Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens

Herausgeber: Association suisse des électriciens

Band: 42 (1951)

Heft: 15

Rubrik: Communications ASE

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 14.12.2025

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

R_x/R haben kann, sondern einzig und allein die Abweichung der herrschenden Netzspannung U von ihrem Nennwert (145 V, 220 V, 290 V). Ist die Netzspannung um $x\%$ zu tief, so wird der Kurzschluss bzw. der Sicherungsnennstrom um rund $x\%$ zu hoch angezeigt, und umgekehrt.

b) Bei den theoretischen Betrachtungen wurde stillschweigend vorausgesetzt, dass der resultierende Netzwiderstand (Freileitung, Kabel), ebenso der Verbraucher rein ohmisch seien. In Wirklichkeit sind sie aber meistens mit einer Blindkomponente behaftet, so dass zwischen den Stromvektoren U/R_b und I_c ein Phasenwinkel φ herrscht. Nun ist aber U praktisch phasengleich mit E ($Z_n/Z_v \ll 1$), so dass der Phasenwinkel im wesentlichen durch das Netz bedingt ist und ein tragbares Mass nicht überschreitet. Da I_c um ein Vielfaches grösser als U/R_b ($U/R_b = 8$ A; $I_c > 2{,}75 \cdot 6$ A) ist, weicht R_x/R höchstens um wenige Prozent vom Eichwert ab.

c) Beim Messprogramm *II b* und *III* können durch Störspannungen, ohne dass die Taste T gedrückt wird, erhebliche Zeigerausschläge in V auftreten; solche entstehen durch mit Belastungen hervorgerufene Systemnullpunktverlagerungen (z. B. in genullten Netzen) oder durch Dauererdschlüsse (z. B. in schutzgeerdeten Netzen). Ist der Vorwiderstand am Instrument V klein (z. B. in der Gegend von 200...400 A Sicherungsnennstrom), können Störspannungen von wenigen Volt bereits grosse Zeigerausschläge verursachen. Die Fehlerspannung ist in solchen Fällen jeweils ausreichend genau die Differenz der Zeigerausschläge ohne und bei niedergedrückter Taste T; in Mehrphasennetzen ist jener Polleiter auszusuchen, bei welchem die grösste derartige Differenz entsteht.

Anhang

Bei den Messungen mit dem EP-Gerät sind ausserdem auch folgende Bemerkungen zu beachten:

Die Skala Sicherungsnennstrom am Potentiometer P (siehe Fig. 10) ist für flinke Sicherungen geeicht. Für Anlagen mit trägen Sicherungen sollen die gemessenen Sicherungsnennströme je um einen Skalateilstrich verkleinert verwendet werden, da für solche Sicherungen zum Schmelzen in 5 s etwas grössere Stromstärken notwendig sind.

Das Widerstandverhältnis R_x/R in Gl. (6) kann für Sicherungsnennströme von weniger als 6 A mit dem EP-Gerät nicht mehr bestimmt werden, da der Griff des Potentiometers P am Ende (bei 6 A) ansteht und nach Messprogramm Pos. I *b* der Zeiger in V so nicht unter die markierte Stelle gebracht werden kann. In solchen Fällen sind die Fehlerspannungen mit direkten Erdschlüssen (siehe Messprogramm Pos. *III* «Direkte Messung») zu bestimmen.

Normalerweise werden mit dem EP-Gerät Fehlerspannungen am Prüfobjekt bei zusammengesteckten Kasten A und B, nach den Fig. 7 und 9, gemessen. Ist am Ort, von wo aus die Wirksamkeit der Erdanlagen für Erdschluss untersucht werden soll, der Sicherungsnennstrom bestimmt, so können mit dem abgetrennten Kasten B an den Anschlussbüchsen E...F (Fig. 6 und 8) an beliebigen Stellen im Bereiche der Fehlerstrombahn die Fehlerspannungen bestimmt werden. Der Prüfbeamte benötigt hier ausnahmsweise eine Hilfsperson, die z. B. zu abgemachter Zeit am Kasten A auf die Taste T drückt, währenddem er am Kasten B im Instrument V die Zeigerausschläge beobachtet.

Fig. 10
Skala für Sicherungsnennstrom (Griff P) und Bezeichnungen der Schalterstellungen (Griff S)

Zum Messen von Fehlerspannungen wird die Anschlussbüchse F am Kasten B z. B. mit Wasserleitungen, Metallkonstruktionen von Gebäuden oder mit einer Hilfssonde verbunden. Bei Verwendung von Hilfssonden ist immer darauf zu achten, dass sie in Erdreich mit erwartbar kleinem Übergangswiderstand gesteckt werden (der innere Widerstand des Messkreises variiert bei 6...400 A Sicherungsnennstrom zwischen 40 000...1 000 Ω).

Für Messbereicherweiterungen über 400 A Sicherungsnennstrom und für die Bestimmung der Fehlerspannungen in solchen Fällen kann zum EP-Gerät ein Zusatzwiderstand geliefert werden.

Adresse des Autors:
J. Husi, dipl. Elektrotechniker, Akazienstrasse 6, Zürich 8.

Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

Die Wahrnehmung des elektrischen Stromes im menschlichen Körper

612.014.42

[Nach: *C. F. Dalziel* und *T. H. Mansfield:* Perception of Electric Currents. Electr. Engng. Bd. 69(1950), Nr. 9, S. 794...800.]

Um die Benützer von elektrischen Apparaten und Maschinen vor unerwarteten elektrischen Schlägen schützen zu können, ist die Kenntnis der Grössen von gerade noch wahrnehmbaren Strömen im menschlichen Körper von entscheidender Wichtigkeit. Schläge, die durch sehr kleine Ströme hervorgerufen werden, sind eher unangenehm als gefährlich, wenn aber solche Schläge unerwartet auftreten, können schwere Unfälle die sekundären Folgen solcher Überraschungen sein. Z. B. kann ein im übrigen ungefährlicher, aber unerwarteter elektrischer Schlag eine plötzliche Bewegung auslösen und damit die Berührung gefährlicher Trieb-

werke oder Verlust des Gleichgewichtes bzw. einen Sturz verursachen.

Um die Wirkung des elektrischen Stromes studieren zu können, wurden in den technischen Laboratorien der Kalifornischen Universität Berkeley in den Jahren 1948–1949 Untersuchungen durchgeführt, an denen 4 Frauen und 143 Männer, die sich in guter physischer Kondition befanden, teilnahmen. Es wurden vorwiegend nur vollkommen unbeschädigte Teile des Körpers als Kontaktstellen benützt. Die Kontaktstellen wurden immer befeuchtet, damit sich die Übergangswiderstände in einem möglichst niedrigen Bereich bewegten und um auch mit möglichst kleinen, ungefährlichen Spannungen arbeiten zu können. Dank diesen kleinen Spannungen waren die Kontaktfunken immer sehr klein. Es wurde auch dafür gesorgt, dass keine Verbrennungen der Haut auftreten.

Die Versuche wurden folgendermassen durchgeführt: Die Versuchsperson sass entspannt auf einem Stuhl, den Rücken gegen die Versuchseinrichtung gekehrt. Nachdem sie für den Versuch vorbereitet war, wurde der Strom eingeschaltet und langsam gesteigert, bis sie die erste Sinneswahrnehmung meldete. Für die Auswertung der Ergebnisse wurde der Mittelwert einiger Messungen der gleichen Person und hierauf der Mittelwert aller Versuchspersonen berechnet. Als unterste Grenze der Wahrnehmung galt die Stromstärke, die 0,5 % der Versuchspersonen noch spürten, die oberste Grenze der ersten Wahrnehmung war bei jener Stromstärke, die 99,5 % aller Versuchspersonen meldeten.

Neben physiologischen Faktoren, die nicht kontrollierbar sind, sind 5 Faktoren für die Bestimmung der kleinst wahrnehmbaren Stromstärke wichtig: Kontaktpunkt, Art des Kontaktes, Geschwindigkeit der Stromsteigerung, Frequenz und Wellenform des Stromes.

Als Kontaktpunkte dienten die Hände, die Fingerspitzen und zum Vergleich auch die Zunge. Die Kontaktgebung erfolgte durch Halten einer glatten Elektrode in der Hand, durch Berührungskontakt (wobei der Mittelfinger eine polierte Kupferplatte berührte) und durch leichtes Aufschlagen des Mittelfingers auf die Kupferplatte ein bis zwei Mal pro Sekunde.

Allgemeine Beobachtungen

Bei Frequenzen über 30 kHz wird die kleinst wahrnehmbare Stromstärke wesentlich durch die Geschwindigkeit der Spannungssteigerung beeinflusst und zwar ist die Reizschwelle bei schneller Spannungssteigerung niedriger, als bei langsamer Steigerung. Bei kleineren Frequenzen ist dies jedoch nicht der Fall. Dieses Phänomen war bei den Versuchen mit Berührungskontakten und mit leichtem Aufschlagen des Mittelfingers auf eine Kupferplatte ebenfalls bemerkbar. Hiebei war die Reizschwelle beim leichten Aufschlagen des Fingers bedeutend niedriger, als beim steten Berühren der Elektrode. Viele Versuchspersonen meldeten beim Aufschlagen und anschliessendem längeren Kontakt einen anfänglichen Reiz, der nach einigen Sekunden abklang.

Die folgenden Beobachtungen gelten für Stromstärken, die 25...50 % über der Reizschwelle liegen. Wie zu erwarten, waren die Wahrnehmungen für Gleich- und Wechselstrom nicht gleich. Bei unverletzter Haut war bei Gleichstrom die erste Empfindung eine minime Erwärmung der Handfläche oder des Handgelenks. Bei verletzter Haut wurden scharfe Stiche schon bei sehr kleinen Stromstärken empfunden.

Bei industriefrequenten Strömen wird der Strom nach Überschreitung der Reizschwelle sehr stark empfunden, und zwar als Prickeln oder Zittern beim Kontaktpunkt. Mit steigender Frequenz nehmen die Empfindungen ab. Bei 1...10 kHz waren die Merkmale viel weniger ausgeprägt, als bei 60 Hz, auch schien sich die eigentliche Kontaktfläche auf die ganze Hand auszubreiten. Bei Frequenzen 30...90 kHz breiteten sich die Empfindungen immer mehr aus, sie schienen sich immer weiter vom Kontaktpunkt zu entfernen. Die Versuchspersonen meldeten ein Spannen der Haut oder einen Druck auf die Hand. Mit steigender Frequenz nahm die Stärke dieser Empfindung ab.

Hochfrequente Ströme von 100...200 kHz erzeugten beim leichten Berühren und beim leichten Aufschlagen auf die Kontaktplatte ein Wärmegefühl. Der Wechsel von Muskelreizungen zum Wärmegefühl war ziemlich krass; sie gingen nicht allmählich ineinander über, wie dies bei tieferen Frequenzen der Fall war. Der Übergang lag nicht für alle Versuchspersonen bei derselben Frequenz; sie wurde verschiedentlich zwischen 100...200 kHz empfunden. Bei Stromstärken etwas unterhalb der Reizschwelle, treten im Falle von Hochfrequenzenergie über 100 kHz die Wahrnehmungen nach einigen Sekunden ein. Bei Frequenzen unter 100 kHz ist dies selbst nach einigen Minuten nicht der Fall.

Wahrnehmungen der Zunge

Zu diesen Versuchen dienten als Elektroden zwei 25 mm lange getrennte Platindrähte von 1 mm Durchmesser. Diese Elektroden wurden von der Versuchsperson gegen die Zungenspitze gedrückt.

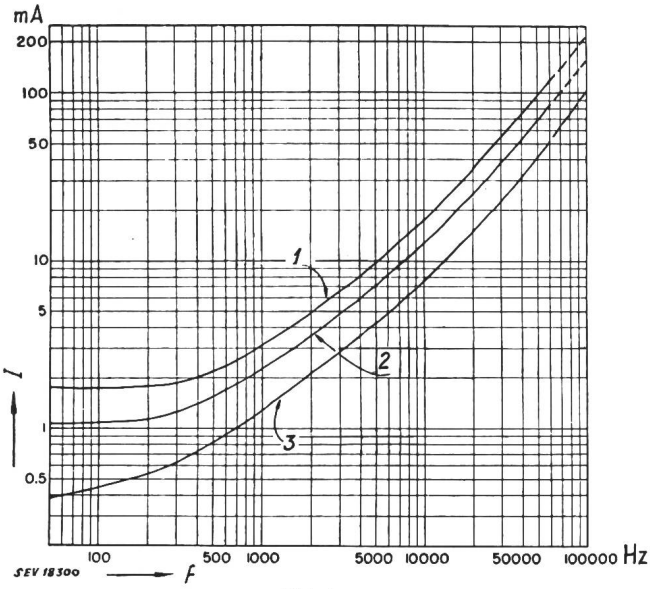


Fig. 1
Reizschwelle der Hände in Funktion der Frequenz
(Cu-Draht von 3,3 mm Querschnitt in der Hand gehalten)
1 99,5 % aller Versuchspersonen; *2* 50 % aller Versuchspersonen; *3* 0,5 % aller Versuchspersonen; *f* Frequenz; *I* Stromstärke

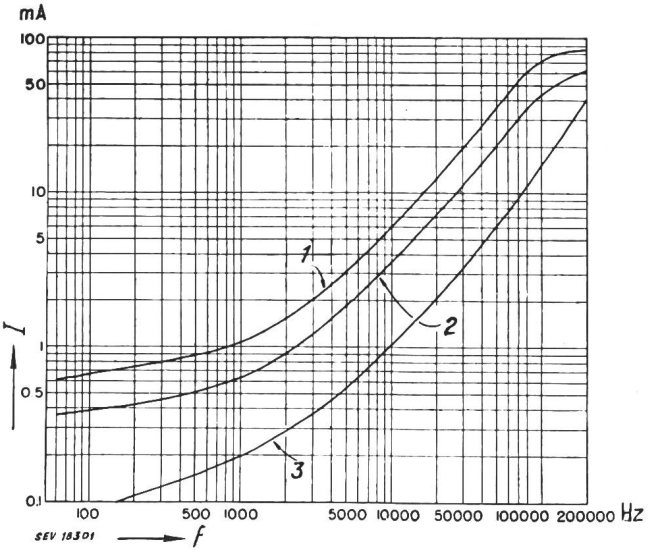


Fig. 2
Wie Fig. 1, aber bei leichter Berührung einer Kupferplatte durch einen Mittelfinger
Bezeichnungen wie bei Fig. 1

Die Streuungen waren anomal gross, vermutlich ist dies auf den sich zwischen den Elektroden ansammelnden Speichel zurückzuführen, der einen Teil des Stromes kurzschliesst, ohne die Nerven zu reizen.

Die Resultate der Versuche zeigt Tabelle I.

Reizschwelle der Zunge

Tabelle I

Reizschwelle	Gleichstrom µA	60-Hz-Wechselstrom µA
Minimalwert	0,6	4
Mittelwert	44,7	45,3
Maximalwert	783	315

Wahrnehmungen der Hände

Vor diesen Versuchen wurden die Hände mit einer gesättigten Salzwasserlösung benetzt, um Übergangswiderstände zu vermindern. Beide Hände lagen entspannt auf polierten Drähten von 3,7 mm Durchmesser. Die Resultate zeigt Tabelle II.

Reizschwelle der Hände

Tabelle II

Reizschwelle	Gleichstrom mA	60-Hz-Wechselstrom mA
Minimalwert	2,1	0,44
Mittelwert	5,2	1,07
Maximalwert	12,6	1,92

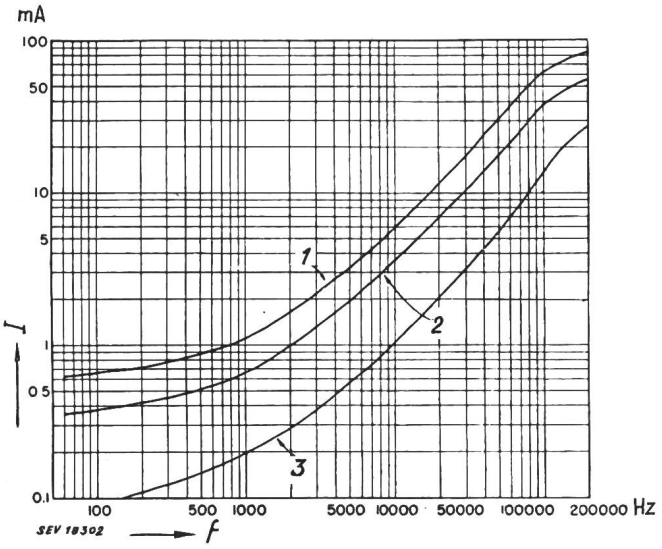


Fig. 3
Wie Fig. 1, aber wenn ein Mittelfinger 1...2mal pro s leicht auf einer Kupferplatte aufschlägt
Bezeichnungen wie bei Fig. 1

Fig. 1...3 zeigen die Stromstärken in Funktion der Frequenz, die 0,5 %, 50 % bzw. 99,5 % aller Versuchspersonen gerade noch wahrnehmen konnten. *P. Sibler*

Die Ausschaltprüfung der Leistungsschalter nach der Methode der synthetischen Prüfversuche

621.316.57.0014

[Nach *E. Maury* und *J. Renaud:* Méthode d'essais synthétiques de disjoncteurs. Rev. Gén. Electr. Bd. 57(1948), Nr. 10, S. 389...401 und Nr. 11, S. 447...461.]

Eine besondere Art der indirekten Prüfversuche zur Bestimmung der höchstzulässigen Ausschaltleistung von Schaltern sind die synthetischen Prüfversuche, bei denen dem geprüften Schalter Strom und Spannung gleichzeitig durch zwei getrennte Stromkreise zugeführt werden. Diese Art der Schalterprüfung beruht darauf, dass beim Ausschaltvorgang Strom und Spannung nicht gleichzeitig vorhanden sind, und dass zum Übergang des Stromes durch den Schalter eine verhältnismässig geringe Leistung genügt. Der Schalter erhält den Strom in der vollen Prüfstärke, aber mit geringer Spannung, und gleichzeitig die Prüfspannung in der vollen Höhe, aber mit einer geringen Stromstärke. Es ist so möglich, den Schalter auf Ausschaltleistungen zu prüfen, die das Mehrfache der Leistung betragen, welche die Prüfanlage aufbringen kann.

Das Prinzipschema der Prüfanlage zeigt Fig. 1. Der vom Generator *C* gespiesene Spezialtransformator *T* speist den Strom- und den Spannungskreis des zu prüfenden Schalters *D*. Dieser Schalter ist mit einem Hilfsschalter *d* (gleicher Typ als *D*) in Serie geschaltet. Bei Öffnen des Hilfsschalters wird der zu prüfende Schalter von der Stromzuführung getrennt, nicht aber von der Spannungszuleitung.

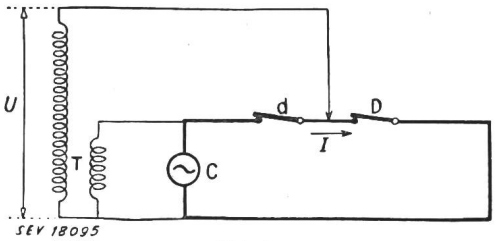


Fig. 1
Prinzipschema der synthetischen Prüfversuche
C Generator; *T* Transformator; *D* der zu prüfende Schalter; *d* Hilfsschalter; *U* Spannung; *I* Strom

Diese Anordnung hat den Nachteil, dass nach dem ersten Ausschalten, bei Wiedereinschalten nur eines der beiden Schalter, der Prüfversuch kein schlüssiges Ergebnis liefert. In dieser Form ist die synthetische Prüfschaltung nur dort anwendbar, wo die Ausschaltzeit spannungsunabhängig ist, also bei Druckluftschaltern und bei ölarmen Schaltern mit automatischem Löschgebläse.

Wenn beim Misslingen des Ausschaltversuchs jedesmal die augenblickliche Wiedereinschaltung des Prüfstroms bis zu seinem nächsten Nulldurchgang durchgeführt werden kann, so ist die synthetische Prüfmethode allgemein anwendbar. Dies wird dadurch erreicht, dass der Hilfsschalter mit einem Apparat ergänzt wird. Dieser besteht aus einem durch Wärmeionisierung wirkenden Schnelleinschaltrelais in Serie mit einem Blasschalter mit Schmelzeinsatz zur Stromausschaltung beim nächstfolgenden Nulldurchgang. Zwei mit dem Hilfsschalter parallel geschaltete Apparate, die nacheinander, jeder während einer halben Periode des Prüfstromes arbeiten, genügen für alle Prüfverhältnisse.

Die Bedingungen für die Gleichheit der Prüfresultate beim synthetischen Prüfversuch und beim direkten Prüfversuch mit voller Ausschaltleistung ergeben sich aus der vergleichenden Untersuchung der Vorgänge und der Verhältnisse für Strom und Spannung beim Nulldurchgang des Stromes im direkten und im synthetischen Ausschaltversuch. Der Stromdurchgang durch einen im Spannungskreis geschalteten Hilfswiderstand bewirkt eine Vorverlegung der Ausschaltung des Hilfsschalters gegenüber dem geprüften Schalter, die beim geprüften Schalter eine Formverschiedenheit in der Kurve der wiederkehrenden Spannung beim direkten und beim synthetischen Prüfversuch, hauptsächlich in der Nähe des Nulldurchganges des Stromes, erzeugt. Auch die Form der Stromkurve des geprüften Schalters weicht nach dem Ausschalten des Hilfsschalters je nach der Grössenordnung des Hilfswiderstandes im Spannungskreis von der Form der Stromkurve im direkten Versuch ab.

Das Gelingen oder Misslingen des Ausschaltversuches hängt ab von der Durchschlagfestigkeit der Kontakte des Schalterpols, also vom Schaltertyp. Es zeigt sich, dass die Ausschaltung einmal von der wiederkehrenden Spannung unmittelbar nach dem Nulldurchgang des Stromes, das andere Mal vom Spannungsverlauf im Maximum der wiederkehrenden Spannung abhängen kann. Für die Gleichwertigkeit des synthetischen Prüfversuches mit dem direkten ergibt die Untersuchung, dass bei Druckluftschaltern für mittlere Spannungen und grossen Ausschaltstrom bei freier Ausschaltung gleiche Ergebnisse erzielt werden, wenn die Eigenfrequenz der wiederkehrenden Spannung beim synthetischen Prüfversuch das 1,25fache der entsprechenden Frequenz beim direkten Versuch beträgt. Bei Druckluftschaltern für sehr hohe Spannungen, bei denen die Ausschaltung vom Verlauf der

wiederkehrenden Spannung an deren Maximum bestimmt ist, besteht bei freier Ausschaltung Gleichheit der Prüfresultate, wenn bei beiden Prüfarten die Eigenfrequenz der wiederkehrenden Spannung die gleiche ist. Bei stufenweiser Ausschaltung mit Parallelschaltung der Schalterpolkontakte durch einen Nebenwiderstand ist die Gleichheit der Prüfergebnisse in beiden obigen Fällen an die zusätzliche Bedingung eines bestimmten Verhältnisses der eingeschalteten Nebenwiderstände beim direkten und beim synthetischen Versuch gebunden. Für die ölarmen Schalter, deren Ausschaltung vom Spannungsmaximum der wiederkehrenden Spannung bestimmt ist, sind die Ergebnisse beim direkten und beim synthetischen Prüfversuch dann gleich, wenn die Eigenfrequenz der wiederkehrenden Spannung bei beiden Prüfarten die gleiche ist. Die durchgeführten Versuche bestätigen diese Ergebnisse. *M. Cybulz*

Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

Der «negative Ionenfleck» der Kathodenstrahlröhre und seine Unterdrückung

621.385.832

[Nach *R. M. Bowie:* The Negative-Ion Blemish in a Cathode-Ray Tube. Proc". IRE Bd. 36(1948), Nr. 12, S. 1482...1486.]

Bei gewissen Typen von Kathodenstrahl-(KS-)Röhren zeigt sich nach kurzer Betriebsdauer ein Fleck, der besonders im Falle einer Fernsehbildröhre störend wirkt (Fig. 1). Die Form des Fleckes hängt von der Bauart der Röhre ab, doch handelt es sich immer um einen dunkler gewordenen Bereich mit ziemlich bestimmter Begrenzung. Der Fleck rührt von einer örtlichen Verminderung der Leuchtfähigkeit des Schirms her und ist bei nur äusserer Beleuchtung weder von aussen, noch bei Betrachtung der Innenseite der Schicht sichtbar. Die Form variiert je nach der benützten Methode der Strahlkonzentration (Fokussierung) und Ablenkung. Der Fleck hat seine Ursache in einer chemischen Verunreinigung («Vergiftung») des Fluoreszenzmaterials durch negative Ionen. Es soll im folgenden gezeigt werden, dass die meisten der diese Erscheinung verursachenden Ionen auf oder nahe der Kathode ihren Ursprung haben, den gleichen Weg, wie die Elektronen im elektrostatischen Feld zurücklegen, jedoch durch die bei KS-Röhren benützten Magnetfelder nicht beeinflusst werden. Bei einer KS-Röhre mit elektrostatischer Fokussierung und magnetischer Ablenkung entwickelt sich gewöhnlich schon nach kaum einstündigem Betrieb ein kleiner Fleck mit denselben Abmessungen, wie der von den Elektronen erzeugte Fluoreszenzfleck in unabgelenktem Zustand. Handelt es sich hingegen um eine Röhre mit magnetischer Fokussierung und Ablenkung, so hat der Ionenfleck die Grösse und die Form, wie ihn der unabgelenkte Elektronenstrahl bei fehlender magnetischer Fokussierungslinse zeichnen würde. In diesem Falle zeigt der Fleck nichts anderes, als den «Schatten» der begrenzenden Apertur der Elektronenpistole und somit einen Durchmesser von etwa 25 mm. Diese Art von Ionenfleck bildet sich weniger rasch aus, als die zuerst betrachtete, weil hier die Ionendichte pro Flächeneinheit des Fluoreszenzschirmes viel geringer ist. Es dauert daher gewöhnlich etwa hundert Betriebsstunden, bis sich die Erscheinung deutlich zeigt.

Fig. 1

Ionenfleck auf dem Leuchtschirm einer Fernsehbildröhre ohne Ionenfalle nach ca. 100 Betriebsstunden

Bei Röhren mit elektrostatischer Linse und Strahlablenkung werden sowohl die Elektronen, wie die Ionen im «Spot» konzentriert, also im Leuchtpunkt, der die Schirmspur schreibt. Hier bildet sich natürlich kein örtlich begrenzter Ionenfleck aus, sondern die ganze vom KS bestrichene Fläche des Leuchtschirmes wird auf gewöhnlich nicht besonders erkennbare Art in der Empfindlichkeit etwas geschwächt (so dass z. B. bei den für KS-Oszilloskope üblichen Röhren die Erscheinung des Ionenfleckes nicht beobachtet wird, es sei denn, man lasse den unabgelenkten Strahl in der Schirmmitte «stehen»; dies soll aber auch aus andern Gründen vermieden werden).

Es lassen sich einige allgemeine Eigenschaften des Ionenfleckes angeben, die nachfolgend aufgeführt seien. Der Effekt wird weniger ausgeprägt, je höher das Strahlbeschleunigungspotential ist; oberhalb 12...15 kV wird er bei Sulfidschirmen vernachlässigbar. Der Grad der Ausgeprägtheit des Flecks ist umgekehrt proportional dem Quotienten «Bildungsspannung» durch Betriebsspannung, so dass eine Röhre, die kurze Zeit mit nur 1000 V geprüft und dann mit 6 kV betrieben wird, einen grössern «Einbrennschaden» erleidet, als wenn von Anfang an die hohe Spannung angelegt wird.

Die verschiedenen, für die Leuchtschirme benützten Fluoreszenzstoffe verhalten sich sehr unterschiedlich gegenüber dem Ionenbombardement. Willemit ist relativ unempfindlich, wogegen Zinksulfid und Zn-Cd-Sulfid sehr heikel sind. Diese Tatsache weist auf die chemische Vergiftung der Fluoreszenzschicht hin, welche durch die Ionen erfolgt. Im allgemeinen scheint ein Zusammenhang mit den Verunreinigungen der Leuchtstoffe während der Fabrikation zu bestehen. Willemit (mittels Mangan aktiviertes Zinkorthosilikat), ist ein Leuchtstoff, der einen verhältnismässig hohen Prozentsatz des Aktivators benötigt (ca. 1 %) und ist daher relativ unempfindlich auf Vergiftung durch Ionen. Die Sulfide, welche im allgemeinen mittels Silber oder Kupfer aktiviert werden, benötigen Aktivatorkonzentrationen von nur 0,1 ‰ oder weniger und sind dementsprechend stärker empfindlich gegen Verunreinigung bzw. Vergiftung durch Ionen.

Obschon der Ionenfleck von *Sharpe* [1] [1]) dem Niederschlag von Material auf der Oberfläche der Kristalle des Leuchtstoffes zugeschrieben wurde, welches die erregenden Elektronen abbremse, ist die Vergiftungstheorie viel eher haltbar. Im ersteren Falle nämlich müsste die Niederschlagsschicht viel dicker sein. Um die Strahlstärke bei 2 kV um 20 % zu reduzieren, bedürfte es nach *Epstein* und *Pensak* [2] z. B. 1000 Molekularschichten Aluminium. Wenn aber, wie später gezeigt werden soll, die negativen Ionen hauptsächlich aus Sauerstoff bestehen, so ist schwer einzusehen, wie eine so dicke Schicht sich anlagern könnte. Ferner haben *Bachman* und *Carnahan* [3] gezeigt, dass sich der negative Ionenfleck «entwickeln» lässt, indem man den vom KS-Rohr entfernten Leuchtschirm im «Hypo» der Photographen behandelt. Dies weist eher auf eine Art chemische Veränderung der Fluoreszenzstoffe hin, als auf Bildung eines Niederschlages. Es scheint jedoch, dass keine Erklärung des Vorganges in Form einer chemischen Umsatzgleichung gegeben werden konnte.

[1]) siehe Literatur am Schluss.

Natur und Herkunft des Ionenstrahls

In der Fachliteratur sind einige bemerkenswerte Abhandlungen [3; 4; 5], die sich mit der Natur und Herkunft des negativen Ionenstrahls befassen, veröffentlicht worden. Die betreffenden Untersuchungen beziehen sich auf massenspektrographische Analysen des KS-Rohres. In zwei Fällen wurden hiezu normale oder aufbaumässig normale KS-Röhren als Massenspektrographen benützt, indem die üblichen Ablenkspulen durch einen starken Elektromagneten ersetzt und der Vergiftungseffekt der negativen Ionen auf dem Schirm selbst zur Aufzeichnung des Spektrogrammes herangezogen wurden. Die Befunde sind in der Tabelle I zusammengestellt.

Negative Ionen in Kathodenstrahlen von KS-Röhren

Tabelle I

Ion-Masse	Untersuchungen von			
	Bachman und Carnahan [3]	Broadway und Pearce [4]	Schaefer und Walcher [5]	
			Oxydkathode	Wolframkathode
1		H	H stark	H stark
12	C	C		
13			CH_1 stark	
14			CH_2 stark	
16	O oder CH_1	O		
17			OH stark	
18	OH_2		OH_2 schwach	
19	F			
23			Na schwach	
24			C_2 stark	
25			C_2H mittel	
26	C_2H_2	$CN\text{-}C_2H_2$	C_2H_2 mittel	C_2H_2 schwach
30	NO			
32	O_2	O_2	O_2 stark	O_2 schwach
35	Cl	Cl	Cl mittel	
37	Cl	Cl	Cl mittel	
40	Ca		Ca schwach	
42		$CNO\text{-}C_3H_6$	? schwach	
43			? schwach	
48			? schwach	
56	CaO		CaO schwach	
58			Ni schwach	
60			? schwach	
62			? schwach	
68			? schwach	
74	$Ca(OH)_2$			
80		Br		
101	$CaCO_3$			
120	SrO_2			
127		I		
169	BaO_2			
261	$Ba(NO_3)_2$			

In richtig vorbehandelten Röhren ist das Ion O_2 vorherrschend. Die beiden Chlor-Ionen scheinen auch während des Betriebes vorzukommen, verschwinden jedoch in grossem Masse nach wenigen Betriebsstunden.

Sowohl die Herkunft des ionisierbaren Materials, als auch der Mechanismus der Ionenbildung sind einigen Unsicherheiten unterworfen. Es scheinen besonders drei Mechanismen in Frage zu kommen (obschon auch einige andere betrachtet bzw. ausgearbeitet worden sind):

1. Emission von Ionen seitens des Kathodenmaterials.
2. Emission von Ionen durch Kathode und Gitter zufolge Aufpralls *positiver* Ionen, die vom Elektronenstrahl gebildet werden.
3. Ionen, welche dadurch gebildet werden, dass sich Elektronen des Strahls an Gasmoleküle anlagern.

1. Emission negativer Ionen

In einer gut vorbehandelten KS-Röhre scheinen aunahmslos alle negativen Ionen ihren Ursprung an oder in nächster Nähe der Kathode (oder des Gitters) zu haben [6...8], da die Ionenflecke in Röhren mit elektrostatischer Zentrierung immer gut fokussiert sind. In gewissen Röhren mit magnetischer Fokussierung ist es möglich, ein elektronisches Abbild der Kathode auf dem Bildschirm zu erzeugen, wenn man die magnetische Linse entfernt. *Liebman* [7] hat gezeigt, dass in einer solchen Röhre das Elektronenbild ganz genau mit dem Ionenfleck übereinstimmt, ausgenommen einige Nebensächlichkeiten. *Schaefer* und *Walcher* [5] folgern aus solchen Beobachtungen hinsichtlich der Unabhängigkeit des O_2^--Ionenstroms in Funktion des Gasdrucks, dass der Sauerstoff in Ionenform emittiert wird. *Broadway* und *Pearce* [4] beobachteten anderseits, dass die Bildung des O^--Ionenflecks reduziert wird, wenn man den Sauerstoffdruck verringert. Dies und der relativ schwächere Brennfleck des O^--Flecks zeigen, dass der Sauerstoff nicht in Ionenform emittiert wird. Beide mögen recht haben. Jener hatte es mit Kathoden zu tun, welche unter besonderen Bedingungen eine hohe elektrolytische Leitung aufwiesen, die zu einer Oberflächenreaktion mit O_2^--Emission führt. Die gut formierten Kathoden der beiden letzteren emittierten offenbar ungeladenen Sauerstoff, der allfällig mit durch Elektronenanlagerung ionisiertem Gas auftrat. Man beachte, dass die aufgefundenen Sauerstoff-Ionen in den zwei Fällen verschieden sind. Beide Untersuchungen stimmen hingegen darin überein, dass Chlor als Ion emittiert wird.

Ungeachtet des exakten Ionisationsmechanismus scheint Sauerstoff von der wohlbekannten, langsamen Zersetzung der Oxyde des Kathodenbelages während des Betriebs herzurühren. Chlor mag von Verunreinigungen im Kathodenmaterial stammen, obschon kürzlich *Hamaker, Bruining* und *Aten* [9] dazu neigten, dass es zufolge der zwecks Evakuierung durchgeführten Erhitzung des Glases aus diesem stamme nach der Reaktion:

$$2\,NaCl + H_2O + SiO_2 \longrightarrow Na_2SiO_3 + 2HCl$$

Das NaCl (Kochsalz) ist eine übliche Unreinheit und H_2O ist bei handelsüblichem Glas stets vorhanden (Wasserhaut). Das HCl reagiert mit BaO zu $BaCl_2 + H_2O$; jenes liefert die Cl^--Ionen.

2. Die Bildung negativer Ionen zufolge Bombardierung durch positive Ionen

Es wurde gezeigt, dass das Aufprallen positiver Ionen auf eine Oberfläche in der Regel Spektren negativer Ionen liefert, wie sie in KS-Röhren auftreten [10...14]. *Bachman* [6] gelang es, das Auftreten der ringförmigen Flecke, die speziell bei gashaltigen Röhren beobachtet wurden, als Folge positiven Ionenbombardements auf die Gitteröffnung zu erklären [3]. Die aus dem Gitter stammende Emission negativer Ionen erzeugte die ringförmigen Flecke, welche dem Sauerstoff zuzuschreiben sind. Die Bestätigung dieser Theorie wurde durch Kerbungsmarken in der Gitteröffnung und Beobachten der Spur der Kerbe im Ionenring gezeigt; auch konnte in zerlegten Röhren eine «Erosion» der Gitteröffnung nachgewiesen werden. Die schweren Ionen, wie CaO^-, Ni und BaO_2^- sind sehr wahrscheinlich Ursache des Aufpralls positiver Ionen auf die Kathodenoberfläche.

3. Die Bildung negativer Ionen durch Elektronen-Behaftung

Aus Untersuchungen von Gasentladungs-Erscheinungen ist es wohlbekannt, dass sich Elektronen nur bei elektronegativen Molekülen, wie Sauerstoff anhängen und es ist ziemlich unwahrscheinlich, dass dies bei Elektronengeschwindigkeiten von über einigen V noch auftritt. Die Behaftung muss daher sehr nahe der Kathode stattfinden. Überschlagsrechnungen bezüglich der hierbei auftretenden Ionenströme [4] ergaben niedrige Werte, entwerten aber die Methode nicht. Da die Behaftung molekularen Sauerstoffs durch Dissoziation in O^- und O auftreten kann, so wird der Nachweis von O^- durch *Broadway* und *Pearce* [4] sehr wahrscheinlich auf diesen Prozess zurückzuführen sein.

Die aus organischem Dampf stammenden Ionen werden wohl dem Zerfall des als Bindemittel für die Kathoden-Herstellung benützten Zellulose-Nitrates zuzuschreiben sein oder auch der Anwesenheit von Fettdämpfen; dies ist auch durch die grosse Zahl solcher Ionen offensichtlich, die *Schaffer* und *Walcher* [5] in Röhren fanden, die nicht ausgewärmt werden konnten und eingefettete Glasverbindungen besassen.

Die Verhinderung des Ionenflecks

Die negativen Ionen, die den Fleck verursachen, stellen also hauptsächlich von der Kathode oder aus deren nächster Umgebung stammendes O_2^- und Cl^- dar. Diese Ionen durchlaufen das in KS-Röhren benützte magnetische Feld unbeeinflusst. Der Fleck setzt die Schirmhelligkeit für Spannungen unterhalb 10 kV herab. Um diese Erscheinung zu beseitigen, werden drei Mittel benützt:

1. Man meidet möglichst Substanzen zum Bau der wichtigen Röhrenteile, die dazu neigen, negative Ionen zu bilden, indem man bei der Bestandteil-Herstellung und -Präparation

besonderes Augenmerk darauf wendet; zudem wird rigoros evakuiert. In einigen Fällen wurden während der Röhrenherstellung besonders aktivierte Getter benützt, um ionenbildende Gase zu binden. Im weiteren sind ein glühender Tantalfaden parallel zum Kathodenheizdraht, sowie Zirkon auf den Bestandteilen der Elektronenpistole benützt worden.

2. Rückseitiger Metallbelag der Leuchtstoffschicht als Ionenfilter.

3. Die «Falle» für negative Ionen.

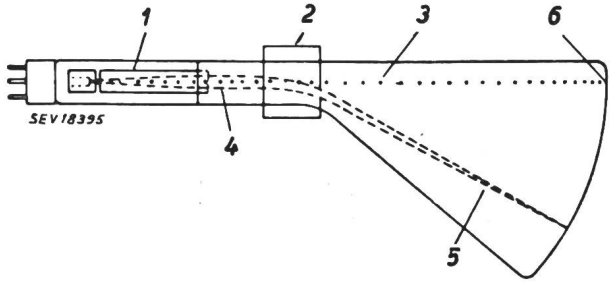


Fig. 2
Ältere Ionenfalle mit stark abgebogenem Elektronenstrahl. Die Ionen fliegen geradeaus auf den Rand des Leuchtschirms, wo sie keinen Schaden verursachen

1 elektrostatisch fokussierte Elektronenpistole; *2* Ablenkspule (Vertikalablenkspule mit Dauergleichstrom); *3* Ionenstrahl; *4* Strahl, bestehend aus Ionen und Elektronen; *5* abgelenkter Elektronenstrahl; *6* Ionen, welche ausserhalb des Rasters fallen

1. Der Metallbelag

Ein interessanter Schritt wurde durch einen Metallbelag getan, der für Elektronen relativ durchlässig ist, von den Ionen aber nicht durchdrungen werden kann. Es ist bekannt [15], dass die Eindringtiefe eines Teilchens in eine Substanz mit der Partikelgeschwindigkeit anwächst, jedoch proportional mit dessen Masse sinkt. Dies zeigte einen Weg zur strengen Auswahl der Partikel nach ihrer Masse.

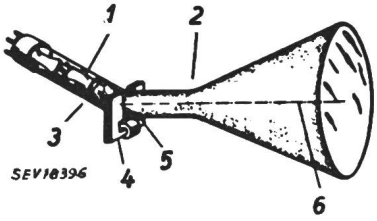


Fig. 3
Konstruktion ähnlich Fig. 1, jedoch mit gebogenem Hals, wodurch der Ionenstrahl an der Knickstelle auf die Glaswandung fällt

1 Elektronenpistole; *2* Lage der Ablenkspulen; *3* Linse (elektrisch oder magnetisch); *4* Magnet für Dauerablenkung; *5* Ionenstrom (fällt auf die Glaswandung); *6* Elektronenstrom

Die Anwendung einer dünnen metallischen Deckschicht auf der Innenseite des Leuchtschirms [2]) hat grosse Beachtung gefunden. Nebst dem Schutz vor Ionen waren drei weitere Gründe dafür massgebend [16...22]:

a) Ein gewöhnlicher Schirm ist auf der bombardierten Seite heller, als auf der dem Betrachter zugekehrten Fläche, weil die Lichterzeugung innen intensiver auftritt und das Licht, für den Betrachter, teilweise die Leuchtmasse und das Glas durchdringen muss. Wird ein dünner Metallbelag relativ glatt über die Leuchtstoffkörner gebracht, so kann die Helligkeit durch Lichtreflexion nach der Betrachterseite hin erheblich erhöht werden. Voraussetzung hierfür ist, dass der Energieverlust der durch den Metallbelag tretenden Elektronen durch Abbremsung nicht zu gross ist. In der Praxis zeigt es sich, dass die gleiche Helligkeit eines metallbelegten Schirms im Vergleich zu einem gleichartigen, unbelegten Schirm bei Anodenpotentialen von wenigen kV erreicht wird (Funktion der Metallschichtdicke); *Bachman* [18] nennt einen Wert von 5 kV bei einer Röhre für 10-kV-Betrieb.

b) Die Metallschicht verbessert den Kontrast, indem das Streulicht von der elektronenbeaufschlagten Schirmseite, das vom Röhreninnern rückstrahlt, beseitigt wird; gleichzeitig bildet sie einen Lichtspiegel.

c) Der Metallbelag bildet einen gutleitenden Rückweg für den Strahlstrom. Beim unbelegten Schirm bildet die Sekundäremission des Schirmmaterials den Träger des Strahlstroms zur zweiten Anode. Der Schirm arbeitet nicht oberhalb eines Potentials, bei dem das Verhältnis von Sekundär- zu Primär-Strom unterhalb 1 fällt, was gewöhnlich bei Spannungen unterhalb 15 kV der Fall ist.

Die Herstellungsmethoden der Metallbeläge wurden von *Law* [19, 22], *Schaefer* [20] und *Bramley* [21] eingehend beschrieben. Der üblicherweise benützte Al-Belag sichert zwar die erwähnten Vorteile, kann aber die Bildung des Ionenflecks nur abschwächen, nicht ganz unterdrücken.

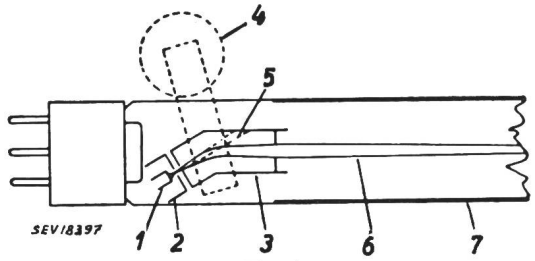


Fig. 4
Elektronenpistole mit Kröpfung. Die Ionen fallen hier auf die Metallwandung der Anode

1 Kathode; *2* Gitter; *3* erste Anode (1500 V); *4* Magnet für Dauerablenkung; *5* Ionen; *6* Elektronen; *7* zweite Anode (6000 V)

Fallen für negative Ionen

Die «Ionenfalle» («Negative Ion Trap») führt eine Trennung der Ionen und Elektronen herbei. Wie von mehreren Autoren in verschiedener Weise gezeigt wurde [3, 4, 23], ist der Weg, den ein geladenes Teilchen durch ein rein elektrostatisches Feld nimmt, vom Verhältnis der Masse zur Ladung unabhängig, vorausgesetzt, dass alle Teilchen vom gleichen Punkt ausgehen. Ist ein magnetisches Feld vorhanden, so ist die Flugbahn nicht mehr unabhängig vom Verhältnis Masse/Ladung. Auf diesem Prinzip beruht die Ionenfalle. Dabei werden die folgenden drei Voraussetzungen als erfüllt gefordert oder angenommen:

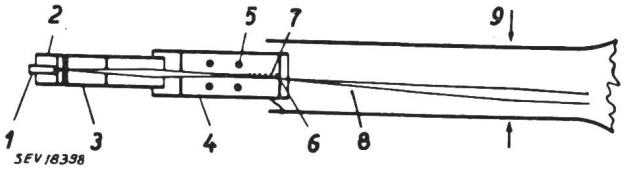


Fig. 5
Elektronenpistole mit exzentrischer Blende nach Branson. Die Ionen fallen hier seitlich der Blendenöffnung auf die Blechscheibe

1 Kathode; *2* Gitter; *3* erste Anode (1200 V); *4* zweite Anode (6000 V); *5* sehr schwaches Magnetfeld; *6* Blendenöffnung 0,1 mm; *7* Ionenstrahl (fällt auf Blendenblech); *8* Elektronenstrahl; *9* magnetische Linse

1. Die Teilchen seien wenigstens teilweise zu einem Strahl geformt, bevor sie die «Falle» erreichen, d. h. die Elektronen und Ionen sollen bei Annäherung an die «Falle» ein Bündel bilden, dessen Querschnitt nicht wesentlich von der Länge bis zur Falle abweicht.

2. Der Strahl wird einem Magnetfeld unterworfen, das eine Komponente senkrecht zur Strahlrichtung aufweist.

3. Die Ionen sollen so geordnet sein, dass sie die Flugrichtung der Elektronen in Richtung des Leuchtschirms nicht stören.

Die erste Form einer Ionenfalle, mit welcher der Autor arbeitete [24] zeigt Fig. 2. Die Elektronenpistole zielt hier auf eine Kante des Leuchtschirms; die Vertikalabtastungs-Spule muss daher eine starke Dauerablenkung bewirken. Der Ionenstrahl, durch das Magnetfeld nicht beeinflusst, fällt auf die Schirmkante ausserhalb des Bildrasters. Dieser weist eine beträchtliche Punktverzerrung auf. Die in Fig. 3 gezeigte Röhre [24] erwies sich als zufriedenstellender, bietet aber vom Fabrikationsstandpunkt aus betrachtet Schwierigkeiten. Trotzdem wurde eine grössere Zahl derartiger Röhren ge-

[2]) Auf die Fluoreszenzschicht wird ein Belag eines organischen Materials aufgetragen zwecks Erzielung einer glatten Oberfläche. Hierauf wird die dünne Al-Schicht aufgedampft, wonach man die Zwischenschicht durch Erwärmen verflüchtigt und abpumpt. Der Al-Belag ruht nun auf den «Spitzen» der rauhen Leuchtstoffschicht. Da er nur $0{,}15 \cdot 10^{-3}$ mm dick ist, wird er von den Elektronen leicht durchdrungen. Eine ausführliche Darstellung dieses Prozesses, sowie der Fabrikation von Fernsehbildröhren überhaupt, findet man in der Zeitschrift Electronics Febr. 1950, S. 76...79 von E. R. Ewald.

baut. Die Fabrikationsschwierigkeiten können dadurch bewältigt werden, dass die Elektronenpistole so aufgebaut wird, dass sie in einen geraden Röhrenhals passt (Fig. 4). Hier wird die Beugung vorgenommen, bevor die Strahlelektronen ihre Endgeschwindigkeit erreicht haben. Eine derartige Konstruktion mit magnetischer Linse wurde von der Philco Radio and Television Corporation vor dem Krieg benützt. *Branson* [25] beschrieb die in Fig. 5 gezeigte Pistole, in welcher der Strahl so fokussiert und magnetisch abgelenkt

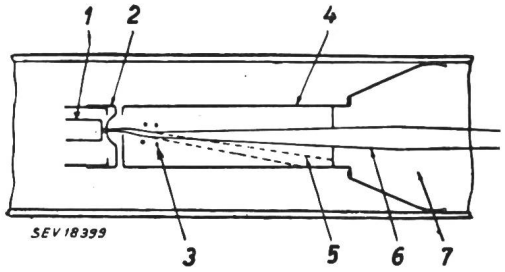


Fig. 6
Elektronenpistole nach Woodbridge mit exzentrischer Anordnung
1 Kathode; *2* Gitter; *3* Magnetfeld; *4* Hochspannungs-Elektrode; *5* Ionenstrahl; *6* Elektronenstrahl; *7* magnetische Linse

wird, dass er durch ein leicht ausserhalb der Zentralöffnung im Ende des Zylinders der zweiten Anode befindliches Loch treten muss. In England wird von Electronic Tubes Ltd. eine KS-Röhre erzeugt, die von *Woodbridge* [26] konstruiert wurde (Fig. 6). Die Kathode, die Gitteröffnung und die Anodenöffnung sind bei dieser Ausführung exzentrisch angeordnet. Das resultierende Feld bewirkt, dass der ganze Strahl in der entgegengesetzten Richtung abgelenkt wird, als man es auf den ersten Blick anzunehmen geneigt ist. Dort, wo der Strahl die Pistolenachse kreuzt, ist ein Magnetfeld, das den Elektronenstrahl in die Achse zurücklenkt, wogegen die Ionen auf die Wand der Anode fallen.

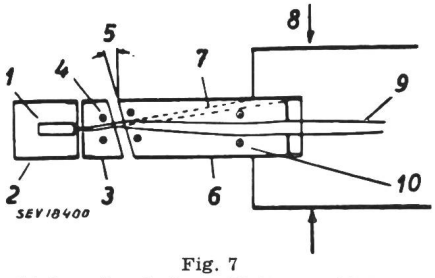


Fig. 7
Elektronenpistole mit schrägen Elektronenflächen, nach dem Prinzip des unabgelenkten Strahls, wie sie in der Röhre 10 BP 4 benützt wird
1 Kathode; *2* erstes Gitter; *3* zweites Gitter (250 V); *4* Magnetfeld; *5* Winkel = 14°; *6* Anode (9 kV); *7* Ionenstrahl; *8* Position der magnetischen Linse; *9* Elektronenstrahl; *10* schwaches Magnetfeld

Die beschriebene Ionenfalle kann in die Klasse mit abgelenktem Strahl eingeordnet werden. Eine andere Kategorie bilden jene Röhren, bei denen der Elektronenstrahl unabgelenkt bleibt. Dies wird durch Anlegen eines zum magnetischen transversalen elektrischen Feldes erreicht. Dieses weist eine solche Stärke auf, dass die auf die Elektronen wirkende tangentiale Kraft des Magnetfeldes kompensiert wird. Eine solche Konstruktion wurde von *Bowie* [24] beschrieben. Eine Modifikation dieser Bauart [27] wird allgemein in der Fernsehröhre 10 BP 4 [28] benützt (Fig. 7). Hier ist die Falle so in die Pistole eingebaut, dass kein zusätzliches Potential von aussen an die Röhre gelegt werden muss. Indem das Elektrodenrohr zwischen dem 2. Gitter und dem benachbarten Ende der Anode abgedacht wurde, wird ein zur Pistolenachse transversales elektrisches Feld erreicht. Diese Komponente hebt die Wirkung des die Elektronen beeinflussenden Magnetfeldes grossenteils auf. Da sich aber diese Felder nicht an jedem Punkt längs der Achse exakt kompensieren, ist der Elektronenstrahl am Schluss doch ein Weniges aus der Achse gelenkt, so dass er durch Überkompensieren des elektrischen Feldes durch einen Magneten zurückgebracht werden muss, worauf meist eine weitere Korrektur mittels eines schwachen Magnetfeldes in Gegenrichtung vorzunehmen ist.

Literatur

[1] *Sharpe, J.:* The ion trap in c.r.-tubes. Electron. Engng. Bd. 18(1946), Nr. 226, S. 385...386.

[2] *Epstein, D. W.* und *L. Pensak:* Improved c.r.-tubes with metal backed luminescent screens. RCA Rev. Bd. 7(1946), März, S. 5...8.

[3] *Bachman, C. H.* und *C. W. Carnham:* Negative-ion components in the cathode-ray beam. Proc". Inst. Radio Engr". Bd. 26(1938), Nr. 5, S. 529...539.

[4] *Broadway, L. F.* und *A. F. Pearce:* Emission of negative-ions from oxide cathodes. Proc". R. phys. Soc. Lond. Bd. 51(1939), S. 335...348.

[5] *Schaefer, H.* und *W. Walcher:* Negative Ionen in Braunschen Röhren und ihr Zusammenhang mit dem Oxydkathoden-Mechanismus. Z. Phys. Bd. 121(1943), Nr. 11/12, S. 679...701.

[6] *Bachman, C. H.:* Ring focusing of negative-ions in a cathode-ray beam. J. appl. Phys. Bd. 11(1940), Jan., S. 83...85.

[7] *Liebman, G.:* Origin of ion burn in c.r.-tubes. Nature, Lond. Bd. 157(1946), Febr., S. 228.

[8] *Barton, H. A.:* Negative-ion emission from oxide coated filements. Phys. Rev. Bd. 26(1925), S. 360...363.

[9] *Hamaker, H. C., H. Bruining* und *A. H. W. Aten jr.:* On the activation of oxide-coated cathodes. Philips Res. Rep. Bd. 2(1947), Nr. 3, S. 171...176.

[10] *Thompson, J. S.:* A new method of producing negative-ions. Phys. Rev. Bd. 38(1931), Okt., S. 1389.

[11] *Woodcock, K. S.:* The emission of negative-ions under the bombardement of positive ions. Phys. Rev. Bd. 38(1931), Nov., S. 1696...1703.

[12] *Sloane, R. H.* und *R. Press:* Formation of negative-ions by positive ion impact on a surface. Proc". R. Soc. Lond. Serie A Bd. 168(1938), S. 284...300.

[13] *Arnot, F. L.* und *Clark Beckett:* A new process of negative-ion formation IV. Proc". R. Soc. Lond. Serie A Bd. 168(1938), S. 103...122.

[14] *Sloane, R. H.* und *Eliza Cathcart:* Formation of negative-ions by negative-ion bombardement of surfaces, a new process. Nature, Lond. Bd. 143(1939), März, S. 474...475.

[15] *Bethe, H.:* Zur Theorie des Durchganges schneller Korpuskularstrahlen durch Materie. Ann". Phys. Lpzg. 5. Folge Bd. 5(1930), Nr. 3, S. 325...400 (S. 374 ff.).

[16] *Ardenne, M. von:* British Patent Nr. 402411, accepted 21. Nov. 1933.

[17] *Schlesinger, Kurt:* US-Patent Nr. 2209639, issued 4. Febr. 1936.

[18] *Bachman, C. H.:* Image contrast in television. Gen. Electr. Rev. Bd. 48(1945), Sept., S. 13...19.

[19] *Law, R. R.:* US-Patent Nr. 2233786, issued 4. März 1941.

[20] *Schaefer, Vincent J.:* US-Patent Nr. 2374311, issued 24. Apr. 1945.

[21] *Bramley:* Aluminium backed phosphor screen in c.r.-tubes. The Electrochem. Soc. Repr. 91...30; Meeting 9...11. April 1947.

[22] *Law, R. R.:* US-Patent Nr. 2303563, issued 1. Dez. 1942.

[23] *Busch, H.* und *E. Brüche:* Beitrag zur Elektronenoptik. Leipzig: Barth 1937. S. 34 ff.

[24] *Bowie, R. M.:* US-Patent Nr. 2211613 und 2211614, issued 13. Aug. 1940.

[25] *Branson, H.:* US-Patent Nr. 2274586, issued 24. Febr. 1942.

[26] *Woodbridge, Leonard A.:* British Patent angemeldet.

[27] *Red.:* Television Receivers in mass production. Electronics Bd. 20(1947), Nr. 6, S. 86...91.

[28] *RCA Eintragung:* RMA Datenbureau Erlass Nr. 482 v. 15. Apr. 1946 betr. KS-Röhre 10 BP 4; Erlass Nr. 661 v. 13. Mai 1948 betr. Fokusierspule, Ablenkspule und Ionenfallenmagnet.

G. Lohrmann

Schweizerische Rundspruchgesellschaft

Delegiertenversammlung vom 30. Juni 1951

0.61.2:654.19(494)

In Lausanne tagte am 30. Juni 1951 die ordentliche Delegiertenversammlung der schweizerischen Rundspruchgesellschaft (SRG). Unter dem Vorsitz von Zentralpräsident Dr. F. Rothen, Bern, wurden die Traktanden in einer Stunde erledigt, wobei der Geschäftsbericht, die Rechnung 1950 und das Budget 1951 einstimmig gutgeheissen wurden. Da die Delegierten bereits am Vorabend in geschlossenem Kreis mit dem Zentralvorstand und der Generaldirektion der PTT

die Reorganisation des schweizerischen Rundspruchwesens behandelt hatten, wandte sich die allgemeine Aussprache keinem entscheidenden Problem zu.

In seinen Ergänzungen zum Jahresbericht kam Dr. Rothen vorerst auf die Revision der Konzession und der Statuten zu sprechen. Diese Revision drängt sich vor allem auf, weil der baldige Erlass eines Radiogesetzes nicht ohne Verfassungsrevision möglich scheint, wobei eine parlamentarische Aussprache über die Frage «Gesetz oder bloss neue Konzession und neue Statuten» nötig ist. Jedenfalls sind schon heute alle beteiligten Kreise sich darüber einig, dass die neue Konzession vom Bundesrat erteilt werden soll und nicht mehr von einem einzelnen Departement und dass sich die PTT-Verwaltung auf ihre technische Rolle beschränken wird, während die Funktion der Aufsichtsbehörde an ein vom Bundesrat zu bezeichnendes Departement übergehen soll. Der Zentralpräsident wies dann ferner auf die Bemühungen hin, dem Hörer im Sinne einer Demokratisierung des Rundspruchs stärkere Einflussnahme auf die Programmgestaltung zu schaffen durch Erleichterung des Zutritts zu regionalen Programmgesellschaften. Er betonte die Notwendigkeit der Prüfung der Fragen, ob die regionalen Programmkommissionen zum Zwecke stärkeren Einflusses der kulturellen Kreise des Landes auf die Richtlinien der Programme der Landessender erweitert werden könnten, und wie die Zusammensetzung der Delegiertenversammlung der SRG ihrer Bedeutung entsprechend zu ändern und auszubauen sei. Als Grundsätze für die künftige Ordnung führte Dr. Rothen auf: Wahrung des heutigen föderalistischen Aufbaus des schweizerischen Rundspruchs und eine Freiheit in der Programmgestaltung, die künstlerisch im guten Geschmack begrenzt ist und politisch darin, dass keine Einzel- oder Partei-Interessen, sondern nur solche des ganzen Volkes vertreten werden.

Von besonderem Interesse waren die Ausführungen des Zentralpräsidenten über das Fernsehen. Das Fernsehen stellt die SRG vor schwierige Fragen organisatorischer, finanzieller und kultureller Natur. Sie wird ihre Aufgabe der Mitarbeit bei der Programmgestaltung «ohne besonderen Enthusiasmus und mit kühlem Kopf» aber mit Entschlossenheit so lösen, dass dem Schweizervolk aus dem Fernsehen Nutzen entsteht. Der Weg ist für die SRG deshalb schwer, weil der akustische Rundspruch trotz seiner gewaltigen Leistungen das ihm technisch und programmlich gesteckte Ziel noch nicht erreicht hat und deshalb noch bedeutender Mittel bedarf. Durch den in Vorbereitung stehenden Versuchsbetrieb in Zürich [1]) wird ein möglichst einfacher Übergang vom Rundspruch zum allgemeinen Heim-Fernsehen in die Wege geleitet. Der Redner bezeichnete die Bemühungen einzelner Kantone und Gemeinden, Mittel für lokale Fernsehdemonstrationen zur Verfügung zu stellen, als willkommen, warnte aber vor überstürzten Beschlüssen und wies auf die Notwendigkeit der Konzentration aller Kräfte hin.

Im folgenden Tätigkeitsbericht des Generaldirektors legte der neue Generaldirektor, M. Bezençon, die bei der Programmgestaltung sich bietenden Schwierigkeiten dar. Aus seinen weitern Ausführungen in Ergänzung der Darlegungen des Zentralpräsidenten ging hervor, dass die Einführung des Fernsehens nicht allzu stürmisch erfolgen wird. Wenn die eidgenössischen Räte noch im Herbst 1951 die nötigen Mittel genehmigen, wird die Versuchsperiode in Zürich wahrscheinlich im Mai 1952 mit 2 Sendestunden pro Woche beginnen können. Die Versuchsperiode dürfte 1955 ihren Abschluss finden. Es fragt sich nun, ob die welsche Schweiz, die sich sehr lebhaft für das Fernsehen interessiert, sich bereit finden wird, das Ende dieser Versuchsperiode abzuwarten und ob sie gewillt ist, inzwischen nur die in Zürich gemachten und deutsch kommentierten Programme zu sehen. Da diese Fragen wohl zu verneinen sind, lässt sich eine Dezentralisation des Fernsehens kaum vermeiden. Dies ist aber nur möglich, wenn die finanziellen Mittel es gestatten. Der akustische Rundspruch darf sich aber nicht selber schwächen, um die Basis für einen späteren Triumphzug des Fernsehens zu schaffen. Der gewährte jährliche Beitrag der SRG von Fr. 300 000.— ist deshalb sorgfältig abgewogen worden und mit der Bedingung verknüpft, dass die Konzessionseinnahmen künftig so aufgeteilt werden, dass es dem Radio möglich ist, seine Aufgabe mit unverminderter Kraft zu erfüllen.

Die folgenden Ausführungen von Verwaltungsdirektor Conus verwiesen auf die Schwierigkeiten der Finanzierung der Arbeiten der SRG. Es ist vor allem zu untersuchen, wie die steigenden Ansprüche erfüllt werden können und zu entscheiden, wie die Konzessionsgebühren aus Rundspruch zwischen der PTT-Verwaltung und der SRG neu zu verteilen sind. Verhandlungen mit der PTT-Verwaltung hatten zu einer Vereinbarung geführt, wonach die SRG vom Jahre 1951 an 70 % vom Ertrag der Hörergebühren hätte erhalten sollen. Leider hat sich das eidgenössische Finanzdepartement dieser Regelung widersetzt. Direktor Conus bezeichnete diese Haltung des Departementes als um so unverständlicher, als die Radiohörer bis jetzt bedeutende Lasten zugunsten der Bundeskasse getragen haben. Sie decken die grossen Aufwendungen für den Kurzwellendienst, der für die schweizerische Kultur im Ausland wirkt, ausländische Hörer über schweizerische Auffassungen aufklärt und die Schweizer im Ausland mit der Heimat verbindet. Dieser Dienst bildet ein Instrument der allgemeinen staats- und wirtschaftspolitischen Interessenwahrung, an dem die Radiohörer als solche nicht interessiert sind. Es wäre daher gerechtfertigt, die Kosten des Kurzwellendienstes aus allgemeinen Bundesmitteln zu decken, wie dies in allen andern Staaten der Welt geschieht. Die direkten Betriebskosten des Kurzwellendienstes allein belaufen sich auf 0,9 Millionen Fr. Dazu kommen die Aufwendungen für das Erstellen der Kurzwellensender, die künftig ebenfalls nicht mehr aus Radiogeldern bezahlt werden sollten.

Im Jahre 1950 standen der SRG 13,04 Millionen Fr. zur Verfügung. Davon beanspruchten die Generaldirektion und der Kurzwellendienst 2,51 Millionen, so dass den regionalen Gesellschaften 10,53 Millionen zukamen, und zwar Beromünster rund 5,04 Millionen, Sottens 3,5 Millionen und Monte Ceneri 2,02 Millionen Fr. Besonders kostspielig erweist sich die auf föderalistischen Überlegungen beruhende dezentralisierte Organisation unseres Rundspruchbetriebes. Z. B. wurden im Jahre 1950 allein für die verschiedenen Radioorchester 1,7 Millionen Fr. ausgegeben.

Zum Schluss sei aus den Ausführungen von Direktor Conus noch festgehalten, dass gegenwärtig in 76 % der schweizerischen Haushaltungen ein Radioapparat installiert ist. Am stärksten ist die Hörerdichte in den grossen Städten mit 83 %. Sie steht in mittleren Städten auf 81 % und in kleinen auf 78 %. In der übrigen Schweiz beträgt sie durchschnittlich 70 %, doch ergeben sich hier grosse Unterschiede von einer Gegend zur andern. Während in Gemeinden, wie Crissier bei Lausanne, Leysin, Birmenstorf (Aargau), Sils i. Engadin usw., sozusagen jede Familie mit einer Empfangsanlage ausgerüstet ist, treffen wir im Lötschental nur in 14 % und im Safiental in 15 % der Haushaltungen Radioapparate an. In rund 300 000 Haushaltungen hat das Radio heute noch nicht Einzug gehalten. *Lü.*

[1]) siehe Bull. SEV Bd. 42(1951), Nr. 13, S. 482.

Wirtschaftliche Mitteilungen — Communications de nature économique

Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband im Jahre 1950

061.2 : 627.8.09 (494)

Der Jahresbericht 1950 des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes enthält auch dieses Jahr einen Überblick über den Stand der Wasser- und Elektrizitätswirtschaft.

Die mittlere Wasserführung des Rheins war wesentlich höher gegenüber der des Vorjahres und auch gegenüber dem Mittel der Jahre 1901...1950 (Fig. 1).

Die Speicherseen erreichten am 18. September 1950 ihren Stand von 94,4 % (gleich 1236 GWh) gegenüber 83 % (gleich 969 GWh) im Vorjahr. Der minimale Speicherinhalt wurde

Im Jahre 1951 im Bau oder im Umbau stehende Kraftwerke Tabelle I

Kraftwerk	Datum der Inbetriebsetzung	Installierte Leistung PS	Maximale Leistung ab Generator kW	Mögliche mittlere Erzeugung ab Generator in GWh		
				Winter	Sommer	Total
Miéville, Salanfe	1951	127 500	80 000	130,0	—	130,0
Rüchlig, Erweiterung	1951	1 800	1 200	3,5	5,0	8,5
Ritom, Zuleitung Garegna	1951	—	—	3,1	20,6	23,7
Calancasca	1951/52	26 500	18 500	29,0	68,5	97,5
Letten[1]), Erweiterung	1951	5 100	3 600	12,0	14,0	26,0
Oberhasli, Erweiterung	1952	65 000	46 000	—	—	—
Simplon-Werke	1952	44 000	32 000	48,0	115,0	163,0
Wildegg-Brugg[2])	1952/53	62 000	44 000	127,0	179,0	306,0
Valle Maggia, 1. Etappe						
Projekt Juni 1949, Verbano	1952/53	140 000	100 000	188,0	314,0	502,0
Peccia	1954/55	55 000	40 000	63,0	19,0	82,0
Cavergno		74 000	52 000	107,0	103,0	210,0
Châtelot[3])	1953	42 000	30 000	57,0	43,0	100,0
Marmorera	1953	64 000	46 000	85,0[4])	71,0	156,0[4])
Oberhasli, Oberaar	1953/54	42 000[5])	32 000	69,0	—	69,0
		29 000[6])		(+ 151)[7])	(— 190)[7])	(— 39)[7])
Birsfelden	1954	112 000	78 000	162,0[8])	200,0[8])	362,0[8])
Grande Dixence	1954/64	833 000[9])	615 000[9])	1400[9])	—	1400[9])
Mauvoisin						
Fionnay	1955/58	115 000	85 000	531	225	756
Riddes		245 000	180 000			
Aletsch, 2. Gruppe	1951	11 000	8 000	—	30	30

[1]) Ziffern des umgebauten Werkes; die Leistungen des bestehenden Werkes betragen: 750 kW, 1140 PS, 3,6, 3,4, 7,0 GWh.

[2]) Ersetzt Kraftwerke Kalkfabrik Holderbank, Bad Schinznach, Stadt Brugg; Rückstau Rupperswil-Auenstein mit 1220 kW, 1560 PS, 5,0, 4,0, 9,0 GWh.

[3]) Anteil Schweiz 50 %, Frankreich 50 %.

[4]) Nach Inbetriebnahme von Marmorera erhöht sich die mögliche mittlere Erzeugung des Albula- und Juliawerkes im Winter wie folgt: Albulawerk 20,0 GWh, Juliawerk 40,0 GWh, total 60,0 GWh.

[5]) Turbinengruppe.

[6]) Pumpengruppe.

[7]) Mehr- bzw. Minderproduktion in den Kraftwerken Handeck I, Handeck II und Innertkirchen.

[8]) Anteil Schweiz 58,75 %, Deutschland 41,25 %. Zahlen der Energieproduktion nach Abzug der an die Kraftwerke Augst-Wylen zu leistenden Einstauentschädigung von 41 + 37, total 78 GWh. Nach dem Energieabtauschabkommen Dogern/Birsfelden fällt die ganze Produktion Birsfelden der Schweiz zu.

[9]) Totale Leistung der drei Werke im Val de Bagnes. 1. Etappe 1954/55: im Ausbau der Grande Dixence: Zuleitung von $50 \cdot 10^6$ m³ aus dem Val d'Arolla, Kraftwerk Fionnay im Val de Bagnes, inst. Leistung 65 000 PS, Erweiterung, Kraftwerk Champsec um 5000 PS. Max. Leistung der ersten Etappe 48 000 kW, mittlere mögliche Energieproduktion im Winterhalbjahr 200 GWh für jede Etappe.

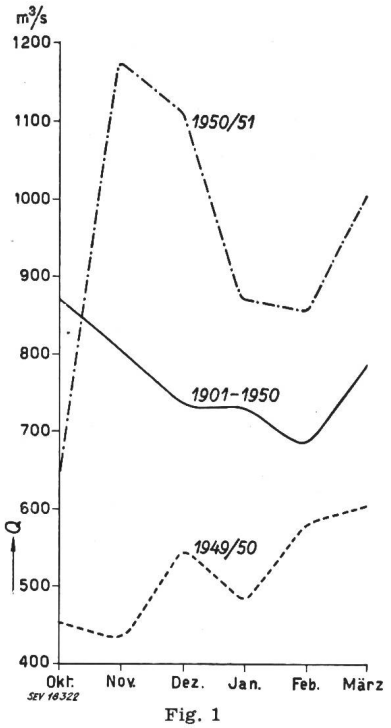


Fig. 1
Mittlerer monatlicher Abfluss des Rheins in Rheinfelden
Q Wassermenge

am 16. April 1951 erreicht mit 192 GWh gegenüber 163 GWh im Vorjahr.

Im Laufe des Jahres 1950 sind 14 Kraftwerke von über 450 kW Leistung in Betrieb genommen oder erweitert worden, deren mittlere mögliche Energieproduktion im Winterhalbjahr 345 GWh betrug.

Im Jahr 1951 im Bau oder im Umbau stehende Kraftwerke sind in der Tabelle I zusammengestellt.

Im Verlaufe des Berichtsjahres beantragte die Eidgenössische Wasserwirtschaftskommission dem Bundesrat, die in ein Postulat umgewandelte Motion Hess abzuweisen. Die Kommission glaubt, auf den Erlass eines Energiewirtschaftsgesetzes verzichten zu können.

Die eidgenössischen Räte hatten sich mit der Motion Germanier zu befassen, die bekanntlich ein Gesetz über Staumauern verlangt, welches die Interessen der Landesverteidigung mit denjenigen der durch einen allfälligen Bruch von Staumauern bedrohten Bevölkerung in Einklang bringt. Der Nationalrat hat dieser Motion zugestimmt, der Ständerat dagegen war der Auffassung, dass ein besonderes Gesetz nicht notwendig sei. Es wurde lediglich eine Ergänzung des Bundesgesetzes über die Wasserbaupolizei vom Jahre 1877 vorgesehen.

Im weiteren hat der Nationalrat dem Postulat Favre zugestimmt, welches den Bundesrat einlädt, zu prüfen, ob es nicht angezeigt wäre, eine Revision des Art. 14 des Bundesgesetzes über die Nutzbarmachung der Wasserkräfte einzuleiten, wonach die vom Bund zu zahlende jährliche Entschädigung an die Kantone und andere Körperschaften, deren Wasserkräfte er ausbeutet, so festgesetzt wird, dass der Ausfall an Kantons-, Gemeinde- und anderen Steuern ausgeglichen wird. *Schi.*

Statistique de l'énergie électrique

des entreprises livrant de l'énergie à des tiers

Elaborée par l'Office fédéral de l'économie électrique et l'Union des Centrales Suisses d'électricité

Cette statistique comprend la production d'énergie de toutes les entreprises électriques livrant de l'énergie à des tiers et disposant d'installations de production d'une puissance supérieure à 300 kW. On peut pratiquement la considérer comme concernant *toutes* les entreprises livrant de l'énergie à des tiers, car la production des usines dont il n'est pas tenu compte ne représente que 0,5 % environ de la production totale.

La production des chemins de fer fédéraux pour les besoins de la traction et celle des entreprises industrielles pour leur consommation propre ne sont pas prises en considération. La statistique de la production et de la distribution de ces entreprises paraît une fois par an dans le Bulletin.

Mois	Production et achat d'énergie											Accumulation d'énergie				Exportation d'énergie	
	Production hydraulique		Production thermique		Energie achetée aux entreprises ferroviaires et industrielles		Energie importée		Energie fournie aux réseaux		Différence par rapport à l'année précédente	Energie emmagasinée dans les bassins d'accumulation à la fin du mois		Différences constatées pendant le mois — vidange + remplissage			
	1949/50	1950/51	1949/50	1950/51	1949/50	1950/51	1949/50	1950/51	1949/50	1950/51		1949/50	1950/51	1949/50	1950/51	1949/50	1950/51
	en millions de kWh										%	en millions de kWh					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Octobre.....	600	733	22	9	37	23	17	42	676	807	+19,4	844	1034	−123	−158	30	58
Novembre...	534	666	33	8	28	21	55	61	650	756	+16,3	722	1019	−122	− 15	22	37
Décembre...	551	746	28	3	29	19	63	47	671	815	+21,5	609	831	−113	−188	26	46
Janvier.....	564	710	21	5	31	19	50	74	666	808	+21,3	406	617	−203	−214	21	46
Février.....	501	647	13	2	32	16	44	55	590	720	+22,0	291	409	−115	−208	19	48
Mars.....	597	759	4	2	28	19	29	54	658	834	+26,8	186	250	−105	−159	22	59
Avril.....	620	753	2	1	27	29	12	38	661	821	+24,2	172	264	− 14	+ 14	33	61
Mai.....	745	879	2	1	46	47	4	11	797	938	+17,7	434	415	+262	+151	81	113
Juin.....	805		2		50		4		861			799		+365		119	
Juillet.....	865		1		51		4		921			1073		+274		170	
Août.....	889		1		52		4		946			1179		+106		176	
Septembre..	900		1		40		5		946			1192[4]		+ 13		166	
Année.....	8171		130		451		291		9043							885	
Oct.-mars...	3347	4261	121	29	185	117	258	333	3911	4740	+21,2					140	294
Avril-Mai...	1365	1632	4	2	73	76	16	49	1458	1759	+20,6					114	174

Mois	Distribution d'énergie dans le pays																
	Usages domestiques et artisanat		Industrie		Electro-chimie, métallurgie, thermie		Chaudières électriques [1])		Traction		Pertes et énergie de pompage [2])		Consommation en Suisse et pertes: sans les chaudières et le pompage		Différence % [3])	Consommation en Suisse et pertes: avec les chaudières et le pompage	
	1949/50	1950/51	1949/50	1950/51	1949/50	1950/51	1949/50	1950/51	1949/50	1950/51	1949/50	1950/51	1949/50	1950/51		1949/50	1950/51
	en millions de kWh																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Octobre.....	281	314	122	136	87	110	13	33	47	50	96	106	629	713	+13,4	646	749
Novembre...	293	321	122	135	60	90	7	14	51	52	95	107	616	700	+13,6	628	719
Décembre...	307	348	118	136	60	89	5	23	62	62	93	111	635	742	+16,9	645	769
Janvier.....	314	350	116	140	54	87	5	16	63	61	93	108	639	743	+16,3	645	762
Février.....	269	307	105	127	48	81	6	14	56	51	87	92	560	655	+17,0	571	672
Mars.....	296	328	115	133	64	118	14	37	54	56	93	103	616	735	+19,3	636	775
Avril.....	277	305	104	130	85	127	21	49	47	50	94	99	596	704	+18,1	628	760
Mai.....	267	298	110	131	100	124	91	112	40	43	108 (21)	117 (14)	604	699	+15,7	716	825
Juin.....	250		114		100		126		35		117		593			742	
Juillet.....	256		115		109		120		36		115		612			751	
Août.....	265		121		109		118		35		122		637			770	
Septembre..	281		123		106		114		39		117		656			780	
Année.....	3356		1385		982		640		565		1230		7393			8158	
Oct.-mars...	1760	1968	698	807	373	575	50	137	333	332	557 (26)	627 (21)	3695	4288	+16,1	3771	4446
Avril-Mai...	544	603	214	261	185	251	112	161	87	93	202 (32)	216 (21)	1200	1403	+16,9	1344	1585

[1]) Chaudières à électrodes.
[2]) Les chiffres entre parenthèses représentent l'énergie employée au remplissage des bassins d'accumulation par pompage.
[3]) Colonne 15 par rapport à la colonne 14.
[4]) Energie accumulée à bassins remplis: Sept. 1950 = 1310 Mio kWh.

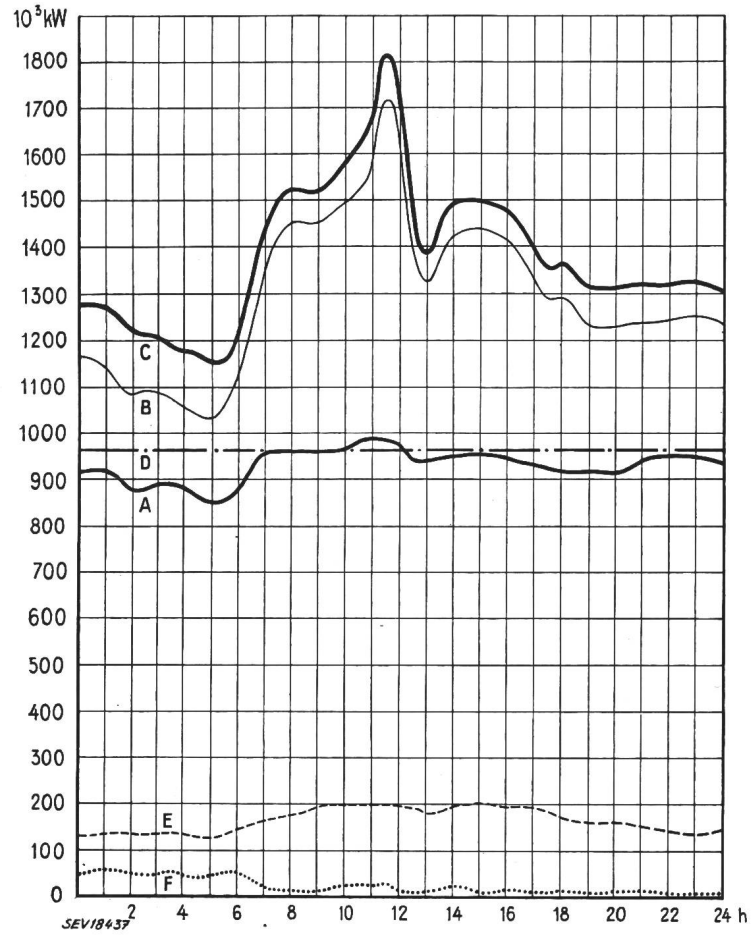


Diagramme de charge journalier du mercredi 16 mai 1951

Légende:

1. Puissances disponibles: 10^3 kW

Usines au fil de l'eau, disponibilités d'après les apports d'eau (O—D)	961
Usines à accumulation saisonnière (au niveau maximum)	1090
Puissance totale des usines hydrauliques	2051
Réserve dans les usines thermiques	155

2. Puissances constatées

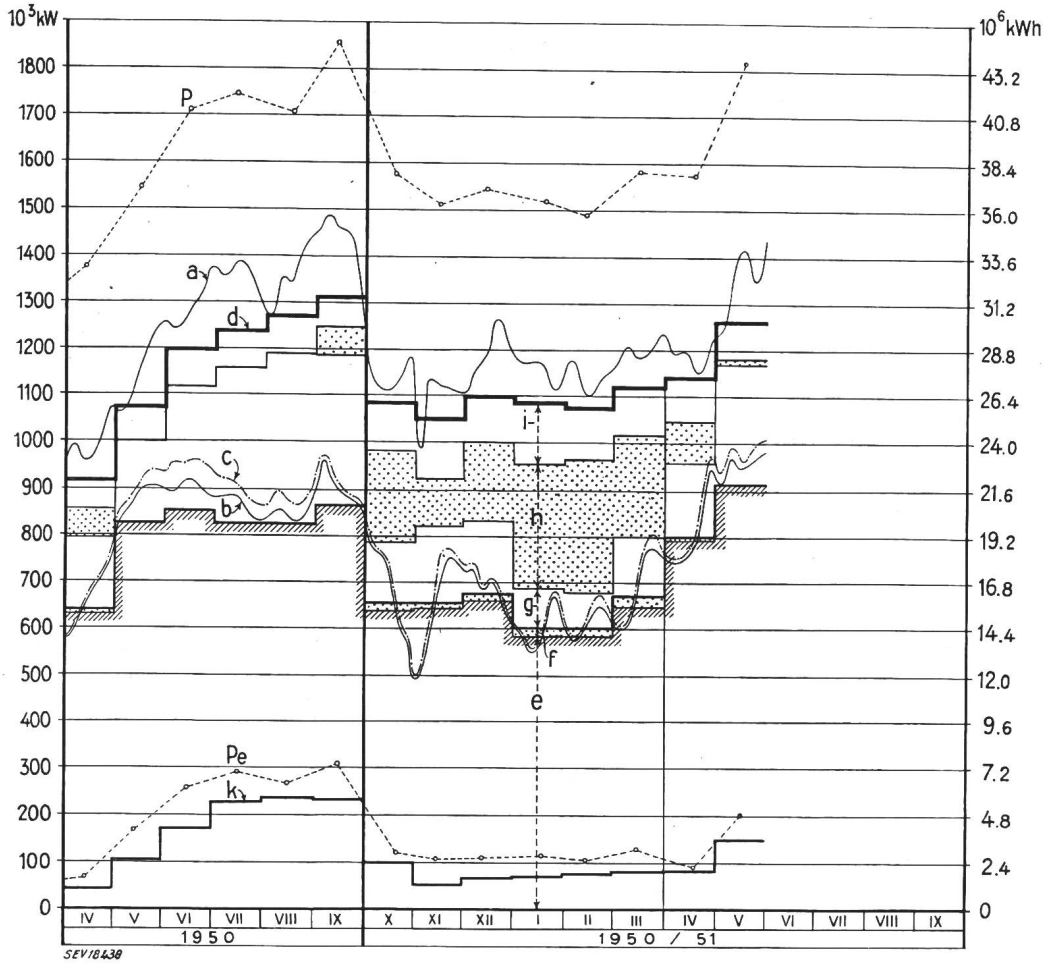
O—A Usines au fil de l'eau (y compris usines à bassin d'accumulation journalière et hebdomadaire).
A—B Usines à accumulation saisonnière.
B—C Usines thermiques + livraisons des usines des CFF, de l'industrie et importation.
O—E Exportation d'énergie.
O—F Importation d'énergie.

3. Production d'énergie 10^6 kWh

Usines au fil de l'eau	22,8
Usines à accumulation saisonnière	9,1
Usines thermiques	0
Livraison des usines des CFF et de l'industrie	1,5
Importation	0,6
Total, mercredi, le 16 mai 1951	34,0
Total, samedi, le 19 mai 1951	28,9
Total, dimanche, le 20 mai 1951	23,3

4. Consommation d'énergie

Consommation dans le pays	30,1
Exportation d'énergie	3,9



Production du mercredi et production mensuelle

Légende:

1. Puissances maxima:
(chaque mercredi du milieu du mois)
P de la production totale;
P_e de l'exportation.

2. Production du mercredi:
(puissance ou quantité d'énergie moyenne)
a totale;
b effective d. usines au fil de l'eau;
c possible d. usines au fil de l'eau.

3. Production mensuelle:
(puissance moyenne mensuelle ou quantité journalière moyenne d'énergie)
d totale;
e des usines au fil de l'eau par les apports naturels;
f des usines au fil de l'eau par les apports provenant de bassins d'accumulation;
g des usines à accumulation par les apports naturels;
h des usines à accumulation par prélèvement s. les réserves accumul.;
i des usines thermiques, achats aux entreprises ferrov. et indust. import.;
k exportation;
d—k consommation dans le pays.

Miscellanea

Persönliches und Firmen

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht)

Eidgenössisches Post- und Eisenbahndepartement. Dr. rer. pol. Hans Reinhard Meyer, von Hallau, bisher Generalsekretär-Stellvertreter bei den Schweizerischen Bundesbahnen und a. o. Professor für Verkehrslehre und Verkehrspolitik an der Universität Bern, wurde zum Delegierten für Wirtschaftsfragen des Eidgenössischen Post- und Eisenbahndepartementes berufen.

Eidgenössisches Amt für Verkehr. Dr. jur. Joseph Haenni, Fürsprecher, von Sitten, bisher I. Adjunkt und Stellvertreter des Chefs der Abteilung Rechtswesen und Sekretariat des Eidgenössischen Post- und Eisenbahndepartementes, wurde zum Vizedirektor des Eidgenössischen Amtes für Verkehr gewählt.

Radio-Genossenschaft, Zürich. Prof. Dr. *F. Tank*, Mitglied des SEV seit 1932, Mitglied des Vorstandes des SEV, wurde zum Präsidenten der Radio-Genossenschaft Zürich gewählt.

Maggia-Kraftwerke A.-G., Locarno. An Stelle von Bundesrichter Dr. P. Corrodi, der demissionierte, wurde Prof. Dr. *B. Bauer*, Mitglied des SEV seit 1912 (Freimitglied), in den Verwaltungsrat der Maggia-Kraftwerke gewählt.

Zum bauleitenden Direktor wurde *E. Manfrini*, Mitglied des SEV seit 1937, ernannt.

Motor-Columbus A.-G., Baden. *W. Cottier*, Mitglied des SEV seit 1925, bisher Vizedirektor, ist zum stellvertretenden Direktor ernannt worden.

Aare-Tessin A.-G. für Elektrizität, Olten. Dr. h. c. *A. Nizzola*, Ehrenmitglied des SEV, der während mehr als 25 Jahren den Verwaltungsrat der Aare-Tessin präsidierte, hat beschlossen, sich von der Leitung der Gesellschaft zu entlasten. Er wurde zum Ehrenpräsidenten des Verwaltungsrates gewählt. Gleichzeitig hat alt Ständerat Dr. H. Dietschi seinen Rücktritt als Vizepräsident des Verwaltungsrates erklärt. Der Verwaltungsrat wählte als neuen Präsidenten Oberst H. von Schulthess, Präsident des Verwaltungsrates der Motor-Columbus A.-G. für elektrische Unternehmungen, und als neuen Vizepräsidenten Nationalratspräsident Dr. A. Pini.

An Stelle von Dr. h. c. *H. Niesz*, Ehrenmitglied des SEV, der auf 1. April 1951 als Delegierter des Verwaltungsrates zurückgetreten ist, wurde Direktor *Ch. Aeschimann*, Mitglied des SEV seit 1934, Mitglied des Vorstandes des VSE, zum Präsidenten der Direktion ernannt.

Ingenieur *W. Hauser*, Mitglied des SEV seit 1942, bisher Vizedirektor, wurde zum technischen Direktor beim Sitz Olten, Ingenieur *H. Spaar*, Mitglied des SEV seit 1926, bisher Prokurist, zum Vizedirektor der Gesellschaft, T. Darni, bisher Prokurist, zum Vizedirektor beim Sitz Bodio ernannt; M. Baumgartner und *H. Pletscher* jun., Mitglied des SEV seit 1942, beide in Olten, wurden zu Prokuristen ernannt.

Kleine Mitteilungen

Kraftwerk Kandergrund. Dem Geschäftsbericht der Bernischen Kraftwerke A.-G. (BKW) für das Jahr 1950 ist zu entnehmen, dass beim Kraftwerk Kandergrund die *Druckleitung*, die bisher aus zwei Rohrsträngen bestand, durch einen *dritten* Strang ergänzt wird, so dass sie den vorgesehenen Vollausbau erreicht. Es sei hier auch darauf hingewiesen, dass die Anlage Kandergrund, die Generatoren für Drehstrom 50 Hz und solche für Einphasen-Wechselstrom 16⅔ Hz enthält, vor wenigen Jahren durch eine 5000-kW-Umformergruppe ergänzt wurde, welche früher im Kraftwerk Mühleberg der BKW in Betrieb gewesen war [1]).

[1]) Vgl. Jahresbericht der BKW für 1947, S. 8.

Münchener Elektro-Messe. Vom 4. bis 15. August 1951 findet in den Ausstellungshallen der Stadt München, Theresienhöhe, die 3. Münchener Elektromesse statt. Diese Schau ist die einzige deutsche Ausstellung der Elektrotechnik. Die diesjährige Messe verlegt das Hauptgewicht auf das Elektrohandwerk.

---

25 Jahre Furka–Oberalp-Bahn

Am 3. Juli dieses Jahres war ein Vierteljahrhundert verflossen seit der feierlichen Einweihung der 97 km langen Schmalspurbahn Brig–Gletsch–Andermatt–Disentis, die über den Furkapass und den Oberalppass führt. Der Bau der Bahn wurde schon im Jahre 1911 begonnen; doch kam er während des ersten Weltkrieges zum Stillstand. Die Wiederherstellung und Vollendung fällt in die Jahre 1925 und 1926. Die Furka–Oberalp-Bahn weist 11 Zahnstangenstrecken (System Abt) auf, die zusammen 32 km Länge, d. h. rund ein Drittel der gesamten Streckenlänge ausmachen.

Die *Elektrifikation* der ursprünglich mit 10 Dampflokomotiven betriebenen Bahn erfolgte in den Jahren 1940...1942 [1]) mit Einphasen-Wechselstrom von 11 kV, 16⅔ Hz, in Übereinstimmung mit der Rhätischen Bahn und der Visp–Zermatt-Bahn, die mit der Furka–Oberalp-Bahn Schienenverbindung und Wagendurchlauf haben. Gleichzeitig wurden umfangreiche Schutzbauten zur Sicherung der Bahn gegen Lawinen ausgeführt. Trotzdem hat die Bahn im schneereichen Winter 1950/51 Lawinenschäden erlitten, die mit den Schneeräumungsarbeiten einen Aufwand von 450 000 Franken erforderten. Die Furka–Oberalp-Bahn verfügt neben 11 elektrischen Triebfahrzeugen auch über 3 elektrische *Schneeschleudermaschinen*, die früher an dieser Stelle beschrieben wurden [2]).

In neuester Zeit hat diese Bahn auf der Strecke Brig–Oberwald bedeutende Transporte für die Kraftwerkbauten im Oberhasli zu bewältigen. Es handelt sich darum, für die Staumauer Oberaar [3]) etwa 100 000 t Zement herbeizuschaffen, der in den Zementfabriken nach dem neuen System TM (Transports Mécanisés) in Kübeln von 400 kg Fassungsvermögen abgefüllt wird und auf Normalspur-Güterwagen von Wildegg nach Brig befördert wird. Im Anschluss an den Transport auf der schmalspurigen FO-Strecke Brig–Oberwald gelangen die Zementkübel mit der Luftseilbahn Oberwald–Oberaar schliesslich auf die Baustelle. Das tägliche Transportvolumen beträgt 380 t. Das gleiche System mit Kübelumlad ohne Umschüttung wurde in den letzten Jahren beim Bau der Staumauer Rätherichsboden im Oberhasli und bei Staumauerbauten im Wallis angewendet [4]).

Die Furka–Oberalp-Bahn, die ein wichtiges Teilstück der Schienenverbindung zwischen den Fremdenorten Zermatt und St. Moritz darstellt, ist durch den zwischen diesen beiden Stationen verkehrenden «Glacier-Express» international bekannt geworden. *Gz.*

[1]) Bull. SEV Bd. 33(1942), Nr. 13, S. 371...374.
[2]) Bull. SEV Bd. 40(1949), Nr. 4, S. 89...95.
[3]) Baubeschluss siehe Bull. SEV Bd. 41(1950), Nr. 11, S. 461.
[4]) Bull. SEV Bd. 40(1949), Nr. 14, S. 453, ferner SBB-Nachr. Bl. Bd. 26(1949), Nr. 9, S. 150...152.

Inbetriebsetzung der zweiten Maschinengruppe im Kraftwerk Grossraming

Im Bulletin SEV 1950, Nr. 26, berichteten wir von der Inbetriebsetzung der ersten Maschinengruppe im Kraftwerk Grossraming. Knapp ein Jahr nachdem die erste Maschinengruppe in Betrieb genommen wurde, konnte am 4. Juli 1951 die zweite Gruppe dem Betrieb übergeben werden. Damit ist das Kraftwerk Grossraming fertiggestellt.

Mit der Vollendung und der Betriebsführung der bestehenden Kraftwerke Mühlrading, Staning [1]), Ternberg und Grossraming ist das Arbeitsprogramm an der Enns keineswegs erschöpft; schon ist das neue Kraftwerk Rosenau im Bau, die Pläne für das Kraftwerk St. Partaleon liegen fertig vor und harren des Baubeginns. Die Projektierung des Kraftwerkes Losenstein ist im Gange und dem Ziel, die ganze

[1]) siehe Bull. SEV Bd. 39(1948), Nr. 6, S. 178...183.

Enns von Gesäuseeingang bis zur Ennsmündung der Energiewirtschaft nutzbar zu machen, werden die Ennskraftwerke A.-G. mit nimmermüdem Bemühen und voll Tatkraft zustreben. Rund 300 m Höhendifferenz liegen zwischen dem Gesäuseeingang und der Mündung. Rund 65 m Fallhöhe, das sind 22 %, sind der Energieerzeugung nutzbar gemacht.

Durch das in Bau befindliche Kraftwerk Rosenau und die Projekte Losenstein und St. Pantaleon ist der Ausbau weiterer 47 m und mit dem bereits baureif projektierten Kraftwerk Hieflau sogar 127 m der Gesamthöhendifferenz endgültig festgelegt. Zusammen mit den 4 in Betrieb befindlichen Werken also 192 m, d. h. 64 % der Gesamtfallhöhe.

Schon in diesem Jahr werden die Kraftwerke der Ennskraftwerke A.-G. 600 GWh erzeugen. Gemessen am Verbrauch, entspricht diese Energie annähernd 70 % des Jahresverbrauches der Stadt Wien, 100 % des Verbrauches des Landes Steiermark und 60 % des Landes Oberösterreich.

Unterwasser-Beleuchtung

Auf der Gesundheitsausstellung in Köln vom 23. Juni bis 19. August 1951 zeigt ein Berliner Architekt, *Retzlaff*, das Modell eines völlig neuartigen Schwimmbades, das den modernen Forderungen nach Hygiene, Sicherheit und Schnelligkeit weitestgehend entspricht. Dabei ist das Problem der Unterwasser-Beleuchtung angeschnitten worden, das, mit Ausnahme einiger Versuche, die Tiefe der Schwimmbahnen mit Tiefstrahlern durchzuleuchten, völlig neu ist. Der Architekt plant, wie schon im Modell demonstriert (Fig. 1), die einzelnen Bahnen unter Wasser mit Leuchtstofflampen, die durch Spezialglasplatten abgedeckt werden, abgrenzen zu lassen. Das bedeutet schlechthin eine völlig ausreichende Durchleuchtung des gesamten Wasservolumens und gewährleistet die Kontrolle jeder Unterwasserbewegung. Die dadurch verminderte Gefahr, besonders für Schwimmanfänger, liegt auf der Hand. Darüber hinaus ergeben sich für den Leistungsschwimmer Erleichterungen, die eine wesentliche Leistungssteigerung zur Folge haben können; die oft hinderlichen Korkschnüre an der Wasseroberfläche sind durch den deutlich sichtbaren Lichtstreifen am Boden des Bassins überflüssig geworden; die Lichtstreifen sind ausserdem bis an die Startblöcke hochgezogen, so dass nach jeder Wende eine blitzschnelle Orientierung möglich ist.

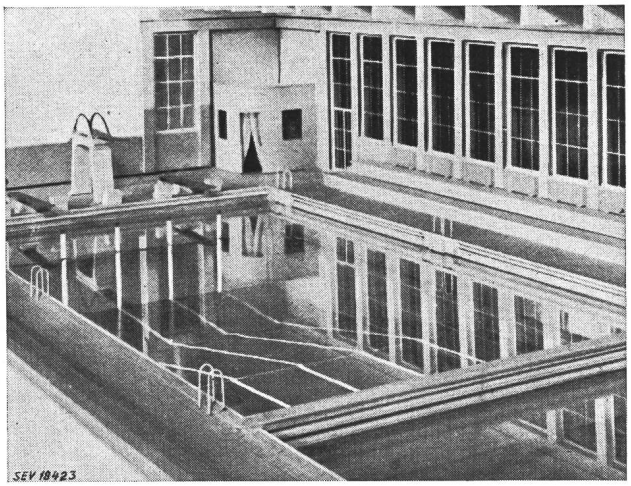


Fig. 1
Modellaufnahme des neuartigen Schwimmbassins

Noch in diesem Jahr sollen die ersten Schwimmbäder dieser Art in der Bundesrepublik Deutschland erbaut werden. *W. Holtz*

Literatur — Bibliographie

621.38 *Nr. 10 768*

Survey of Modern Electronics. By *Paul G. Andres.* New York, Wiley; London, Chapman & Hall, 1950; 8°, X, 522 p., fig. — Price: cloth $ 5.75.

Das Gebiet der angewandten Elektronik hat sich in kurzer Zeit ganz gewaltig ausgedehnt und unzählige Fachschriften berichten laufend über die neuesten Anwendungen. Es darf deshalb nicht verwundern, wenn Sammelwerke, nach denen eine unbestrittene Nachfrage besteht, herausgegeben werden. Der Fachmann neigt zwar dazu, diesen Übersichtsbüchern die Zugehörigkeit zur Fachliteratur abzusprechen und oft werden sie kurzerhand als «Bilderbücher» bezeichnet.

Wir haben es hier mit einem Buch dieser Klasse zu tun. Es vermittelt einen ausgezeichneten Überblick über die moderne Elektronik und deren wirtschaftliche Auswertung. Der Autor, P. G. Andres, Professor am Illinois Institute of Technology, nennt sein Werk ein «Textbuch für einen kurzen Kurs der Elektronik», wie er ihn den Maschinen-, Industrie- und Chemieingenieuren in zwei Semestern erteilt, um sie mit den grundlegenden Prinzipien der Konstruktion, der Arbeitsweise und der Anwendung der Elektronenröhren vertraut zu machen. Das Gewicht liegt deshalb auch mehr auf einer beschreibenden als auf einer mathematischen Behandlung des Stoffes, wobei ein geschickt gewählter und systematischer Aufbau zusammen mit einer sehr bemerkenswerten Klarheit der Beschreibung das Buch wirklich zu einem Lehrbuch macht wie wir es wünschen. In jedem Abschnitt wird vom grundlegenden Prinzip oder Phänomen aus über die zum Verständnis erforderlichen physikalischen und elektronischen Gesetze zur technischen Anwendung vorgestossen, welche dann eingehend besprochen wird.

Der gesamte Stoff wird in klarer, aufgelockert wirkender Form dargeboten, wozu die neuartige und einfache Unterteilung nach den verschiedenen Arten der Elektronenröhren wesentliches beiträgt. Daneben werden in einem einleitenden Kapitel allgemeine Grundlagen behandelt und einige Schlusskapitel befassen sich mit speziellen, wichtigen Anwendungsgebieten der Elektronik, z. B. im Nachrichtenwesen, auf dem Gebiet der Messtechnik, der Steuerung u. a.

Neben den besonders für den nicht spezialisierten Ingenieur sehr interessanten und in die Einzelheiten gehenden Problemstellungen am Ende jedes Kapitels, finden sich dort auch jeweils ausgesuchte Literaturangaben. Dieses ausgezeichnete, am Schluss des Buches durch eine allgemeine Liste ergänzte Verzeichnis umfasst rund 300 einschlägige Literaturangaben und sogar Hinweise auf die in Amerika für die Instruktion erhältlichen Diapositiv-Filmstreifen mit Schallplatten und 16-mm-Tonfilme. Ebenso erwähnenswert ist das rund 1500 Wörter umfassende Schlagwortverzeichnis.

Einen Überblick über die Elektronik, in Form eines Buches zu besitzen, würde doch noch mancher Starkstrom- oder Maschinen-Ingenieur sich wünschen. Ein Buch, das wie dieses abgerundete, beachtenswerte Werk in klarem Aufbau mit logischer Gewichtsverteilung zwischen Theorie und Anwendung, die moderne Elektronik doziert, wäre in der Lage, dem bei uns noch sehr verbreiteten Übelstand der oft erschreckenden Unkenntnis der Elektronik bei Ingenieuren und Technikern benachbarter Gebiete, etwas abzuhelfen. In diesem Sinne kann gerade dieses Buch jedem Interessierten sehr empfohlen werden. *J. T. Steiger*

621.355.2 *Nr. 10 832*

Bleiakkumulatoren. Chemie und Technik im Akkumulatorenbau. Von *C. Drotschmann.* Weinheim, Verlag Chemie, 1951; 8°, 224 S.. 96 Fig., 64 Tab. — Preis: brosch. DM 19.50.

Für den Praktiker ist es sehr wertvoll, im vorliegenden Werk von C. Drotschmann ein Buch zu besitzen, das in kurzer knapper Form das Wesentliche über die Theorie der Bleiakkumulatoren vermittelt. Ausgehend von der thermodynamisch begründeten E. M. K. des Bleisammlers berichtet der Verfasser über die mathematisch-physikalischen Zusammenhänge zwischen den elektrochemischen Reaktionen und

der Kapazität der Akkumulatorenzellen. Die Vorgänge im Bleisammler werden erläutert, Begriffe und Definitionen gut erklärt. Dabei hält sich der Verfasser an die vorhandene Fachliteratur, auf die an den entsprechenden Stellen hingewiesen wird. In den weiteren Kapiteln werden die Ausgangsmaterialien, Blei und Bleilegierungen, Bleioxyde, die Elektroden oder Masseträger, dann auch die Füllmassen und endlich der Elektrolyt Schwefelsäure–Wasser behandelt. Die beiden letzten Kapitel sind der Fabrikation der Elektroden oder Platten und dem Zusammenbau der Bleiakkumulatoren unter spezieller Berücksichtigung der Separatoren gewidmet.

In der Hauptsache vermittelt der Verfasser, neben seinen eigenen recht vielseitigen Erfahrungen, einen Gesamtüberblick über die Entwicklung im Bleiakkumulatorenbau. Dank der vielen Hinweise auf Literaturstellen wird dem streng wissenschaftlich interessierten Leser die Möglichkeit, sich in die Details weiter vertiefen zu können, vorgezeigt. Das Buch enthält auch die neuesten Entwicklungen des Akkumulatorenbaus. Mit dem am Schluss angefügten Sachverzeichnis erhält das Buch eine wertvolle Ergänzung. Es kann als Nachschlagewerk bestens empfohlen werden. *F. Kurth*

538.55 *Nr. 10 814*

Alternating-Current Circuits. By *Russell M. Kerchner* and *George F. Corcoran.* New York, Wiley; London, Chapman & Hall, 3rd ed. 1951; 8°, IX, 508 p., fig., tab. — Price: cloth $ 5.50.

Dieses Lehrbuch der Wechselstromtechnik ist aus der Lehrtätigkeit der beiden Verfasser hervorgegangen. Es ist auch dementsprechend systematisch gegliedert. Beginnend mit der Darstellung der Momentanwerte an einfachen Wechselstromkreisen, wird allmählich die Theorie der Wechselströme aufgebaut. Auch die oberwellenhaltigen Ströme werden behandelt, wozu die Fourieranalyse als unerlässliches Werkzeug eingehend dargestellt wird. In weitern Kapiteln folgen die Mehrphasensysteme, sowie die zugehörigen Messungen. Auch die unsymmetrischen Belastungsfälle sind berücksichtigt, ist doch ein ganzes Kapitel der Methode der symmetrischen Komponenten gewidmet. Als spezielle Anwendungen der Wechselstromtechnik sind in besondern Kapiteln Leitungssysteme und Wellenfilter behandelt. Ein Kapitel über Einschaltvorgänge in Wechselstromkreisen beschliesst den Lehrgang.

Der weitgehende Gebrauch von erklärenden Figuren und Oszillogrammen, insbesondere in den elementaren Kapiteln, vermittelt eine gute physikalische Anschauung der grundlegenden Tatsachen, wenn auch die vielen Reproduktionen oszillographischer Aufnahmen von Strom, Spannung und Leistung an einfachen Wechselstromkreisen nach europäischen Begriffen als Luxus gewertet werden mögen. Jedes Kapitel ist von einer grossen Zahl instruktiver, sorgfältig ausgewählter Aufgaben gefolgt, die es dem Studenten ermöglichen, sich mit angemessenem Zeitaufwand in die Probleme einzuarbeiten.

Das sehr ansprechend ausgestattete Buch vermag auch dem Fachmann nützliche Dienste zu leisten, doch ist es zufolge seines spezifischen Charakters als Lehrbuch vor allem dem Studierenden gewidmet, dem es als ausgezeichneter Lehrgang zu dienen imstande ist. *R. Zwicky*

534.86 *Nr. 10 807*

Grundzüge der Elektroakustik. Von *F. A. Fischer.* Berlin, Schiele & Schön, 1950; 8°, 162 S., 102 Fig., Tab., 1 Beil. — Frequenz-Bücherei. — Preis: geb. DM 14.—.

Das Buch dient Physikern und Ingenieuren zur Einführung in die theoretischen Grundlagen der Elektroakustik. Zum Verständnis werden als bekannt vorausgesetzt: die einfachsten Regeln der Differential- und Integralrechnung sowie die Grundbegriffe der allgemeinen Schwingungslehre und der Wechselstromtechnik, einschliesslich der Darstellung sinusförmiger Wechselgrössen durch komplexe Zahlen.

Die zwölf Kapitel des Buches kann man zu folgenden Gruppen zusammenfassen: Kapitel I berichtet als Einführung über elektrische und mechanische Schwingungsgebilde; Kapitel II...IV umfassen die Kraftwirkungen elektrischer und magnetischer Felder auf die Materie sowie die elektro-akustischen Umwandlungsprinzipien und ihre Grundgesetze nebst einer systematischen Übersicht; Kapitel V und VI behandeln die Differentialgleichungen sowie die elektrischen und akustischen Impedanzen der Wandler; Kapitel VII befasst sich mit der Abstrahlung des Schalles; Kapitel VIII...X lassen sich über den Wirkungsgrad und die Breitbandbedingungen eines Wandlers aus, sei er Sender oder Empfänger; Kapitel XI betrachtet die Wandler als elektromechanische Koppelelemente; Kapitel XII schliesslich befasst sich mit der elektroakustischen Umwandlung mit Hilfe von elektrischen Widerständen. Das nachfolgende Literaturverzeichnis stützt sich in der Hauptsache auf deutsche Autoren.

Das Werk bringt auf kleinem Raum einen umfangreichen Inhalt und fällt vor allem durch seine Systematik und anschauliche Darstellungsweise auf. Nach kurzer Betrachtung der einfachen elektrischen und mechanischen Schwingungsgebilde wird sofort auf das kompliziertere System des «Tonpilzes» und des «Tonraumes» und ausführlich auf die gekoppelten Schwingkreise eingegangen. Besonderer Wert wird auf die Definition der Widerstandsreziprozität von Schaltungen gelegt. Äusserlich ist zu beanstanden, dass für Entsprechungen das Gleichheitszeichen verwendet wird; weiter, dass für die komplexe Impedanz $\mathfrak{R}$ statt $\mathfrak{Z}$ steht und für den «charakteristischen Widerstand» (Schwingwiderstand) Z statt $R_0 = \sqrt{L/C}$. Schwerwiegender ist schon, dass die Schwingfrequenz des gedämpften Kreises weder abgeleitet noch erwähnt wird, ebenso wie seine kritische Dämpfung. Dies führt zu einer unzweckmässigen Definition der Dämpfung überhaupt, die sich auch bei den gekoppelten Kreisen unliebsam bemerkbar macht. Den Schluss des ersten Kapitels, das einen Viertel des Buches ausmacht, bildet der Grenzübergang zu den kontinuierlichen Schwingungsgebilden. Die Feld-Kraftwirkungen und die Wandler, die diese ausnutzen, werden ausführlich im zweiten Viertel behandelt, wobei mit elektrischen Ersatzschaltbildern nicht gespart wird. Das siebente Kapitel über die Abstrahlung des Schalles ist von fundamentalem Wert und sehr gründlich durchgearbeitet. Dass am Schluss des Werkes auch der Wirkungsgrad von Wandlern und ihre Frequenzabhängigkeit nicht zu kurz kommen, hat seinen Grund in den physikalisch wenig idealen Verhältnissen mit starken Impedanzsprüngen im Übertragungswege.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass das Buch seiner Zielsetzung gerecht wird. *Erwin de Gruyter*

Communications des Institutions de contrôle de l'ASE

Vente de câbles électriques pour moteurs, ne renfermant pas le fil distinctif de qualité de l'ASE

Depuis quelque temps, il est souvent vendu des conducteurs isolés, surtout des câbles pour moteurs, qui n'ont pas été essayés par la Station d'essai de l'ASE et dont l'emploi n'a pas été autorisé par l'Inspectorat des installations à courant fort. Il n'est pas prouvé que ces câbles sont conformes aux Prescriptions de l'ASE pour les conducteurs isolés, qu'ils satisfont aux exigences relatives à la sécurité d'emploi et sont capables de répondre aux sévères exigences de la pratique, tant au point de vue de la souplesse, que de leur durée. En outre, ils ont été à maintes reprises la cause de graves accidents, par suite d'une confusion du conducteur de mise à la terre, dont la teinte n'était pas conforme aux prescriptions.

Nous attirons l'attention des vendeurs et des acheteurs de câbles pour moteurs électriques sur le fait que les fournisseurs d'énergie, chargés du contrôle des installations intérieures, sont tenus d'interdire l'emploi de câbles qui ne renferment pas le fil distinctif de qualité de l'ASE et de refuser le branchement de consommateurs munis de tels câbles. Les vendeurs de câbles non conformes aux prescriptions de l'ASE en vigueur encourent une lourde responsabilité, car ils peuvent être rendus responsables d'un accident et être punis.

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

I. Marque de qualité

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

pour conducteurs isolés.

Douilles de lampes

A partir du 1er juillet 1951.

Ingste-Vertriebs S. A., Zurich.

Marque de fabrique: INGSTE

Douilles de lampes.

Utilisation: dans des locaux mouillés.

Exécution: Douilles pour lampes fluorescentes avec culots à 2 broches (entr'axe des broches 13 mm).

N° 1005: avec boîtier en fonte de métal léger.

Interrupteurs

A partir du 1er juillet 1951.

L. Wachendorf & Cie., Bâle.

(Repr. de la maison Kautt & Bux, Stuttgart-Vaihingen.)

Marque de fabrique:

Interrupteurs à bascule, 2 A, 250 V.

Utilisation: dans des locaux secs, pour montage dans des appareils.

Exécution: socle et manette en matière isolante moulée brune.

Type GN 1: interrupteur ordinaire unipolaire, schéma 0.

Type BN 1: interrupteur ordinaire bipolaire, schéma 0.

Prises de courant d'appareils

A partir du 1er juillet 1951.

Electro-Mica S. A., Mollis.

Marque de fabrique:

Fiches d'appareils.

Utilisation: dans des locaux secs, pour montage encastré.

Exécution: Socle en matière isolante moulée.

N° 2401/E: avec collet de protection.

N° 2401 et 2401/0E: sans collet de protection.

2 P + T/2 P, 6 A, 250 V, Norme SNV 24 549.

Transformateurs de faible puissance

A partir du 1er juillet 1951.

Saxon Components Limited, Zurich.

(Repr. la Saxon Components Limited, Londes S. W. I.)

Marque de fabrique: Saxon

Appareils auxiliaires pour lampes fluorescentes.

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

Exécution: Appareils auxiliaires pour deux lampes, avec thermostarter «Saxon», sans coupe-circuit thermique. L'une des deux lampes constitue une charge inductive, l'autre une charge capacitive. Bobines de réactance et condensateur en série, dans boîtier en tôle, les bobines étant garnies de masse isolante. Condensateur antiparasite. Livrables sans couvercle protège-bornes, pour montage dans des appareils d'éclairage.

Pour lampes de 2 × 40 W et 2 × 80 W.

Tension: 220 V, 50 Hz.

IV. Procès-verbaux d'essai

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

Valable jusqu'à fin mai 1954.

P. N° 1524.

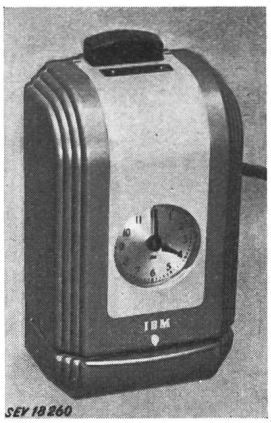
Objet: **Horloge de contrôle**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 26 184, du 30 mai 1951.

Commettant: International Business Machines, Extension Suisse, Talacker 30, Zurich.

Inscriptions:

IBM
International Business Machines, Extension Suisse
Zürich, Talacker 30 Tel. 231620
International Business Machines Corporation
590. Madison Ave. New York 22 N. Y.
Serial No. 78909 BN Volts 230 4 W 0,02 A Cycles 50
Made in U. S. A.



Description:

Horloge de contrôle, selon figure, pour le poinçonnage de cartes horaires. Mécanisme d'horlogerie commandé par moteur synchrone autodémarreur. Le poinçonnage de la carte s'opère à la main. Plaque de base et boîtier en fonte de métal léger. Cordon de raccordement à trois conducteurs sous gaine de caoutchouc, fixé à l'appareil, avec fiche 2 P + T.

Cette horloge de contrôle a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité. Utilisation: dans des locaux secs.

Valable jusqu'à fin juin 1954.

P. N° 1525.

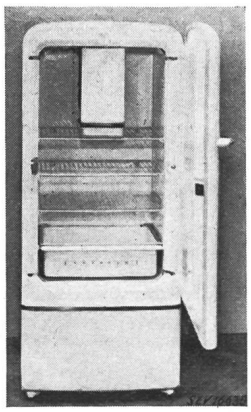
Objet: **Réfrigérateur**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 26 212, du 1er juin 1951.

Commettant: Busco S. A., Universitätstrasse 69, Zurich.

Inscriptions:

LEONARD
Busco
Vertriebsgesellschaft Universitätstrasse 69
Zürich
Modell ELAC Fab. Nr. 8077774
Volt 220 Per. 50 ~ Watt 130 Freon 12



Description:

Réfrigérateur, selon figure. Groupe réfrigérant à compresseur, à refroidissement naturel par air. Compresseur et moteur monophasé à induit en court-circuit, avec enroulement auxiliaire, formant un seul bloc. Relais pour le déclenchement de l'enroulement auxiliaire à la fin du démarrage. Evaporateur avec enceinte pour tiroirs à glace et conserves surgelées. Régulateur de température avec positions de déclenchement et de réglage. Extérieur en tôle laquée blanche, intérieur émaillé. Cordon de raccordement à trois conducteurs sous double gaine isolante, fixation dans boîte de jonction, avec fiche 2 P + T. Dimensions intérieures 400 × 480 × 900 mm, extérieures 570 × 610 × 1390 mm. Contenance utile 162 dm³. Poids 100 kg.

Ce réfrigérateur est conforme aux «Conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les armoires frigorifiques de ménage» (Publ. n° 136 f).

Valable jusqu'à fin juin 1954.

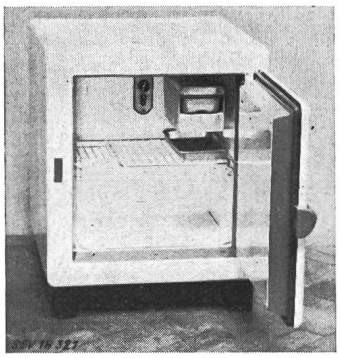
P. N° 1526.

Objet: **Réfrigérateur**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 26 121a, du 1er juin 1951.
Commettant: Franz Bühlmann, Fabrique d'appareils S. A., Reussbühl, Lucerne.

Inscriptions:

KIENER GLACIAL
No. 1921 V~ 220 W 115 NH_3
Made in Switzerland



Description:

Réfrigérateur, selon figure. Groupe réfrigérant à absorption fonctionnant en permanence, à refroidissement naturel par air. Evaporateur avec tiroir à glace disposé latéralement en haut de l'enceinte. Bouilleur logé dans un carter en tôle. Régulateur de température avec positions de déclenchement et de réglage. Cordon de raccordement à trois conducteurs, fixé à l'appareil, avec fiche 2 P + T. Dimensions intérieures 400 × 360 × 265 mm, extérieures 620 × 500 × 530 mm. Contenance utile 37 dm³. Poids 40 kg. Ce réfrigérateur est également mis en vente sous la désignation «KIENER-GLACIAL».

Ce réfrigérateur est conforme aux «Conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les armoires frigorifiques de ménage» (Publ. n° 136 f).

Valable jusqu'à fin juin 1954.

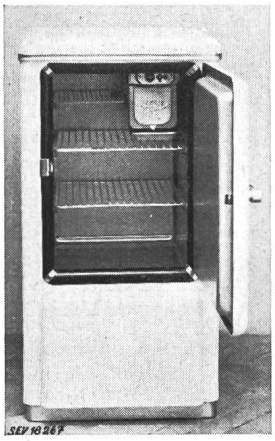
P. N° 1527.

Objet: **Réfrigérateur**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 26 143 du 5 juin 1951.
Commettant: Arts Ménagers S. A., 1, rue Micheli-du-Crest, Genève.

Inscriptions:

BÄHRE
Bähre Springe B/HR
Repr. par A. M. S. A., Genève
V 220 50 ~ Amp. 1,6 W 150
Cl. méthyl. Type 11/80 lit. No. 511



Description:

Réfrigérateur, selon figure. Groupe réfrigérant à compresseur, à refroidissement naturel par air. Compresseur à pistons, entraîné par moteur monophasé à induit en court-circuit, avec enroulement auxiliaire, condensateur de démarrage et interrupteur centrifuge. Disjoncteur de protection du moteur, installé séparément. Evaporateur avec tiroir à glace disposé latéralement en haut de l'enceinte. Régulateur de température avec positions de déclenchement et de réglage. Armoire en bois, revêtue de tôle de fer à l'extérieur et de tôle de métal léger à l'intérieur. Cordon de raccordement à trois conducteurs sous double gaine isolante, fixé à l'appareil, avec fiche 2 P + T. Dimensions intérieures 360 × 380 × 680 mm, extérieures 560 × 550 × 1055 mm. Contenance utile 75 dm³. Poids 69 kg.

Ce réfrigérateur est conforme aux «Conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les armoires frigorifiques de ménage» (Publ. n° 136 f).

Valable jusqu'à fin juin 1954.

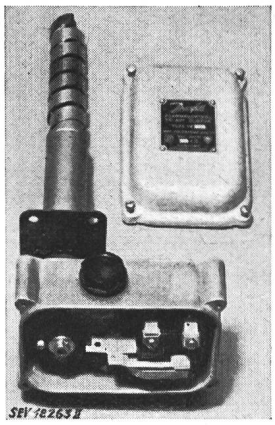
P. N° 1528.

Objet: **Contrôleur de flamme**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 25 877/II, du 6 juin 1951.
Commettant: Werner Kuster S. A., Elisabethenstrasse 23, Bâle.

Inscriptions:

Danfoss
FLAMMEKONTROL TIL AUT. OLIEFYR
TYPE FK 1 MAX. FOLERTEMP. 400 C°
MAX. 380 V. 2 A ~
(D) DANFOSS NORDBORG, DANMARK



Description:

Contrôleur de flamme (thermostat de cheminée), selon figure. Déclencheur unipolaire, avec touches de contact en argent disposées entre les pôles d'un aimant permanent. Parties sous tension fixées à des pièces en matière isolante moulée. Boîtier en fonte de métal léger, muni d'une vis de mise à la terre.

Ce contrôleur de flamme a subi avec succès des essais analogues à ceux prévus par les Prescriptions pour les interrupteurs (Publ. n° 119 f). Utilisation: dans des locaux secs ou temporairement humides.

Valable jusqu'à fin juin 1954.

P. N° 1529.
(Remplace P. N° 697.)

Objets: **Interrupteurs horaires**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 26 085/II, du 6 juin 1951.
Commettant: Walter Ohr, Zollikerberg.

Désignations:

1	2	3	paires de leviers de couplage
SSZ SSZM	SSZO SSZOM	SSZP SSZPM	avec contacts de déclenchement, disque horaire (24 heures) et programme hebdomadaire
SSC	—	—	id. (astronomique)
SSJ	SSJO	SSJP	avec contacts de déclenchement, disque horaire (1 heure), sans programme hebdomadaire
SSH	SSHO	SSHP	avec contacts de commutation et disque horaire (24 heures), sans programme hebdomadaire
SSG	—	—	id., mais avec programme hebdomadaire

pour 10 A, 250 V ~, et 5 A, 380 V ~, respectivement

Inscriptions:

UNITY SANGAMO
SYNCHRON-ZEITSCHALTER
10 A 200/250 V resp. 5 A 380 V, 50 Hz
TYPE SS.... SEV 697
WALTER OHR, ING, ZUERICH

Description:

Interrupteur horaire pour montage mural, selon figure, dans boîtier en matière isolante moulée. Cet appareil se compose principalement d'un déclencheur ou commutateur unipolaire, avec touches de contact en argent, et d'un moteur synchrone autodémarreur, pour l'entraînement du disque horaire par l'intermédiaire d'un train d'engrenages. Le disque horaire est muni de 2 à 6 taquets réglables, pour l'actionnement de l'interrupteur, qui peut également s'opérer de l'extérieur au moyen d'un bouton-poussoir. La partie inférieure est fixée par 3 ou 4 tiges de contact aux bornes de raccordement. Possibilité de mise à la terre des parties métalliques accessibles de la partie inférieure. Couvercle vissé.

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

Valable jusqu'à fin mai 1954.

P. N° 1530.

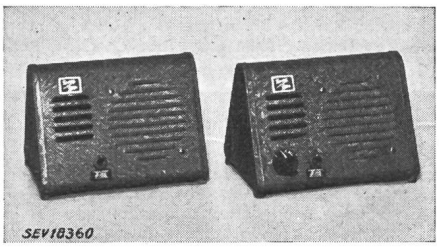
Objet: **Installation d'intercommunication**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 26 137, du 29 mai 1951.

Commettant: Bisovag S. A., Mühlegasse 17, Zurich.

Inscriptions:

Two-Way Talkie
Anglia Made in England
Pat. No. 632216



Description:

Installation d'intercommunication, selon figure, comportant un poste principal et 1 à 3 postes secondaires. Chaque poste est alimenté par 2 piles de 1,5 V et équipé d'un microphone et d'un haut-parleur, mis en circuit au moyen d'un interrupteur à bascule.

Utilisation: dans des locaux présentant des dangers d'explosion.

Valable jusqu'à fin juin 1954.

P. N° 1531.

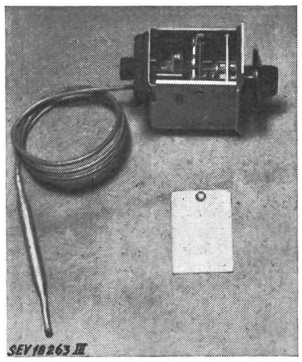
Objet: **Thermostat pour réfrigérateur**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 23 877/III, du 6 juin 1951.

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

Inscriptions:

THERMOSTAT
TYPE 50—000
6 A. 220 V. AC. ~
Danfoss (D)
NORDBORG DENMARK



Description:

Thermostat, selon figure, pour réfrigérateur. Température ajustable au moyen d'un bouton rotatif. Interrupteur unipolaire, avec contacts en argent. Boîtier en tôle de laiton nickelée. Parties sous tension fixées à des pièces en matière isolante moulée.

Ce thermostat pour réfrigérateur a subi avec succès des essais analogues à ceux prévus par les Prescriptions pour les interrupteurs (Publ. n° 119 f).

Communications des organes des Associations

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

Nécrologie

Nous déplorons la perte de Monsieur *Max Combe*, technicien électricien diplômé, Immensee (SZ), membre de l'ASE depuis 1947, décédé à l'hôpital cantonal de Lucerne le 1er septembre 1950, à l'âge de 27 ans. Nous présentons nos sincères condoléances à la famille en deuil.

Nous déplorons la perte de Monsieur *Emile Graner*, ingénieur, ancien directeur de la Sté des forces électriques de la Goule, membre de l'ASE depuis 1907 (membre libre), pendant de longues années membre du Comité de l'UCS, décédé le 10 juin 1951 à St-Imier à l'âge de 78 ans. Nous présentons nos sincères condoléances à la famille en deuil.

Nous déplorons la perte de Monsieur *Ernest Althaus*, technicien, Sonceboz, membre de l'ASE depuis 1943, décédé accidentellement le 8 juillet à Bienne, à l'âge de 43 ans. Nous présentons nos sincères condoléances à la famille en deuil.

Monsieur A. Härry, secrétaire de l'Association Suisse pour l'Aménagement des Eaux, prend sa retraite

M. A. Härry, membre de l'ASE depuis 1941, a pris sa retraite le 31 mars 1951, après avoir été pendant 41 ans le très actif secrétaire de l'Association Suisse pour l'Aménagement des Eaux (ASAE) et le rédacteur de la Revue «Cours d'eau et Energie».

En sa qualité de secrétaire et de personnalité proéminente, il fut en rapports étroits et amicaux avec l'ASE et l'UCS. C'est en 1910, lors de la fondation de l'ASAE, qui groupe l'Association de la Reuss, l'Associazione Ticinese di Economia delle Acque, l'Association des Usines de l'Aar et du Rhin, l'Association Linth-Limmat, l'Association du Rhin et l'Association argovienne pour l'aménagement des eaux, que M. A. Härry fut nommé secrétaire de cet important groupement. Le jeune ingénieur, qui s'intéressait déjà aux questions d'économie publique durant ses études à l'EPF, fut également chargé de seconder M. O. Wettstein à la rédaction de la Revue «Schweizerische Wasserwirtschaft», fondée en 1908 et devenue l'organe officiel de l'ASAE. Par la suite, M. A. Härry fut le seul rédacteur de cette Revue, qui porta le nom de «Cours d'eau et Energie». Jusqu'en 1914, il fut également le secrétaire de la Société suisse des Ingénieurs et des Architectes (SIA), poste dont il se démit pour cause de surcroît de travail.

M. A. Härry, qui avait fait un stage pratique aux Forces Motrices Bernoises, s'était intéressé d'emblée à l'économie hydraulique et à la législation dans le domaine des eaux. A la suite des expériences douloureuses par lesquelles passa l'économie publique de notre pays durant la guerre mondiale de 1914...1918, du fait de la pénurie des combustibles et carburants en provenance de l'étranger, il sut reconnaître toute l'importance de l'aménagement des forces hydrauliques suisses pour la production d'énergie électrique. Avec ardeur et sans désemparer, M. A. Härry poursuivit son but. Il jeta les bases d'une planification générale par l'établissement de statistiques des forces hydrauliques aménagées et de celles qui sont susceptibles de l'être. Il proposa la constitution d'une commission des barrages et contribua à celle d'une commission de l'étanchéité des bassins de retenue. Il fut l'un des premiers à recommander l'emploi de l'énergie hydroélectrique pour les applications thermiques, électrochimiques et électrométallurgiques.

A cette époque, l'électricité n'en était encore qu'à ses débuts et elle était loin d'être une source d'énergie indiscutée et recherchée. Il ne fut donc pas toujours facile d'obtenir les sommes nécessaires pour la construction d'usines

génératrices. M. A. Härry comprit qu'il fallait sans cesse attirer l'attention du public sur les multiples possibilités d'emploi de l'électricité, en particulier pour la cuisson, afin de favoriser l'aménagement d'usines hydroélectriques et de fournir ainsi à notre économie nationale de l'énergie produite par nos propres ressources. Cela le conduisit à travailler en étroite collaboration avec l'ASE et l'UCS. Par de nombreuses conférences, publications et démonstrations, il fit une active propagande en faveur de la cuisine à l'électricité. Dans son appartement de Zurich, il entreprit des essais comparatifs avec des cuisinières à gaz, à bois, à pétrole, à charbon et électriques, avec l'aide de Madame Härry. Il procéda également à de multiples essais avec des plaques de cuisson en différentes matières, afin de savoir quelles sont celles qui conviennent le mieux à ce mode de cuisson.

Il va de soi que ces efforts en faveur de l'utilisation de l'énergie électrique pour la production de chaleur allaient à l'encontre des intérêts de certains milieux, notamment des usines à gaz, et que d'âpres polémiques s'en suivirent.

Un grand nombre de publications de l'ASAE et les 42 tomes de la Revue «Cours d'eau et Energie» sont une preuve de l'activité littéraire de M. A. Härry dans le domaine de sa profession. L'une de ses œuvres les plus connues est certainement le «Guide de l'économie hydraulique de la Suisse», en deux volumes, dont la première édition date de 1921. En 1949 parut une nouvelle édition revue et augmentée, également en deux volumes, avec la collaboration de spécialistes réputés et de l'UCS. Les diverses cartes des usines hydroélectriques de la Suisse, établies à l'instigation de M. A. Härry et en partie par lui-même, ont été récemment complétées par une carte murale pour écoles: «Forces hydrauliques et Electricité en Suisse», établie en commun par l'ASAE et l'Association suisse des instituteurs, qui a paru à la fin de 1950 et a connu un grand succès.

M. A. Härry, qui est d'une vitalité peu commune — il a obtenu son doctorat à l'âge de soixante ans! — n'a certainement pas l'intention de se reposer, depuis qu'il a pris sa retraite. Libéré de ses obligations journalières, il pourra désormais consacrer plus de temps aux tâches qui lui tiennent particulièrement à cœur. Nous lui souhaitons de longues et heureuses années.

Comité Technique 10 du CES

Huiles isolantes

Le CT 10 du CES a tenu sa 3e séance le 3 mai 1951, à Zurich, sous la présidence de M. M. Zürcher, président. Il s'est occupé principalement de l'emploi d'hydrocarbures chlorés pour le remplissage des transformateurs. Une discussion objective de cette question, avec la collaboration de fabricants de transformateurs et de producteurs d'hydrocarbures chlorés était devenue nécessaire, depuis la parution, dans la presse suisse, d'articles parfois fantaisistes ou de caractère nettement commercial, consacrés à ces nouveaux isolants liquides.

Cette discussion a permis de préciser les avantages et les inconvénients des hydrocarbures chlorés. Les précieux renseignements fournis par M. Engelhardt ont pour beaucoup contribué au succès de cette séance.

Il y a lieu de rappeler tout d'abord que les Règles de l'ASE pour les huiles isolantes (Publ. n° 124) concernent uniquement les conditions de livraison pour les huiles de transformateurs à base d'huiles minérales. Il n'existe pas de prescriptions de l'ASE pour d'autres diélectriques liquides, et l'emploi d'hydrocarbures chlorés dans des transformateurs n'est nulle part considéré comme inadmissible par l'ASE.

La discussion a abouti aux conclusions suivantes, à propos de l'emploi de ces hydrocarbures chlorés.

Inflammabilité

Bien que les hydrocarbures chlorés donnent parfois lieu, lors des déterminations conventionnelles du point d'éclair, à des phénomènes rappelant une inflammation (pseudo-point d'éclair), il a été nettement établi que ces combinaisons sont incombustibles. Elle ne possèdent pas de point de combustion.

Décomposition thermique

Lors de la décomposition dans un arc ou sous l'effet d'étincelles, il se forme de l'acide chlorhydrique gazeux, très peu soluble dans le diélectrique et peu corrosif quand il est absolument sec. Toutefois, des traces d'humitité, voire même l'humidité normale de l'air, suffisent pour former de l'acide chlorhydrique liquide, qui corrode fortement les métaux et les matières isolantes. Il peut se former déjà lors de simples perturbations et son élimination nécessite des travaux de révision beaucoup plus conséquents que dans le cas des huiles minérales habituelles, dont les produits de décomposition ne sont pas agressifs.

En cas de forts claquages, il faut compter sur une corrosion par l'acide chlorhydrique.

En conséquence, l'emploi d'hydrocarbures chlorés ne peut pas entrer en ligne de compte pour les appareils, tels que les interrupteurs, où des étincelles se produisent normalement dans le diélectrique.

Stabilité durant le stockage et en service

Selon les déclarations des producteurs, les hydrocarbures chlorés soigneusement préparés possèdent une stabilité suffisante, de sorte qu'en service normal il n'y a pas lieu de craindre la formation d'acide chlorhydrique susceptible d'attaquer les isolants ou de causer des corrosions. L'adjonction de stabilisateurs permet d'ailleurs d'augmenter la stabilité. La teneur en chlorure peut être contrôlée facilement à l'état de livraison, mais il n'existe pas encore de méthode uniforme reconnue par la pratique, qui permette de décider de la qualité d'un échantillon, au point de vue de sa stabilité en service, d'une façon analogue au vieillissement artificiel appliqué aux huiles minérales.

Pouvoir solvant sur les matériaux de construction solides

Le pouvoir solvant des hydrocarbures chlorés pour de nombreuses matières organiques étant beaucoup plus grand que celui des huiles minérales, il est nécessaire que chaque cas particulier soit étudié spécialement. Les matériaux utilisés dans la construction et qui ne sont pas attaqués par de l'huile minérale ne peuvent donc jamais être adoptés sans examens préalables quand il est fait usage d'hydrocarbures chlorés. Ainsi, il n'est pas admissible d'utiliser sans autre ces hydrocarbures chlorés dans des transformateurs prévus pour être remplis d'huile minérale.

Traitement et séchage

L'eau est facilement absorbée, mais elle se dégage aussi facilement. De faibles quantités d'huile minérale pure ne sont pas gênantes. Le traitement et le séchage peuvent s'opérer avec les mêmes dispositifs que pour l'huile minérale.

Propriétés physiques

Maintes propriétés physiques des hydrocarbures chlorés diffèrent de celles des huiles minérales. Le poids spécifique est plus élevé, ce qui a pour effet que de l'eau peut s'accumuler à la surface du diélectrique et pénétrer entre des parties sous tension. Pour la transformation de constructions prévues pour l'emploi d'huile minérale, il faut en outre tenir compte de la modification que subissent la constante diélectrique, la conductibilité thermique et capacité thermique, ainsi que de l'évaporation, etc. L'emploi d'hydrocarbures chlorés n'est pas recommandable pour les transformateurs ouverts.

Toxicité

Bien que les entreprises qui s'occupent de ces produits n'aient jamais eu d'accidents graves à signaler, la toxicité des hydrocarbures chlorés oblige à prendre certaines mesures hygiéniques, lors de leur manipulation.

Rendement économique

Le rendement économique ne doit pas être jugé par une simple comparaison des prix de l'huile minérale et de l'hydrocarbure chloré. Il faut se baser sur une statistique des dommages provoqués par différentes causes et des frais de réparation. En outre, on doit considérer la nature des réseaux de distribution, qui, en Suisse, est nettement différente de celle des réseaux des Etats-Unis, par exemple. Enfin, il faut tenir compte du fait que la sécurité contre les incendies n'est pas le seul facteur important qui détermine la sécurité d'exploitation.

Comité Technique 12 du CES

Radiocommunications

Le CT 12 a tenu ses 16e et 17e séances le 10 avril et le 10 mai 1951, respectivement. Il s'est occupé de documents internationaux concernant le code de couleurs des résistances, les valeurs recommandées et les tolérances qui s'y rapportent. Il a exprimé son avis au sujet du document international concernant les essais climatiques d'appareils électroniques. L'étude du problème des radiations perturbatrices de récepteurs à ondes ultra-courtes et de télévision a été confiée à une sous-commission. En ce qui concerne le questionnaire du Comité d'Etudes Nº 35, relatif aux batteries pour récepteurs radiophoniques, le CT 12 a décidé de ne pas faire de propositions. Une sous-commission a été constituée, en vue de la revision des Prescriptions pour appareils de télécommunication. Le CT 12 a proposé au CES de repousser le document international, soumis à la règle des six mois, au sujet de la sécurité des récepteurs radiophoniques.

Comité Technique 12 du CES

Radiocommunications

Sous-commission pour l'essai d'éléments constitutifs d'appareils de télécommunication

Cette sous-commission du CT 12 a tenu sa première séance le 18 juin 1951, à Berne, sous la présidence de M. W. Druey, président. Elle s'est occupée des deux documents: «Projet de spécifications pour les essais climatiques et de durée des éléments constitutifs des appareils électroniques» et «Projet de spécifications de groupe pour les condensateurs en papier», ainsi que des objections formulées à propos de ces documents. Elle a établi des modifications et compléments qui seront proposés à la Réunion d'Estoril, où le CT 12 sera représenté par M. W. Druey.

Commission suisse des applications électrothermiques

La Commission des applications électrothermiques de l'ASE, de l'UCS et de l'Electrodiffusion a tenu séance le 30 avril 1951, à Zurich. M. M. Schiesser s'est démis de ses fonctions de président de la commission plénière. M. B. Bauer, président de la sous-commission A, a été désigné pour lui succéder. M. U. Büttikofer présidera la sous-commission A, qui s'occupe des applications électrothermiques industrielles. M. E. Stiefel, qui s'était déjà démis de ses fonctions de président de la sous-commission B (Applications électrothermiques dans les ménages, le commerce et l'artisanat) en 1950, sera remplacé à ce poste par M. E. Binkert. Les présidents sortants ont été vivement remerciés pour les services rendus.

Le programme d'activité des sous-commissions a fait l'objet d'une discussion, de même que la participation et la présentation de rapports à un congrès international des applications électrothermiques, qui se tiendra à Paris, en 1953. Les membres de la Commission estiment en général qu'il serait préférable de ne pas instituer de nouvelles organisations internationales, mais de chercher à faire partie d'une organisation existante, au sein de laquelle sont représentés les producteurs et les consommateurs d'énergie électrique, de même que l'industrie électrique.

Discussion de l'UCS sur l'impôt sur le chiffre d'affaires

Le 20 juin une séance de discussion a eu lieu à Berne sur des sujets actuels concernant l'impôt sur le chiffre d'affaires. A cette séance, à laquelle prenaient part les représentants d'un certain nombre d'entreprises, après que les participants se fussent exprimés sur diverses questions pratiques, le transfert non apparent de l'impôt sur le chiffre d'affaires lors de livraisons au détail fut discuté longuement. Le Secrétariat de l'UCS orientera plus exactement ses membres sur cette question dans une prochaine circulaire.

Examens de maîtrise pour installateurs-électriciens

Entre octobre et décembre de cette année aura lieu une session d'examens de maîtrise pour installateurs-électriciens. L'endroit et la date exacte seront fixés ultérieurement. Les formules d'inscription peuvent être obtenues au secrétariat de l'Union Suisse des Installateurs-Electriciens, 6, Splugenstrasse, case postale, Zurich 27, elles devront être envoyées dûment remplies, en y joignant les attestations de travail, une biographie du candidat écrite à la main et un certificat de bonne mœurs de date récente, jusqu'au *15 août 1951 au plus tard* à l'adresse précitée.

Pour tous les autres détails, nous renvoyons les intéressés aux dispositions du règlement relatives à l'admission et aux examens. Le règlement des examens de maîtrise peut être obtenu à l'Union Suisse des Installateurs-Electriciens, 6, Splugenstrasse, à Zurich, au prix de fr. 1.— plus port.

Nous prions les candidats de ne s'inscrire qu'après s'être préparé à fond.

Commission des examens de maîtrise USIE et UCS

Troisièmes examens pour contrôleurs

Les troisièmes examens pour contrôleurs d'installations électriques intérieures ont eu lieu les 10 et 11 juillet 1951, à l'Ecole des arts et métiers de Berne. Des 10 candidats de Suisse alémanique et de Suisse romande, les sept suivants ont passé ces examens avec succès:

Achermann Werner, Luzern
Bärtschi Ernst, Zollikofen (BE)
Dräyer Henri, Villeret (BE)
Jenny Eduard, Bischofszell (TG)
Meier Edwin, Kreuzlingen (TG)
Tauxe Armand, Leysin (VD)
Wettstein Albert, Bäretswil (ZH)

Admission de systèmes de compteurs d'électricité à la vérification

En vertu de l'article 25 de la loi fédérale du 24 juin 1909 sur les poids et mesures, et conformément à l'article 16 de l'ordonnance du 23 juin 1933 sur la vérification des compteurs d'électricité, la commission fédérale des poids et mesures a admis à la vérification le système de compteur d'électricité suivant, en lui attribuant le signe de système indiqué:

Fabricant: *A.-G. Emil Pfiffner & Cie, Hirschthal.*

Adjonction au:

S 71 Transformateur de courant à spires, types JLs 10, JLs 20, JLs 30, JLs 45 et JLs 60, pour la fréquence 50 Hz.

Berne, le 14 juin 1951.

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

Vorort de l'Union suisse du commerce et de l'industrie

Nos membres peuvent prendre connaissance des publications suivantes du Vorort de l'Union suisse du commerce et de l'industrie:

Procès-verbal de la 183e séance de la Chambre suisse du commerce tenue à Zurich le 9 avril 1951.
Trafic des marchandises et des paiements avec l'Egypte.
Incorporation des allocations de renchérissement aux traitements des employés.
Prorogation des accords sur le trafic des marchandises avec l'Inde.
Négociations avec les Pays-Bas.
Extension de l'obligation du permis d'exportation.
Négociations de contingents avec la Suède.
Traitement fiscal préférentiel des réserves de crise.
Verzollung von Methangas.

Demandes d'admission comme membre de l'ASE

Les demandes d'admission suivantes sont parvenues au Secrétariat de l'ASE depuis le 6 mars 1951:

a) comme membre collectif:

Fünfschilling Rudolf, Elektro-Rohmaterial, Basel 2.
RIMESA A.-G., Gartenstrasse 120, Basel.
Lufaco S. A., Pièces moulées, produits techniques, 45/46, route de la Fonderie, Fribourg.
Deutsche Verbundgesellschaft e. V., Neuenheimer Landstr. 4, Heidelberg (Deutschland).
Kamm Paul, Röntgen- und elektromedizinische Installationen, Sonnenbergstrasse 11, Luzern.
ELEKTRON A.-G., Gartenstrasse 26, Zürich 39.
Interwatt A.-G., Löwenstrasse 59, Zürich 1.
Pfenninger Gottl. A.-G., elektr. Unternehmungen, Aegertenstrasse 8, Zürich 3.
Schönenberger M., Jupiterstrasse 41, Zürich 32.
Somazzi E., Maschinen und Apparate, Weberstrasse 12—14, Zürich 4.

b) comme membre individuel:

Amschwand Ernst, Elektrotechn., Hägelerweg 11, Zürich 3/55.
Baertschi Roland, ingénieur électricien EPF, professeur d'électro-technique, 68, route de Veyrier, Carouge-Genève.
Biétry Léonard, Dr. sc. techn., Forchstrasse 349, Zürich 32.
Bühler Guido, dipl. Elektroing. ETH, Bettlistrasse 8, Dübendorf (ZH).
Corthay Paul, Electricien, Verbier-Bagnes (VS).
Grob Hans, «Im Riet», Steckborn (TG).
Habich Robert C., dipl. Elektroing. ETH, Doldertal 19, Zürich 32.
Hegi Fritz, Geschäftsführer, Wasengasse 65, Laufenburg (AG).
Jacottet P., Dr., Leiter der VDE-Vorschriftenstelle, Osthafenplatz 6, Frankfurt a. M. (Deutschland).
Kobel Hans Rudolf, dipl. Elektrotechniker, Schwamendingenstrasse 34, Zürich 50.
von Moos Paul, stud. el. tech., Rotseestrasse 5, Luzern.
L'Eplattenier Edouard, Electricien-mécanicien, Billodes 65, Le Locle (NE).
Lindner Kurt, Dr. rer. pol., Direktor, Lichtenhaldestrasse 9, Bamberg (Deutschland).
Porret Hermann, ing. él. dipl., 5, rue de Bercles, Neuchâtel.
Rosset Eugène, expert technique, Rainweg 6, Zollikofen (BE).
Rötschi B., Betriebsleiter, Bachacker, Balsthal (SO).
Rousso Henri, dipl. Ing. ETH, 1, rue Emile-Yung, Genève.
Sadis Ugo, dipl. El.-Ing. ETH, Albergo Monteforno, Bodio (TI).
Seiler Karl, Gewerbelehrer, Pulvermühlestrasse 23, Chur.
Staubli Eugen, dipl. Masch.-Ing., Les Rondez, Delsberg (BE).
Strahm Fritz, dipl. Elektrotechn., 72, route d'Oron, Lausanne.
Tobler Jakob, Lichttechniker, Kulmerweg, Lenzburg (AG).
de Vallière L. M., ingénieur dipl., Engelgasse 5, Basel.
Weber Hans, dipl. Elektroing. ETH, Milchbuckstr. 14, Zürich 57.
Zaugg Otto, Ing., Schweiz. National-Versicherungs-Gesellschaft, Steinengraben 41, Basel.
Zeller Paul, Elektrotechniker, Konolfingen (BE).

c) comme membre étudiant:

Etter Kurt, stud. el. ing. ETH, Wildeggstrasse 9, St. Gallen.
Gygax Werner, stud. el. tech., Seeberg b. Herzogenbuchsee (BE)
Habib Abdul, stud. el. ing., Querstrasse 4, Zürich 50.
Hefti Ernst, stud. techn., Hohengasse 27, Burgdorf (BE).
Ramseyer Werner, stud. el. tech., Buchrain 9, Langenthal (BE).
Reber Hubert, stud. el. ing., Stockarbergstr. 28, Schaffhausen.
Ruoss Erich, cand. el. ing., Zürcherstr. 226, Winterthur (ZH).
Schlatter Erwin, stud. el. tech., Oberglatt (ZH).
Schneider Karl, cand. el. ing., Universitätstrasse 18, Zürich 6.
Wunderlin Alfred, Laborant, Albisriederstrasse 268, Zürich 47.
Züst Gustav, stud. el. tech., Unter-Wolfhalden (AR).

Liste arrêtée au 4 juillet 1951.

Signes graphiques pour installations à courant faible

Publication n° 112 dfe

Cette publication trilingue (allemand, français, anglais) est en vente auprès de l'Administration commune de l'ASE et de l'UCS, au prix de fr. 6.— (fr. 4.— pour les membres de l'ASE) l'exemplaire.

Recommandations relatives à l'intensité de courant admissible en permanence dans les conducteurs aériens

A la demande du Comité Electrotechnique Suisse (CES), le Comité de l'ASE publie ci-après le projet de Recommandations relatives à l'intensité de courant admissible en permanence dans les conducteurs aériens, élaboré par le Comité Technique n° 7, Aluminium, du CES [1]). Les membres de l'ASE sont invités à adresser leurs observations éventuelles, par écrit, en *deux exemplaires*, au Secrétariat de l'ASE, 301, Seefeldstrasse, Zurich 8, *dans les trois semaines*. Si aucune objection n'est formulée dans ce délai, le Comité de l'ASE admettra que les membres sont d'accord avec ce projet et décidera de la mise en vigueur de ces recommandations.

[1]) Au cours des travaux d'établissement des présentes recommandations, le CT 7 était composé comme suit:

M. *M. Preiswerk*, directeur de la S. A. pour l'Industrie de l'Aluminium, Lausanne, **président** (avec M. *G. Dassetto*, ingénieur à la S. A. pour l'Industrie de l'Aluminium, Lausanne).
M. *W. Bänninger*, ingénieur, secrétaire du CES, Zurich.
M. *M. F. Denzler*, ingénieur en chef de l'Inspectorat des installations à courant fort, Zurich (avec M. *K. Lips*, inspecteur des installations à courant fort, Zurich).
M. *G. E. Hünerwadel*, ingénieur à L'Aluminium Commercial S. A., Zurich.
M. *A. Mathis*, directeur des Aluminium Press- und Walzwerke Münchenstein A.-G.
M. *H. Oertli*, Dr, ingénieur aux Forces Motrices Bernoises S. A., Berne.
M. *R. Reger*, directeur des Câbleries de Brougg S. A., Brougg.
M. *R. Wild*, directeur de la S. A. des Câbleries et Tréfileries de Cossonay, Cossonay.
M. *Th. Wyss*, Dr, professeur aux Laboratoires fédéraux d'essai des matériaux, Zurich.
M. *Th. Zürrer*, Dr, Schweizerische Metallwerke Selve & Co., Thun.

Les présentes règles sont basées essentiellement sur la littérature américaine et sur des expériences réalisées en Suisse. Les travaux d'établissement et de mise au point ont été faits par Messieurs *G. E. Hünerwadel*, *K. Lips*, Inspecteur des installations à courant fort, et *G. Dassetto*.

Projet

Recommandations relatives à l'intensité de courant admissible en permanence dans les conducteurs aériens

1. But

Les présentes recommandations ont pour but de donner des directives sur les intensités de courant avec lesquelles,

Intensité de courant admissible en permanence pour fils et câbles en cuivre

pour une température maximum de 70 °C

Résistivité $\varrho_{Cu} = 0{,}0207 \frac{\Omega\,mm^2}{m}$ (à 70 °C)

Tableau I

Conducteur		Intensité permanente de courant pour une température ambiante de		
		à l'intérieur	à l'extérieur	
Diamètre mm	Section mm²	40 °C A	40 °C A	10 °C A
Fils				
4	12,5	65	90	125
5	19,6	90	120	165
6	28,3	115	150	205
7	38,5	140	180	255
8	50,2	170	215	305
Câbles				
5,10	16	75	110	145
6,42	25	110	145	200
7,56	35	140	175	250
9,06	50	175	220	315
10,9	70	220	280	395
12,6	95	270	340	475
14,2	120	320	395	555
15,9	150	380	460	645
17,6	185	435	525	735
20,1	240	525	625	875
22,5	300	615	720	1000
26,1	400	750	870	1210

considérant leur échauffement, on peut charger les conducteurs aériens de manière permanente. Dans l'intérêt de la sûreté de l'exploitation, on recommande de ne pas dépasser les intensités indiquées dans les tableaux I...V.

2. Nature des conducteurs

Dans les tableaux I...V on considère les fils et les câbles de section normale, constitués en matériaux courants (cuivre, aluminium pur, alliages d'aluminium Ad, aluminium-acier et alliages d'aluminium Ad-acier) admis par l'ordonnance sur les installations électriques à fort courant. Pour les matériaux qui ne sont employés que rarement dans les lignes à courant fort (acier, bronze) une formule de conversion est indiquée sous chiffre 6.

3. Température limite

Les valeurs contenues dans les tableaux indiquent l'intensité de courant que l'on peut imposer à un conducteur, selon matériel, section et température ambiante, sans qu'il s'échauffe au-delà de la température que l'on a choisie comme maximum admissible. Pour tenir compte du danger d'une réduction de la résistance mécanique à des températures plus élevées, cette limite a été fixée à 70 °C pour le cuivre et à 80 °C pour l'aluminium et les alliages d'aluminium Ad. Pour un échauffement jusqu'aux limites de température indiquées, les caractéristiques mécaniques des conducteurs ne souffrent pas de diminutions considérables.

Note:

Pour l'établissement des tableaux, on n'a considéré que l'influence du courant, sans tenir compte des éléments d'ordre économique ou d'exploitation.

4. Conditions ambiantes

Les intensités admissibles de courant ont été calculées à l'aide de formules mentionnées dans la littérature [2]), pour la transmission de la chaleur par convection libre ou forcée et par rayonnement pour de longs conducteurs cylindriques. Des essais systématiques ont démontré que, dans le domaine d'application, elles reproduisent avec une exactitude suffisante les conditions effectives.

Les conditions ambiantes ci-après ont été prises en considération:

a) Pas de vent, 40 °C température ambiante;
b) Vitesse de l'air de 0,5 m/s, 40 °C température ambiante;
c) Vitesse de l'air de 0,5 m/s, 10 °C température ambiante.

L'état *a)* s'applique surtout à des locaux fermés; dans ce cas on a admis une transmission de la chaleur par convection libre et par rayonnement.

Intensité de courant admissible en permanence pour câbles en aluminium pur

pour une température maximum de 80 °C

Résistivité $\varrho_{Al} = 0{,}0354 \frac{\Omega\,mm^2}{m}$ (à 80 °C)

Tableau II

Conducteur		Intensité permanente de courant pour une température ambiante de		
		à l'intérieur	à l'extérieur	
Diamètre mm	Section mm²	40 °C A	40 °C A	10 °C A
6,42	25	100	125	165
7,56	35	125	160	210
9,06	50	160	200	265
10,9	70	205	250	330
12,6	95	250	300	395
14,2	120	295	355	460
15,9	150	345	410	540
17,6	185	400	470	615
20,1	240	480	560	730
22,5	300	565	645	845
26,1	400	690	780	1020

Intensité de courant admissible en permanence pour fils et câbles en alliages d'Aluminium Ad

pour une température maximum de 80 °C

Résistivité $\varrho_{Ad} = 0{,}0387 \frac{\Omega\,mm^2}{m}$ (à 80 °C)

Tableau III

Conducteur		Intensité permanente de courant pour une température ambiante de		
		à l'intérieur	à l'extérieur	
Diamètre mm	Section mm²	40 °C A	40 °C A	10 °C A
Fils				
4	12,5	60	75	100
5	19,6	80	100	135
6	28,3	100	125	170
7	38,5	125	155	205
8	50,2	150	185	245
Câbles				
5,10	16	65	90	120
6,42	25	95	120	160
7,56	35	120	150	200
9,06	50	155	190	250
10,9	70	195	240	315
12,6	95	240	290	380
14,2	120	285	340	445
15,9	150	335	395	515
17,6	185	385	450	590
20,1	240	465	535	700
22,5	300	540	620	810
26,1	400	660	745	975

Intensité de courant admissible en permanence pour câbles en aluminium-acier

pour une témpérature maximum de 80 °C

Résistivité $\varrho_{Al} = 0{,}0354 \frac{\Omega\,mm^2}{m}$ (à 80 °C)

La conductibilité de l'âme en acier a été négligée.

Tableau IV

Section nominale	Section effective du conducteur Al + St	Diamètre du conducteur	Intensité permanente de courant pour une température ambiante de		
			à l'intérieur	à l'extérieur	
mm	mm²	mm	40 °C A	40 °C A	10 °C A
(21+4)	21,58 + 3,60	6,42	90	115	155
(30+5)	29,93 + 5,00	7,56	115	150	195
(43+7)	42,98 + 7,16	9,06	150	185	245
(60+10)	59,72 + 9,95	10,7	190	230	305
(77+18)	78,91 + 18,41	12,1	235	280	370
(97+23)	97,10 + 22,66	14,2	265	320	415
(122+28)	121,41 + 28,33	15,9	310	370	485
(150+35)	149,63 + 34,91	17,6	360	425	555
(195+45)	194,08 + 45,28	20,1	435	505	660
(243+57)	244,30 + 57,00	22,5	510	580	760
(355+45)	356,68 + 46,24	26,1	650	735	960

Intensité de courant admissible en permanence pour câbles en alliages d'aluminium Ad-acier

pour une température maximum de 80 °C

Résistivité $\varrho_{Ad} = 0{,}0387 \frac{\Omega\,mm^2}{m}$ (à 80 °C)

La conductibilité de l'âme en acier a été négligée.

Tableau V

Section nominale	Section effective du conducteur Ad + St	Diamètre du conducteur	Intensité permanente de courant pour une température ambiante de		
			à l'intérieur	à l'extérieur	
mm	mm²	mm	40 °C A	40 °C A	10 °C A
(14+2)	13,62 + 2,27	5,10	55	85	110
(21+4)	21,58 + 3,60	6,42	85	110	150
(30+5)	29,93 + 5,00	7,56	110	140	185
(43+7)	42,98 + 7,16	9,06	145	175	230
(60+10)	59,72 + 9,95	10,7	180	220	290
(77+18)	78,91 + 18,41	12,1	225	270	355
(97+23)	97,10 + 22,66	14,2	255	305	400
(122+28)	121,41 + 28,33	15,9	300	355	465
(150+35)	149,63 + 34,91	17,6	345	405	530
(195+45)	194,08 + 45,28	20,1	420	480	630
(265+35)	265,07 + 34,36	22,5	505	580	760
(355+45)	356,68 + 46,24	26,1	620	700	920

[2]) Consulter la littérature à la fin, surtout de [1] à [4].

Les états *b)* et *c)* s'appliquent aux conducteurs installés à l'extérieur, où la transmission de la chaleur a lieu par convection forcée et par rayonnement; la vitesse admise pour l'air est de 0,5 m/s. La température de 40 °C correspond à la température estivale la plus élevée de nos régions, celle de 10 °C par contre à la température la plus usuelle (surtout au printemps et en automne).

Les calculs et les essais ont démontré que le rayonnement du soleil conduit à une augmentation très faible de la température du conducteur, laquelle a peu d'importance sur la température maximum admissible atteinte par le conducteur sous l'influence du courant.

5. Courant de court-circuit

Les lignes aériennes sont soumises de temps à autre à des courants de court-circuit. On n'a pas tenu compte de leur influence dans l'établissement de ces tableaux. En cas de court-circuit, il se peut que le courant qui passe soit un multiple du courant normal d'exploitation; toutefois, à cause de sa courte durée, il ne peut pas mettre en danger le conducteur pour des raisons d'ordre thermique.

6. Autre matériel conducteur

Le courant permanent admissible pour les conducteurs en matériel autre que ceux indiqués sous chiffre 2 peut être calculé selon la formule

$$I = I_0 \sqrt{\frac{\varrho_0}{\varrho}}$$

où I est l'intensité de courant admissible en permanence cherchée pour un conducteur ayant une résistivité ϱ (à 70 °C resp. à 80 °C),

I_0 est l'intensité de courant admissible en permanence tirée des tableaux pour un conducteur d'égale section, ayant une résistivité ϱ_0 (également à 70 °C resp. à 80 °C).

Littérature

[1] *Schurig, O. R.* und *C. W. Frick:* Heating and current-carrying capacity of bare conductors for outdoor service. Gen. Electr. Rev. Bd. 33(1930), Nr. 3. S. 141...157.

[2] *Hünerwadel G. E.:* Untersuchungen über zulässige Strombelastungen bei Verwendung von Aluminium-Leitern. Bericht an das FK 7 des CES vom 28. August 1943. (Wurde nicht veröffentlicht; ein Aktenexemplar steht beim Sekretariat des CES, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, zur Verfügung.)

[3] *Ludwig, H.:* Die Belastbarkeit von Freileitungen mit Rücksicht auf höchstzulässige Leitertemperaturen. Bull. SEV Bd. 38(1947), Nr. 3, S. 49...58.

[4] *Behrens, P., L. Lux* und *J. Nefzger:* Aluminium-Freileitungen. 5. Aufl. Berlin, Aluminium-Zentrale, 1940.

[5] *Luke, G. E.:* Current capacity of wires and cables. Electr. J. Bd. 20, Nr. 4.

[6] *Frick, C. W.:* Current-carrying capacity of bare cylindrical conductors for indoor and outdoor service. Gen. Electr. Rev. Bd. 34(1931), Nr. 8, S. 463...471.

[7] *Aluminium og Stalaluminium kraftledninger.* Hg. von der *Norsk Aluminiumindustri,* Oslo, 1942.

[8] *L'alluminio nelle linee elettriche aeree e nei conduttori nudi di connessione.* Hg. von der *Alluminio SA.,* Milano 1944.

[9] *George, E. E.:* Electrical heating characteristics of overhead conductors. Electric Ligth and Power Bd. —(1944), Dezember, —(1945), Januar, —(1945), April, —(1945), Dezember.

Règles relatives à l'aluminium mi-dur pour enroulements

A la demande du Comité Electrotechnique Suisse (CES), le Comité de l'ASE publie ci-après le projet de Règles relatives à l'aluminium mi-dur pour enroulements, élaborées par le Comité Technique n° 7 *), Aluminium, du CES. Ces règles seront insérées comme complément (chapitre E) dans les Règles pour l'Aluminium (publication n° 157 de l'ASE). Les membres de l'ASE sont invités à adresser leurs observations éventuelles, par écrit, *en deux exemplaires,* au Secrétariat de l'ASE, 301, Seefeldstrasse, Zurich 8, *dans les trois semaines.* Si aucune objection n'est formulée dans ce délai, le Comité de l'ASE admettra que les membres sont d'accord avec ce projet et décidera de la mise en vigueur de ces règles.

Projet

E

Règles relatives à l'aluminium mi-dur pour enroulements

1. Les présentes règles s'appliquent à l'aluminium sous forme de fil employé dans la fabrication d'enroulements.

2. La qualité de l'aluminium à employer est décrite dans la norme VSM 10842.

3. La dénomination d'«aluminium mi-dur» s'applique à un aluminium qui, sous forme de fils d'au moins 0,5 mm de diamètre, possède une résistance à la traction de 10 à 14,5 kg/mm² et un allongement de 6 à 2 %, la mesure étant effectuée sur 200 mm de longueur. L'état mi-dur peut être obtenu tant par écrouissage à froid de l'aluminium recuit, que par traitement thermique du matériel écroui. Dans le premier cas, les valeurs de l'allongement se situent vers la limite inférieure, dans le deuxième cas vers la limite supérieure.

4. La valeur normale de la résistivité [1]) de l'aluminium mi-dur à la température de 20 °C est fixée à 0,0282 Ωmm²/m. Les mesures doivent être effectuées à une température qui ne sera pas inférieure à 10 °C ni supérieure à 30 °C. Les valeurs obtenues seront ramenées à une température de 20 °C.

Note:

Pour la densité et le coefficient de variation de résistance à la température de 20 °C de l'aluminium mi-dur, on admet les mêmes valeurs que celles de l'aluminium recuit.

*) Les travaux d'établissement et de mise au point des présentes règles ont été faits par Messieurs *A. Mathis,* Dr *Th. Zürrer* et *G. Dassetto.*

[1]) On entend par «valeur normale de la résistivité» la «résistivité moyenne des fils».

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

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