugalgebläse, angetrieben durch Einphasen-Seriemotor. Motoreisen gegen berührbare Metallteile isoliert. Apparat mit Rohren und verschiedenen Mundstücken zum Saugen und Blasen verwendbar. Zweipoliger Kippehebelschalter isoliert eingebaut. Handgriff isoliert. Zuleitung zweiadriges Gummiadreschnur, am Schalter angeschlossen.

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

P. Nr. 1755.**Vorschaltgerät**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 26 950 vom 26. Februar 1952.

Auftraggeber: H. Graf, Transformatorenbau, Hedingen a.A.

**Aufschriften:**

220 V 0,42 A 50 Hz 40 W Uebercomp.
H. Graf, Hedingen, Transformatorenbau
Nr. 10002

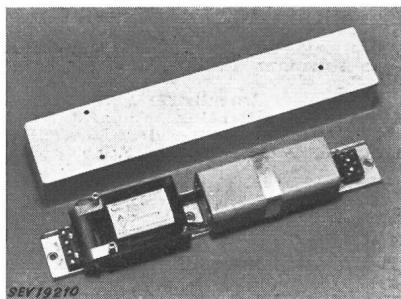


auf dem Seriekondensator:

 Sterol C
Kap. 3,6 μF $\pm 5\%$
Nennspg. 390 V~ max. 60 °C
Stossdurchschlagsspg. min 3 kV
ZM 234424 L 3 

Beschreibung:

Überkompensierte Vorschaltgerät gemäss Abbildung, für 40-W-Fluoreszenzlampen. Vorschaltgerät ohne Temperatursicherung. Kondensator in Serie mit Drosselspule geschaltet. Störschutzkondensator von $0,1 + 2 \times 0,0025 \mu\text{F}$ eingebaut. Grundplatte und Deckel aus Aluminiumblech.



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

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

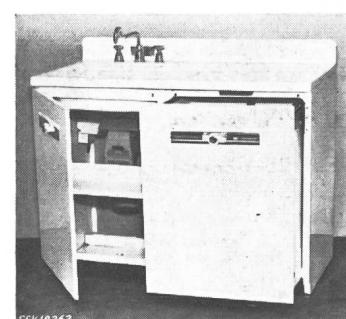
Gültig bis Ende Februar 1955.

P. Nr. 1756.**Gegenstand: Geschirrwaschmaschine und Kehrichtvertilger****SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 26 661 vom 26. Februar 1952.**Auftraggeber:** W. Schutz S. A., 3, av. Ruchonnet, Lausanne.**Aufschriften:**

auf dem Kehrichtvertilger:

ELECTRIC SINK
Westinghouse Waste - Away
W Schutz S. A.
220 V 50~ 750 W

auf der Geschirrwaschmaschine:
WESTINGHOUSE
Automatic Electric Dishwasher
W. Schutz S. A.
220 V 50~ 900 W

**Beschreibung:**

Geschirrwaschmaschine und Kehrichtvertilger gemäss Abbildung. Maschine zum Waschen und Trocknen von Geschirr, mit Wasserschleuder, welche beim Trocknen als Ventilator dient, mit Entleerungspumpe und mit Heizelement für die Trocknung. Antrieb durch Einphasen-Kurzschlussankermotor. Programmschalter und elektrisches Wasserventil vorhanden. Zur Beschickung wird die Maschine aus dem Kasten herausgezogen. Im Ablauf des Spültröges ist eine Mahlvorrichtung für Küchenabfälle und dergleichen eingebaut. Antrieb durch Einphasen-Kurzschlussankermotor mit Motorschutzschalter. Beide Maschinen weisen einen isoliert eingebauten Transformator mit getrennten Wicklungen 220/115 V auf. Getrennte Zuleitungen mit 2 P + E-Stecker.

Die Maschinen haben die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Sie entsprechen dem «Radioschutzzeichen-Reglement» (Publ. Nr. 117). Verwendung: in trockenen und zeitweilig feuchten Räumen.

Gültig bis Ende Februar 1955.

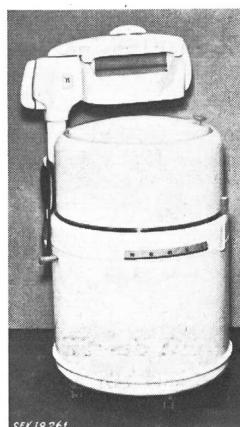
P. Nr. 1757.**Gegenstand: Waschmaschine****SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 26 940 vom 28. Februar 1952.**Auftraggeber:** Royal Co. A.G., Kreuzplatz, Zürich.**Aufschriften:**

NORGE
Serial No. 326327 Model No. CW 240 P
Made in United States of America

 Co. AG. Zürich
Volt 220 Hz 50 Watt 400

auf dem Motor:

Emerson Electric
St. Louis, Mo.
Model S 608 FZ - 2232 Type S
Volts 115/230 H. P. 1/4 R. P. M. 1425 — 1725
Amps. 5,8/2,9 Cyc. 50/60 Ph. 1 Frame C 56 V
Code S Temp. Rise 50 °C Cont. 1,6 F 31

**Beschreibung:**

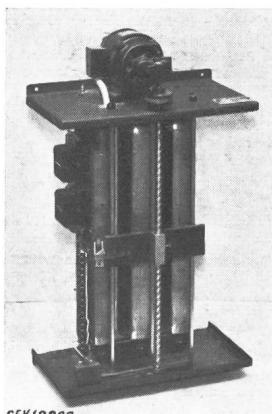
Waschmaschine gemäss Abbildung, ohne Heizung. Antrieb durch ventilierten Einphasen-Kurzschlussankermotor mit Hilfswicklung und Zentrifugalschalter. Die Waschvorrichtung führt Drehbewegungen in wechselnder Richtung aus. Auf der Maschine ist eine Menge mit Gummiwalzen schwenkbar angeordnet. Pumpe eingebaut. Dreiadrige Zuleitung mit 2.P + E-Stecker, fest angegeschlossen. Handgriffe isoliert.

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

Gültig bis Ende Februar 1955.

P. Nr. 1758.**Gegenstand: Reguliertransformator****SEV-Prüfbericht:** A. Nr. 26 987 vom 28. Februar 1952.**Auftraggeber:** W. Eichenberger, Theaterbeleuchtungen, Ceresstrasse 27, Zürich.**Aufschriften:**

RUHSTRAT Göttingen
Volt 380/220 3 x 0 — 220 Amp. 3 x 0 — 15 50~
Nr. 18388 Type TDM 23005

**Beschreibung:**

Drehstromtransformator mit zusammenhängenden Wicklungen, gemäss Abbildung, für stufenlose Spannungsregulierung in Beleuchtungsanlagen. Sekundärspannung 0 bis 220 V. Drei einlagige Wicklungen in Sternschaltung, aus emailliertem Flachkupfer mit blanken Kontaktbahnen. Stromabnehmer mit je 2 Kohlerollen. Verschiebung der Stromabnehmer durch Drehstrom-Kurzschlussankermotor mit Getriebe und Spindel. Steuerung des Motors durch Wendepol-Schaltschütze, welche mit Druckkontakten betätigt werden. Abschluss nach aussen durch ventiliertes Blechgehäuse.

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

Vereinsnachrichten

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

16. Hochfrequenztagung des SEV

Die 16. Hochfrequenztagung des SEV findet am 8. Mai 1952 in Basel statt. Sie ist dem Thema Hochfrequenzwärme gewidmet.

An der Tagung werden verschiedene Vorträge über dieses Thema gehalten. Voraussichtlich wird zudem Gelegenheit zur Besichtigung des Basler Fernseh-Versuchsbetriebs geboten.

Interessenten werden gebeten, diesen Tag zu reservieren und allenfalls Diskussionsbeiträge vorzubereiten. Programm und Einladung werden demnächst im Bulletin veröffentlicht.

Inkraftsetzung des Anhanges II der Leitsätze für Gebäudeblitzschutz (Metallene Behälter für gefährliche, insbesondere brennbare Flüssigkeiten und Gase)

(Publ. Nr. 113/1 d)

Der Vorstand des SEV hat den von der Kommission für Gebäudeblitzschutz umbearbeiteten Anhang II der Leitsätze für Gebäudeblitzschutz auf den 1. Februar 1952 in Kraft gesetzt.

Der Anhang II ist als Publikation Nr. 113/1 d bei der Gemeinsamen Geschäftsstelle des SEV und VSE, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, zum Preise von Fr. —.80 für Mitglieder, und Fr. 1.50 für Nichtmitglieder erhältlich.

Anmeldungen zur Mitgliedschaft des SEV

Seit 20. Dezember 1951 gingen beim Sekretariat des SEV folgende Anmeldungen ein:

a) als Kollektivmitglied:

Neon-Transformatorenbau A. Vetter, Grendelstr. 7, Baden (AG). Tasba A.-G., Elsässerstr. 34, Basel. Commune de Fully, Fully (VS). Auto Magneto S. A., 78, rue de la Lausanne, Genève. Jotter A., Via Somaini 3, Lugano (TI). ASTRIBA A. Asal-Steiger, Fabrikation elektr. Artikel, Löracherstrasse 100, Riehen (BS). Icar-Lambda S. r. l., 8 Via del Gambero, Roma. Studer Rud., Elektro-Apparatebau, Solothurn 2.

b) als Einzelmitglied:

Achermann Charles, Elektrotechniker, Badenerstr. 69, Zürich 4. Bally Louis, Electricien dipl., Place St-Martin 15, Nyon (VD). Bärtschi Hans, Masch.-Ing., Rütiholzstr. 19, Gattikon (ZH). Bohnenblust Franz, Dipl. Elektrotechniker, Bahnhofstr. 338, Aarburg (AG). Bujard Charles-L., ingénieur électrique EIL, Adj. à l'Institut fédéral des fabriques, Petit Chêne 21, Lausanne. Doutaz Simon, électro-mécanicien, rue de la Sionge, Bulle (FR). Dräyer Henri, contrôleur d'installations intérieures, Villeret (BE). Du Pasquier Léo, directeur technique de l'Appareillage Gardy S. A., 18, rue Sénebier, Genève. Erhart Leopold, Elektrotechniker, Frey-Herléstr. 9, Aarau. Gut Carl, dipl. Elektroingenieur ETH, Vizedirektor, Parkweg 6, Aarau. Iselin-Zingg Elli, Prokuristin, Gellertstrasse 14, Basel. Kaiser Jean, électricien, 21, rue Töpffer, Genève. Keller Ernst, Elektrotechniker, In der Ey 80, Zürich 47. Kohler Karl, Dr.-Ing. habil., Putlitzstr. 8, Karlsruhe (Deutschland). Kunz Paul, Elektrotechniker, Schönenegg, Zug.

Marquardt Heinz, Fabrikant, Rietheim bei Tuttlingen (Deutschland).

Moser Albert, Elektrotechniker, Bäulistr. 32, Zürich 49.

Oester Christian, Elektrotechniker, Primelweg 9, Bern.

Palmy Hans Peter, Elektriker, Punt da Pliz, St. Moritz (GR).

Riesen Hermann, dipl. Elektrotechniker, Sumiswald (BE).

Rüegger Werner, Betriebselektriker, b/Fam. Bosshard, Dietlikon (ZH).

Schenker Otto, dipl. Elektro-Installateur, Unterdorf, Däniken b/Olten (SO).

Schneider Albert, Elektrotechniker, Zürichbergstr. 24, Zürich 32.

Senn Max, Elektrotechniker, Stadtweg 665, Rheinfelden (AG).

Sonderegger Ernst, Elektrotechniker, Frohburgstr. 17, Olten (SO).

Spitta A. F., dipl. Ing., Lönsweg 5, Erlangen (Deutschland).

Steiger-Dieterle Johannes T., dipl. Elektroingenieur ETH, Florastr. 7, Zug.

Thöni Fritz, Techniker, Triemlistr. 172, Zürich 47.

Thurnheer Hans, dipl. Masch.-Ing., Schloßstr. 15, Nidau (BE).

Wanner Fritz, Dr. iur., Direktor der Elektrizitätswerke des Kantons Zürich, Weinbergstr. 79, Kilchberg (ZH).

c) als Jungmitglied:

Aeschbacher Heinz, stud. el. techn., Schlossmattstr. 18, Burgdorf (BE).

Bandi Paul, stud. el. ing. ETH, Lehenstr. 25, Zürich 37.

Bernath Christian, stud. el. techn., Oberburgstr. 44a, Burgdorf (BE).

Blatter Hans-Peter, stud. el. techn., Bellevuestr. 9, Zollikofen (BE).

Himmelrich Heinrich, stud. el. techn., Hillstr. 11, Emmenbrücke (LU).

Huguenin Jean, stud. el. ing., Obstgartenstr. 29, Zürich 6.

Kilchmann Franz, stud. el. techn., Hegenheimerstr. 70, Allschwil (BL).

Marti Rudolf, cand. el. techn., Graben 31, Büren a/A. (BE).

Nopper Peter, stud. el. techn., Max-Buri-Str. 29, Burgdorf (BE).

Siegenthaler Rheinhold, stud. el. techn., Heimiswilstr. 31, Burgdorf (BE).

Waldvogel Kurt, stud. el. techn., Bernstr. 5, Burgdorf (BE).

Ziegler Urs, stud. techn., Dahlienweg 550, Zuchwil (SO).

Abschluss der Liste: 12. März 1952.

Eingegangene Schriften

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

Arbeitsgesetz.

Verhandlungen mit Irland.

Waren- und Zahlungsverkehr mit Aegypten.

Verhandlungen mit Argentinien.

Verhandlungen mit Grossbritannien; Beschränkung der Zulassung von Warenforderungen zum gebundenen Zahlungsverkehr mit dem Sterlinggebiet.

Verhandlungen mit Jugoslawien.

Abschreibung des Anlagevermögens der Elektrizitätswerke.

Zollvertrag mit der Bundesrepublik Deutschland vom 20. Dezember 1951.

Protokoll der 185. Sitzung der Schweizerischen Handelskammer vom 23. November 1951.

Zahlungsverkehr mit den Ländern der Europäischen Zahlungsunion.

Ausfuhr nach den französischen Überseegebieten.

Verhandlungen mit Griechenland.

Protokoll der ordentlichen Delegiertenversammlung des Schweiz. Handels- und Industrie-Vereins vom 15. September 1951.

Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, herausgegeben vom Schweizerischen Elektrotechnischen Verein als gemeinsames Publikationsorgan des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins und des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke. — **Redaktion**: Sekretariat des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, Telefon (051) 34 12 12, Postcheck-Konto VIII 6133, Telegrammadresse Elektroverein Zürich. — Nachdruck von Text oder Figuren ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit Quellenangabe gestattet. — Das Bulletin des SEV erscheint alle 14 Tage in einer deutschen und in einer französischen Ausgabe, außerdem wird am Anfang des Jahres ein «Jahresheft» herausgegeben. — Den Inhalt betreffende Mitteilungen sind an die Redaktion, den Inseratenteil betreffende an die Administration zu richten. — **Administration**: Postfach Hauptpost, Zürich 1 (Adresse: AG. Fachschriften-Verlag & Buchdruckerei, Stauffacherquai 36/40, Zürich 4), Telefon (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.