

**Zeitschrift:** Bulletin de l'Association suisse des électriciens  
**Herausgeber:** Association suisse des électriciens  
**Band:** 44 (1953)  
**Heft:** 14

**Rubrik:** Communications ASE

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 25.12.2024

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

## Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

### Elektro-Handfourgon und -Umladwagen der Schweizerischen Postverwaltung

621.335.5(494)

#### A. Allgemeines

Die Beschaffung von Elektro-Handfourgon und -Umladwagen ist auf ein betriebliches Bedürfnis zurückzuführen. Es drängte sich die Beschaffung eines Fahrzeuges auf, das relativ billig in der Anschaffung, billig und einfach im Unterhalt ist und möglichst geringe Anforderungen an die Bedienung stellt. Seine Ladekapazität musste so gross gewählt werden, dass auch Einsparungen an Zustellpersonal gemacht werden konnten. Da für die vorliegenden Bedürfnisse die zu durchfahrenden Strecken ausserordentlich gering sind, kam die Beschaffung von normalen Motorfahrzeugen zum Vorneherein nicht in Frage.

Die nachfolgend umschriebenen Fahrzeuge erlauben auch älteren Zustellboten deren gefahrlose Führung im Strassenverkehr, die für die Führung von normalen Motorfahrzeugen nicht mehr in Frage kommen. Sie drängten sich insbesondere da auf, wo grosse Steigungen zu überwinden sind, die dem einzelnen Zustellboten nicht mehr zumutbar sind. Nicht zuletzt erfordern auch die zunehmenden Parkierungsschwierigkeiten in Stadt- und Dorfkernen und das Befahren von Geleiseanlagen und Perrons ein Spezialfahrzeug. In vielen Fällen dient es dem Postgüterverkehr zwischen Bahn und Postbureau oder Postamt. Im Jahre 1941 wurden die Entwicklungsarbeiten für die Beschaffung von Elektro-Handfourgons und Umladwagen an die Hand genommen. Bereits im Jahre 1942 konnten die ersten Fahrzeuge dem Betrieb übergeben werden.

#### 1. Elektro-Handfourgon

bestehend aus dem Chassis mit aufgesetztem Kasten für den Paketzustelldienst (Fig. 1). Das Fahrzeug wird in Städten sowie in grösseren Ortschaften zur Besorgung des Paketzustelldienstes vom Postbureau zum Empfänger eingesetzt. Es ist für eine Tragkraft von 800 kg und einen Nutzinhalt von 3 m<sup>3</sup> gebaut.

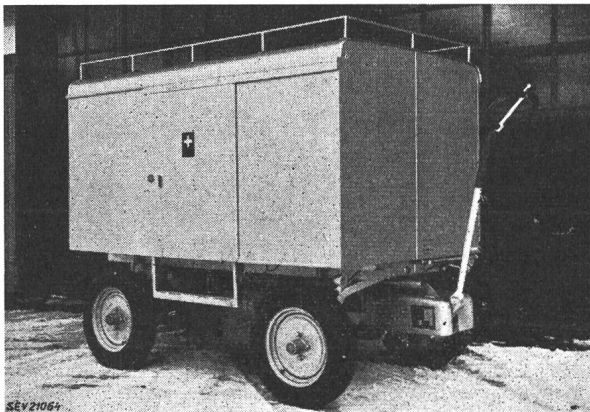


Fig. 1  
Elektro-Handfourgon

Zur Unterbringung von Sperrgegenständen, Blumenkörben, Ski usw. ist auf dem Dach eine Galerie aufgebaut. Der Fourgon erlaubt in den meisten Fällen die Zusammenlegung von zwei nicht motorisierten Zustelltouren, was die Einsparung eines Mannes zur Folge hat. In der Regel handelt es sich nicht um Touren in Aussenquartieren, sondern um solche im Stadtkern, mit einer verhältnismässig kleinen zurückzulegenden Strecke, aber mit einer bedeutenden Last.

#### 2. Elektro-Umladwagen

bestehend aus dem Chassis und dem Holzaufbau für den Postgutverkehr zwischen Bahnhof und Post (Fig. 2). Das Fahrzeug wird hauptsächlich in Ortschaften mit 5000...10 000 Einwohnern verwendet, z. B. Huttwil, Langnau, Amriswil usw. Es ist für eine Tragkraft von 800 kg und einen Nutzinhalt von 3 m<sup>3</sup> gebaut und dient der Vermittlung von Postgütern

vom Postbureau an die Bahnpostwagen. Besonders erwähnenswert ist der Umstand, dass die Ladung direkt in die Posträume überführt werden kann. Die mittlere Tagesleistung eines Fahrzeuges bewegt sich zwischen 5 und 10 km.

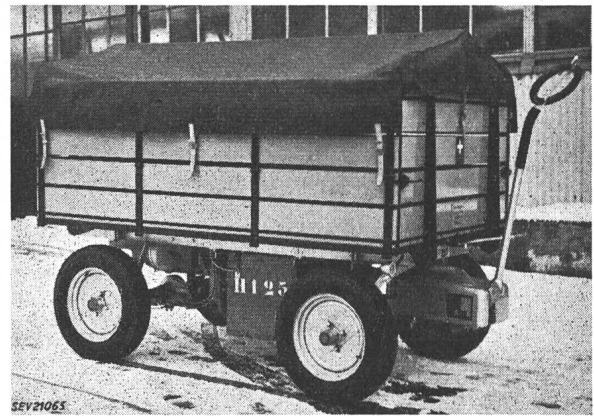


Fig. 2  
Elektro-Umladwagen

#### B. Baubeschreibung

Beim Bau der Wagen waren die folgenden Gesichtspunkte zu berücksichtigen:

- Kleines Gewicht bei genügend grosser Festigkeit;
- gute Zugänglichkeit zu allen Aggregaten;
- Auswechselbarkeit sämtlicher dem normalen Verschleiss unterworfenen Teile.

#### 1. Chassis

Der Chassisrahmen (Fig. 3) ist aus Stahlprofilen zusammengeschweisst. Die Hinterachse ist starr auf das Chassis abgestützt. Die Vorderachse ist als Wiege ausgebildet. Zwischen Vorderachse und Getriebe sind zwei Winkeleisen, als Batterieträger ausgebildet, mit dem Rahmen verschweisst. Motor und Getriebe sind auf einem Hilfsrahmen montiert und können leicht ausgewechselt werden. Die Lenkung erfolgt mittels Lenkdeichsel aus Stahlrohr, die in der Höhe verstellbar ist.

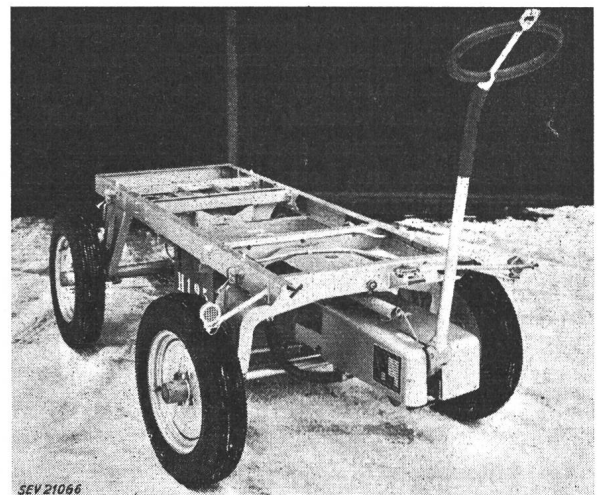


Fig. 3  
Chassis des Elektro-Handfourgons und -Umladwagens

Die starre Vorderachse ist in einer Wiege gelagert, damit die Geländedifferenzen in der Querachse ausgeglichen werden. Die Achsstummel sind in vertikalen Achsschenkeln gelagert. Als Hinterachse dient eine genormte Automobil-Hinterachse mit Differential. Als Akkumulatorenbatterie wird eine Bleibatterie mit 22 Zellen (44 V) und 135 Ah verwendet. Der Antrieb erfolgt durch einen Nebenschlussmotor von

1,3 kW und 1450 U./min, über das Stirnradgetriebe — Hardy-scheibe — auf das Differential. Das Getriebe kann durch Handhebel vom Motor entkuppelt werden. Die Batterie erlaubt bis zur Nachladung einen max. Aktionsradius des beladenen Fahrzeuges von 30 km.

**2. Stufen- und Wendeschalter**

Der Stufenschalter ist als Walzenschalter mit Kupfersegmenten ausgebildet und wird durch die Wagendeichsel betätigt. Der Wendeschalter ist ebenfalls ein Walzenschalter mit Vorwärts—0—Rückwärtsstellung (Fig. 4 und 5). Er wird von Hand betätigt.

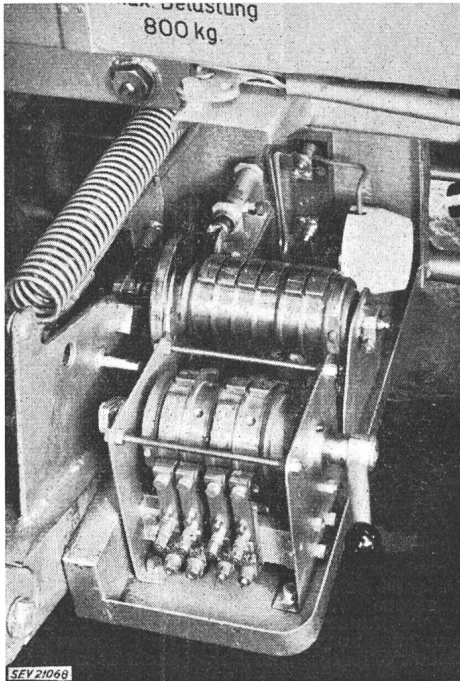


Fig. 4

Stufen- und Wendeschalter von oben gesehen

Das Fahrzeug weist 3 Geschwindigkeitsstufen auf:

- 1. Stufe 1,5 km/h
- 2. Stufe 4,0 km/h
- 3. Stufe 5,5 km/h

In den Stufen 1 und 2 wird der Batteriestrom durch Spiralwiderstände geführt. Beim Anfahren kommen zwangsläufig in richtiger Reihenfolge die 1., 2. und 3. Stufe in Funktion.

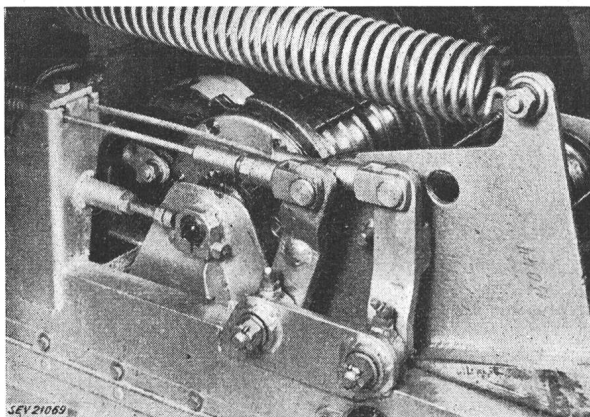


Fig. 5

Stufen- und Wendeschalter von der Seite gesehen

**3. Bremsvorrichtungen**

Am hinteren verlängerten Wellenende des Motors ist eine Pouliebremse angebracht (Fig. 6), die in Aktion tritt, sobald sich die Deichsel in der Ruhestellung, d. h. in der obersten

Lage befindet. Der Wagen kann auch durch Herunterdrücken der Deichsel über die 3 Fahrstufen hinaus, durch eine mechanische Bremse auf die Hinterräder wirkend, zum Stehen gebracht werden. Eine weitere zusätzliche Bremse, als Sicherungsbremse ausgebildet, befindet sich vorne links auf der Höhe der Chassisoberkante. Es ist eine normale Handbremse, die wiederum wie die untere Deichselbremse auf die Hinterräder wirkt. Diese Bremse ist als Sicherungsbremse im Gefälle gedacht. Hiezu kommt die elektrische Bremswirkung des Motors, die aber nur solange wirkt, als sich das Fahrzeug in Bewegung befindet. Sie erlaubt eine Konstanthaltung der Geschwindigkeit beim Befahren eines Gefälles.

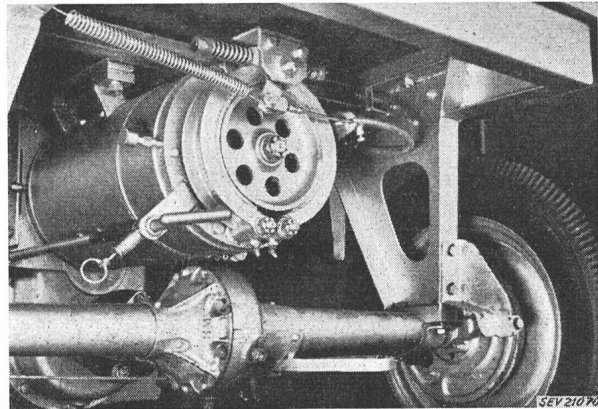


Fig. 6

Hinterachse mit Motor und Bremsen

Die vorgenannten verschiedenen Bremssysteme sind aus folgenden Überlegungen notwendig:

a) Sollte der Führer des Fahrzeuges durch Ausgleiten oder aus andern Gründen die Herrschaft über das Fahrzeug verlieren, d. h. die Wagendeichsel sich selbst überlassen, so stellt sich diese durch Federzug von selbst in die oberste Lage, so dass, wie schon oben besprochen, die Pouliebremse in Aktion tritt;

b) Sollte der Führer des Wagens durch Ausgleiten oder aus andern Gründen zu Fall kommen und damit ungewollt die Deichsel vollständig nach unten durchdrücken, so tritt sofort die mechanische Bremse in Aktion. Gleichzeitig wird der Wendeschalter auf Stellung 0 gelegt, und das Fahrzeug kommt zum Stillstand.

**4. Ladegleichrichter**

Als Gleichstromquelle werden zur Hauptsache Quecksilberdampf-Gleichrichter, in neuerer Zeit auch Trockengleichrichter verwendet. Die Ladestationen funktionieren automatisch, d. h. das Bedienungspersonal hat einzig die Aufgabe, den Stecker einzuführen, den Schalter zu betätigen und vor dem Wegfahren den Stecker wieder zu entfernen. Für das Ausschalten nach erfolgter Ladung sorgen die Relais und Schaltuhren. Beim Beginn der Ladung beträgt der Ladestrom 30...34 A, um während der Ladung allmählich auf 8...10 A abzusinken. Die Ladedauer beträgt 5...7 h.

H. Liechti

**Gerillte aluminiumarmierte Kabel**

621.315.222 : 669.71

[Nach: Corrugated Aluminium-Sheathed Cable. British Engng. Band 35(1953), Nr. 88, S. 248...251]

Seit dem Kriege sind verschiedene Methoden entwickelt worden, um die Bleiarmierung der Starkstrom- und Telephonkabel durch Aluminium zu ersetzen. Die Pirelli General Cable Works, Ltd. und das Forschungslaboratorium der General Electric Co., Ltd. haben in Zusammenarbeit ein Verfahren entwickelt um aluminiumarmierte Kabel mit beliebigem Dielektrikum und beliebigen Längen im Durchmesser von ca. 13...76 mm herzustellen. Dabei wird ein endloses Aluminiumband röhrenförmig um das isolierte Kabel aufgebogen (Fig. 1) und die Längsnaht im Argon-Zwillingslichtbogen mit Hochfrequenz-Zündung stumpf geschweisst, wobei ein unter die Schweißstelle ragender Metallschuh dafür sorgt,

das die heisse Zone nicht auf der Kabelisolation aufliegt. Dieser Schuh ist wassergekühlt und wird zur Einführung von Schutzgasen unter dem Schweißpunkt benützt. Nachher wird die so geformte Aluminiumarmierung entweder durch ein Walzverfahren oder durch eine Rillung (Fig. 2) auf den genauen Kabeldurchmesser reduziert.

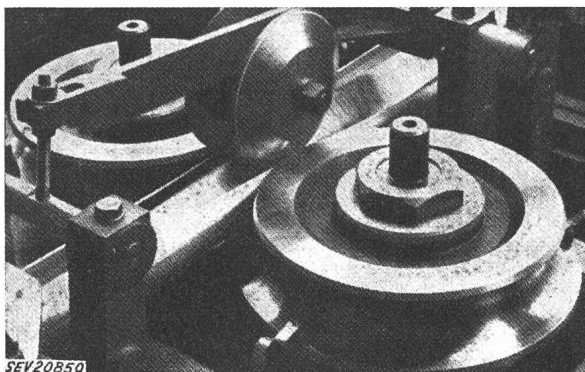


Fig. 1  
Aufbiegen des Aluminiumbandes

Das zylindrisch gewalzte Kabel ist weniger biegsam als Bleimantel-Kabel; der Biegungsdurchmesser für die Prüfvorschriften wurde auf  $20d$  festgesetzt. Es wird nur bei besonderen Anforderungen an das Dielektrikum in Frage kommen. Der gerillte Typ ist dagegen mindestens so biegsam wie das gebräuchliche Bleikabel.

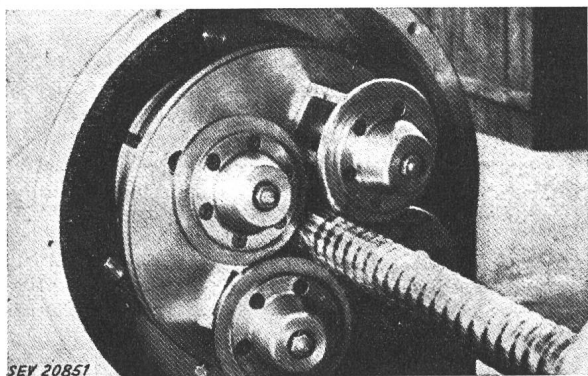


Fig. 2  
Rillen der Armierung  
Die Ganghöhe ist einstellbar

Ein gerilltes Kabel ist bereits in Betrieb in einer Länge von über 900 m, für eine Spannung von 11 kV. Bei der Verlegung musste das Kabel an einigen Stellen durch vorverlegte Kabelrohre gezogen werden. Die Arbeit gestaltete sich leicht, weil das Kabel sehr biegsam und von geringem Gewicht ist (Fig. 3). Das Anbringen von Muffen etc. geschah durch Monteure mit Erfahrung in Bleikabelmontage. Es war einzig eine Instruktion nötig über das Verzinnen der Aluminiumoberfläche mit Zinn-Zinklegierung.

Durch das neue Verfahren sind die Nachteile der frühern Aluminiumtypen, nämlich grosse Steifigkeit und Beschränkung in der Länge, überwunden. Der Verbrauch von Aluminium pro Längeneinheit ist geringer. Die gerillte Kabelarmierung ist widerstandsfähig.

Fig. 3  
Verlegung eines gerillten Aluminiumkabels  
an einer schwierigen Stelle

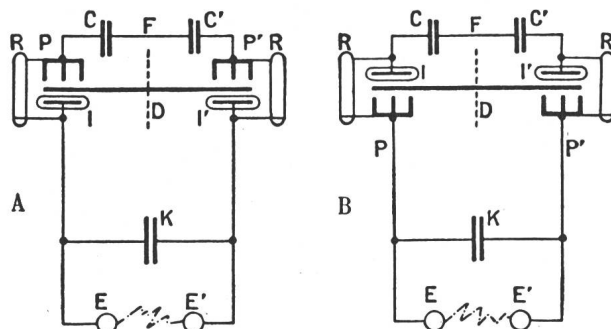


ger gegen das Zusammendrücken, so dass es möglich erscheint, mechanisch stärkere Hochspannungskabel zu vervünftigen Preisen herzustellen. *W. Pfähler*

### Über eine neue elektrostatische Influenzmaschine

621.319.33  
[Nach P. Jolivet: Sur une nouvelle machine électrostatique à influence. Rev. gén. Electr. Bd. 62(1953), Nr. 1, S. 25...39]

Die elektrostatischen Influenzmaschinen haben in den letzten zwanzig Jahren besonders wegen ihrer weitgehenden Verwendung in der Kernphysik einen gewaltigen Aufschwung erlebt. Aber auch in der Technik haben sich diese Maschinen dank ständiger Verbesserung einen Platz gesichert. Als Beispiele technischer Verwendung von Influenzmaschinen seien erwähnt: Isolationsprüfung, Eichung von Elektromotoren, Entstaubung, Elektrisierung von Pulver, Zündung von Explosionsmotoren usw.



SEV20893

Fig. 1

#### Schaltungen von elektrostatischen Influenzmaschinen

A Fall gleichbleibender Polarität; B Fall wechselnder Polarität; D rotierende Scheibe; P, P' Kämme; I, I' Induktoren; R, R' Widerstände; C, C', K Kondensatoren; E, E' Funkenstrecke. Der Verbraucher liegt normalerweise an der Funkenstrecke, kann aber auch an die Kämme (Schema A) oder an die Induktoren (Schema B) angeschlossen werden

Betrachten wir zunächst einen elektrostatischen Generator, bei welchem durch die Influenzwirkung eines Induktors einem beweglichen Ladungsträger (Scheibe, Band usw. aus Isoliermaterial) Ladungen zugeführt werden. Man weiss, dass der Induktor und der diesem gegenüberliegende Kamm eine hohe Potentialdifferenz gegeneinander aufweisen müssen, damit der zwischen Kamm und Induktor durchgleitende Ladungsträger überhaupt aufgeladen wird. Bedeckt man jedoch den leitenden Induktor mit einer isolierenden Schicht, so gelingt es die Maschine zu erregen, auch wenn sich der Kamm und die leitenden Teile des Induktors auf derselben Span-

nung befinden. Hier stellt sich allerdings ein Problem: Die zur Erregung der Maschine notwendige Ladung auf der Isolierschicht des Induktors muss erhalten bzw. erneuert werden. In einfacher Weise kann dies durch vorübergehende Ionisation der Luftschicht zwischen Induktor und Ladungsträger geschehen.

In Fig. 1 erkennt man eine mit zwei Kämmen  $P$  und  $P'$  und mit zwei durch isolierende Schichten bedeckte Induktoren  $I$  und  $I'$  ausgerüstete rotierende Scheibe  $D$  (Ladungsträger). Damit ein solches Gebilde als Influenzgenerator arbeitet, ist es nach dem Gesagten notwendig, dass sich einerseits jeder der beiden Kämmen auf dem Potential des zugehörigen Induktors befindet; andererseits aber müssen kurze und hohe Spannungsdifferenzen zwischen eben diesen Elementen die zur Wiederbelastung der Induktoren notwendige Ionisation herbeiführen. In Fig. 1B sei  $E$  positiv,  $E'$  negativ. Da die Widerstände  $R$  und  $R'$  stromlos sind, befinden sich Kämmen und zugehörige Induktoren auf gleichem Potential, die Maschine kann als Generator arbeiten. In der Tat transportiert die rotierende Scheibe die durch die positiven Ladungen der Isolierschicht des Induktors  $I$  auf ihr induzierten negativen Ladungen von  $P$  nach  $P'$ . Gleichzeitig befördert sie wegen der negativ aufgeladenen Oberfläche des Induktors  $I'$  natürlich auch positive Ladungen von  $P'$  nach  $P$ . Wenn mit steigender Spannung ein Funke von  $E$  nach  $E'$  überspringt, so erzeugt der Entladestrom in  $R$  und  $R'$  kurzzeitig hohe Spannungsabfälle;  $I$  wird stark positiv gegenüber  $P$ , die Luft zwischen Scheibe und Induktor wird ionisiert und es gelangen negative Ladungen auf die Isolierschicht von  $I$ . Umgekehrt erhält  $I'$  bei dem Funkenüberschlag positive Ladungen. Wegen dieser mit einem Vorzeichenwechsel verbundenen Neubeladung der Induktoren wird jetzt  $E$  negativ,  $E'$  aber positiv: der Generator hat seine Polarität gewechselt.

In Fig. 1A ist eine zweite Influenzmaschine ähnlich der eben beschriebenen dargestellt. Man überzeugt sich leicht, dass dieser zweite Generator seine Polarität bei einem Funkenüberschlag beibehält, seine Induktoren sich dabei aber trotzdem neu aufladen. Hier ist zu beachten, dass der durch den an  $E$  und  $E'$  angeschlossenen Verbraucher fließende Strom stets eine kleine Spannungsdifferenz zwischen  $I$  und  $P$  bzw.  $I'$  und  $P'$  hervorruft. Durch geeignete Wahl der Widerstände  $R$  und  $R'$  kann indessen auch diese Maschine zu einwandfreiem Arbeiten gebracht werden.

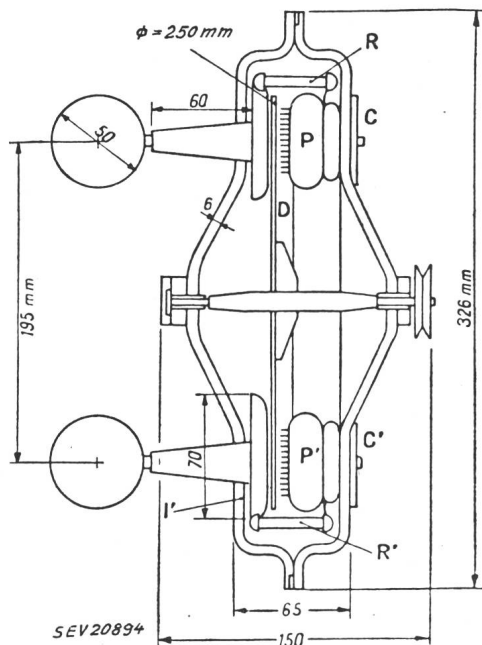


Fig. 2

Schnitt durch den Generator  
Bezeichnungen siehe Fig. 1

In Fig. 2 ist ein entsprechend dem Schema 1A gebauter elektrostatischer Generator im Schnitt dargestellt. Die im Gehäuse enthaltene Luft wird durch ein Trockenmittel von allem Wasser befreit. Bei einer Drehzahl von 4000 U./min und einer Spannung von 100 kV gibt diese Maschine eine

Leistung von ca. 7 W ab. Es ist damit gelungen, das Problem der Wiederbelastung der Induktoren in einfacher Weise und ohne bewegliche Kontakte zu lösen.

E. Mooser

### Erfahrungen mit Niederspannungs-Maschennetzen in Berlin

621.316.13.052.4 (431.55)  
[Nach H. Weber: Erfahrungen mit Drehstrom-Niederspannungs-Maschennetzen in Berlin. Elektrotechn. Z. Bd. 73(1952), Nr. 6, S. 162...165]

Im Jahre 1923 begann die Berliner Kraft- und Licht A.G. (BEWAG) mit der Umgestaltung ihres Hochspannungs-Verteilnetzes und errichtete ein vermaschtes Kabelnetz von 30 kV und zahlreiche Kabelnetze von 6 kV nach der sog. Gruppenschaltung (Fig. 1). Jeder 30/6-kV-Transformator der Transformatorstation und jede 6-kV-Stützpunktgruppe wur-

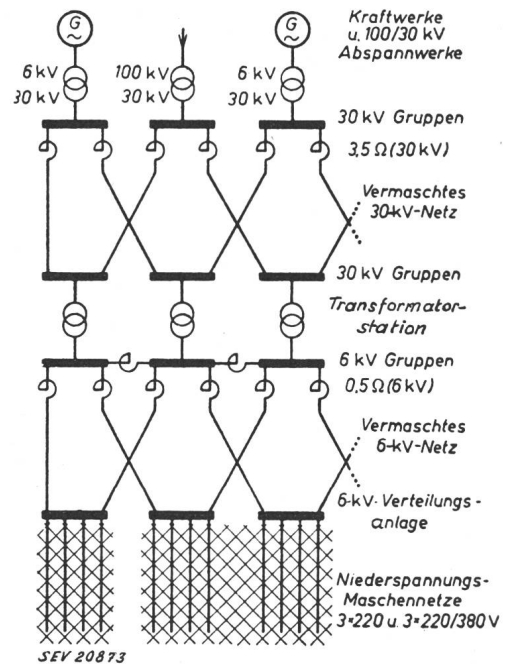


Fig. 1

Prinzipschaltbild der Berliner Energieversorgung

den jeweils von zwei Seiten aus gespeist, wodurch die ununterbrochene Versorgung sichergestellt war. Man wollte aber nicht nur das 6-kV-Netz auf solche Weise vermascht betreiben, sondern ebenso das Niederspannungsnetz, um auch hier höchste Wirtschaftlichkeit, Betriebssicherheit und Spannungshaltung zu erreichen. Das Zusammenschalten grösserer Niederspannungsnetze, die an verschiedene Hochspannungskabel angeschlossen waren, wurde vorerst nicht gewagt, weil es an zuverlässigen Sicherungen fehlte, die hohe Kurzschlussströme (bis ca. 20 kA) sicher und selektiv abschalten konnten. Aus diesem Grunde wurde ein sog. Maschennetzschalter oder Rückwattschalter entwickelt, dem die Aufgabe zufiel, das vermaschte Niederspannungsnetz 220/380 V vom 6-kV-Hochspannungsnetz selektiv abzutrennen, wenn im Hochspannungskabel ein Kurzschluss auftrat. Das Schaltschema in Fig. 2 zeigt den Maschennetzschalter  $c$  und die Rückwattrelais  $g$ , sowie die Spannungsrelais  $f$  für die Wiedereinschaltung<sup>1)</sup>. Aus Fig. 3 ist ersichtlich, an welchen Stellen das Maschennetz je nach Art des Kurzschlusses abgetrennt wird, wobei man sich leicht darüber Rechenschaft geben kann, dass bei einem Kurzschluss durch selektive Abschaltung der Betrieb des Niederspannungsnetzes aufrecht erhalten bleibt, indem genügend Netzstationen ausserhalb der Störungszone liegen.

<sup>1)</sup> Bemerkung des Referenten: Zur Erläuterung muss hier beigefügt werden, dass die eigentliche Funktion des Maschennetzschalters darin besteht, dass er durch ein Rückleistungsrelais ausgelöst wird, das damit eine Rückspeisung vom Niederspannungsnetz in das Hochspannungsnetz verhindert. Kurzschlüsse im Niederspannungsnetz hat der Maschennetzschalter grundsätzlich nicht abzuschalten.

Als man sich in Deutschland um die Entwicklung leistungsfähiger Sicherungen für Niederspannung bemühte, wurde bekannt, dass die amerikanische Praxis Maschennetze ohne jede Sicherung betrieb. Kurzschlüsse schalteten sich

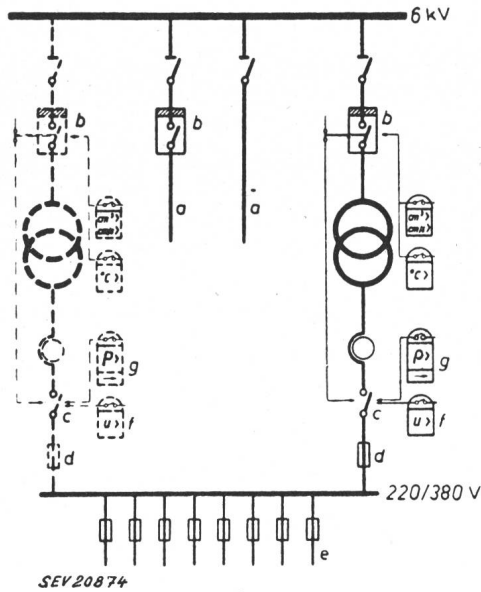


Fig. 2

Prinzipschaltbild einer Maschennetzstation

a Ringkabel; b Ölschalter; c Maschennetzschalter; d träge Sicherung; e Maschennetzabgänge; f Spannungsrelais für Wiedereinschaltung; g Rückleistungsrelais

durch Ausbrennen selbsttätig ab. Da in Amerika eine andere Art der Kabelverlegung üblich war, musste durch ausgedehnte Versuche klargestellt werden, ob die in Deutschland zu erstellenden Maschennetze für 380 V (gegenüber der damals in Amerika gebräuchlichen Spannung von 110 oder 200 V) mit Schmelzsicherungen ausgerüstet werden sollten.

nung von 27 km<sup>2</sup> und einer installierten Transformatorleistung von 60 MVA. Das grösste dieser Netze mit 220 V wird ohne Sicherungen betrieben. Kurzschlüsse werden durch Ausbrennen beseitigt.

Der Schutz einer Maschennetzstation mit dem Maschennetzschalter auf der Unterspannungsseite geht aus dem Schaltbild in Fig. 2 hervor. Zur Sicherheit war in Reihe mit dem Maschennetzschalter eine Trennsicherung z. B. für 490 A Nennstrom mit 6 s Auslösezeit bei 6000 A Kurzschlussstrom geschaltet, die nur beim eventuellen Versagen des Maschennetzschalters anzusprechen hatte. Die beiden Relais, g in Fig. 2, lösten gleichzeitig den Maschennetz- und den Hochspannungsschalter aus.

Die betrieblichen und wirtschaftlichen Vorteile des Maschennetzbetriebes zeigten sich bald nach dessen Einführung. Vor allem konnte man bei den Transformatoren eine Belastung bis zu 80 % der Nennleistung zulassen, während man bei kleineren Radialnetzen in der Belastung im allgemeinen nicht über 50 % der Transformator-Nennleistung hinausgegangen war. Auch die Spannungsabfälle blieben klein, so dass z. B. Kurzschlussankermotoren von 30 kW für direktes Einschalten zugelassen werden konnten. Eine Störung an einzelnen Transformatoren, in einer Netzstation oder in einem Hochspannungskabel blieb für den Betrieb des Niederspannungsnetzes meistens ohne Folge.

Es ist bereits auf das selbsttätige Abschalten von Kurzschlüssen durch Ausbrennen hingewiesen worden. Die Versuche zeigten, dass bei Kabeln für 380/220 V, Kabelquerschnitten von 95 mm<sup>2</sup> und Strömen von 1500...20 000 A Kurzschlüsse sich durch Lichtbogen freibrannten. Der Widerstand des Lichtbogens wirkte stark strombegrenzend. Die Betriebserfahrungen mit sog. Ausbrenntrennen waren also durchwegs günstig. Die Frage, ob dem Ausbrennen oder Absichern der Vorzug zu geben sei, war allerdings nicht eindeutig zu beantworten.

Die Erfahrungen mit den Niederspannungs-Maschennetzen waren durchwegs so gut, dass die BEWAG alle während des Krieges aufgetrennten Netze wieder vermascht betreiben konnte und die Vermaschung auf weitere Gebiete mit genügender Belastungsdichte ausdehnen wird. M. Schultze

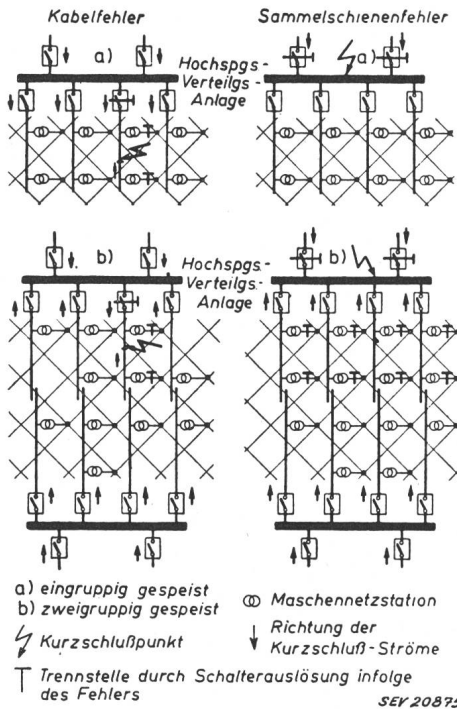


Fig. 3

Abschaltung von Hochspannungsfehlern bei ein- und mehrgruppig gespeisten Netzen

Die Versuche zeigten, dass auch bei Drei- und Vierleiterkabeln Kurzschlussunterbrechung durch Ausbrennen möglich war.

In Westberlin bestehen zur Zeit 9 Maschennetze mit einer maximalen Belastung von 43 MVA bei einer Flächenausdeh-

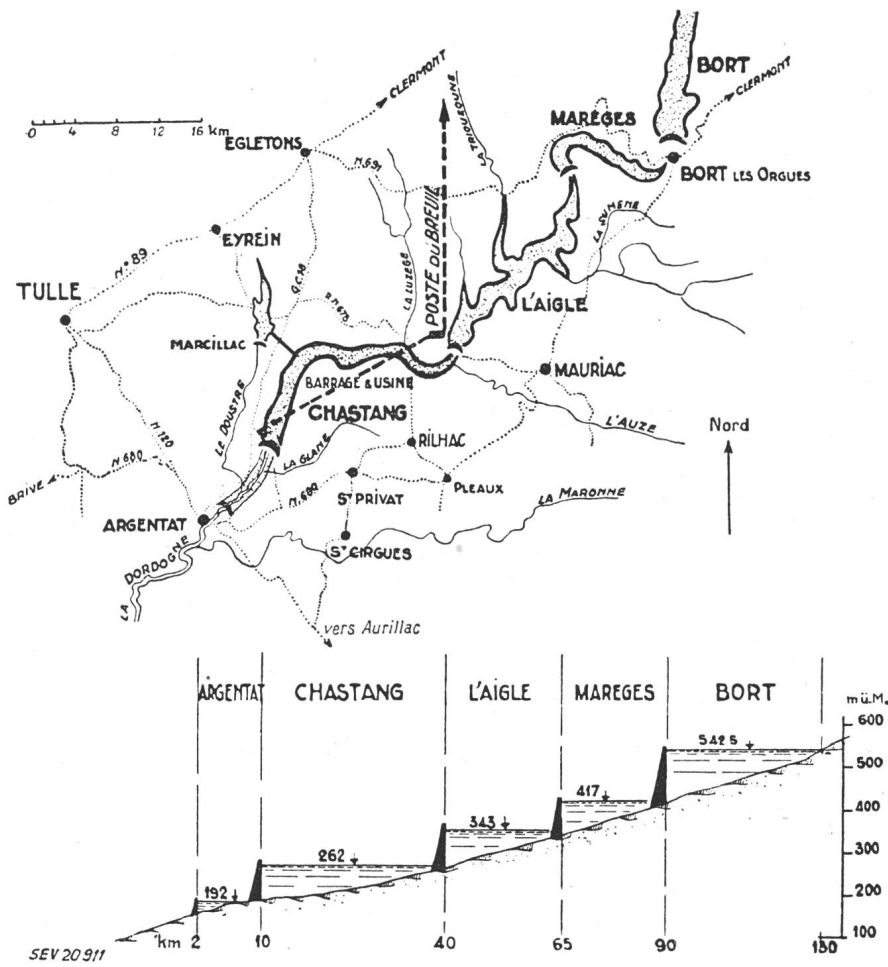
### Das Kraftwerk Le Chastang an der Dordogne

621.311.21(44)  
[Nach L. Kammerlocher: L'usine génératrice hydroélectrique du Chastang. Rev. Gén. Electr. Bd. 61(1952), Nr. 7, S. 293...324]

Das am 28. Juni 1952 offiziell dem Betrieb übergebene Speicherwerk Le Chastang ist das unterliegende der vier Kraftwerke Bort, Marèges, L'Aigle und Chastang (Fig. 1), mit welchen der hydroelektrische Ausbau der Dordogne bis auf das im Bau stehende kleine Kraftwerk L'Argentat, 8 km unterhalb Chastang, vollendet ist. Es ist für eine installierte Leistung von 270 000 kVA, ein Bruttogefälle von 71 m und drei Generatorgruppen von je 90 000 kVA geplant. Zwei Maschinengruppen sind bereits in Betrieb. Das Werk, dessen mittlere Jahreserzeugung 540 GWh beträgt, hat bereits seit Ende Oktober 1951 bis Ende April 1952 dem französischen Landesnetz 285 GWh an Energie zugeführt.

#### Staumauer und Maschinenhaus

Die 84 m hohe Gewichtsbogenstaumauer staut 186 · 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> Wasser. Die Fläche des Stausees beträgt 560 ha. Der Aufstau erstreckt sich 30 km stromaufwärts bis L'Aigle. Die Staumauer enthält im unteren Teil, symmetrisch zu ihrer Mittelebene drei Haupt-Druckleitungen von 5,75 m Durchmesser, deren stahlausgekleidete Einlässe, 8,30 m hoch und 5 m breit, mit beweglichen Rechen und 75 t schweren Raupenband-Kopfschützen ausgerüstet sind. Rechen und Kopfschütz gleiten längs eines Leitrippenwerks aus Beton. Unter der Mauerkrone werden die drei Druckeinlässe von den beiden 13,60 m breiten und 9,42 m hohen Hochwasserdurchlässen flankiert. Die Hochwasserableitung erfolgt in Leitrittenen von Sprungschanzenform, wie beim Kraftwerk L'Aigle. Die Durchlässe, mit einer Schluckfähigkeit von je 2000 m<sup>3</sup>/s, sind durch Segmentschützen von 115 t Gewicht verschliessbar, welche einzeln oder gleichzeitig betätigt werden können. Nahe dem linken Ufer liegt der Einlass für eine Hilfsdruckleitung von



1,20 m Durchmesser, welche die Francis turbinen zweier Hilfsgeneratorgruppen speist und bei Stillstand des Werkes die Wasserrückgabe besorgt. Von ihr zweigt im rechten Winkel ein Strang von 0,60 m Durchmesser ab, der dem Kopfschützen-Druckausgleich in den Hauptdruckleitungen, der Kühlwasserversorgung der Hauptmaschinengruppen und dem Brandschutz der Freiluftanlage am rechten Ufer dient.

Als Grundablass ist einer der zwei provisorischen Ableitungsstollen im rechtsufrigen Felshang mit zwei Druckleitungen von 3,20 m Durchmesser ausgerüstet. Der andere Stollen ist durch einen sprengbaren Betonstopfen verschlossen.

Fig. 2 zeigt die bauliche Anordnung des Maschinenhauses. Die Maschinenhalle enthält die Hauptmaschinengruppen, die beiden Hilfsgeneratoren, zwei Kompressorsätze und eine Schaltfeldergruppe für die Drehstromversorgung der Hilfsanlagen. Hinter der Maschinenhalle liegt der Raum der Turbineneinlässe. Das zweistöckige Gebäude darüber enthält im Mittelteil des Oberstockes den Kommandoraum. Der Trakt an der Eingangsseite des Werkes, im Winkel von Staumauer und Maschinenhaus, enthält Hilfsbetriebe, der Gebäudeteil auf der Seite der Freiluftanlage

Fig. 1  
Lageplan des Kraftwerkes Le Chastang an der Dordogne

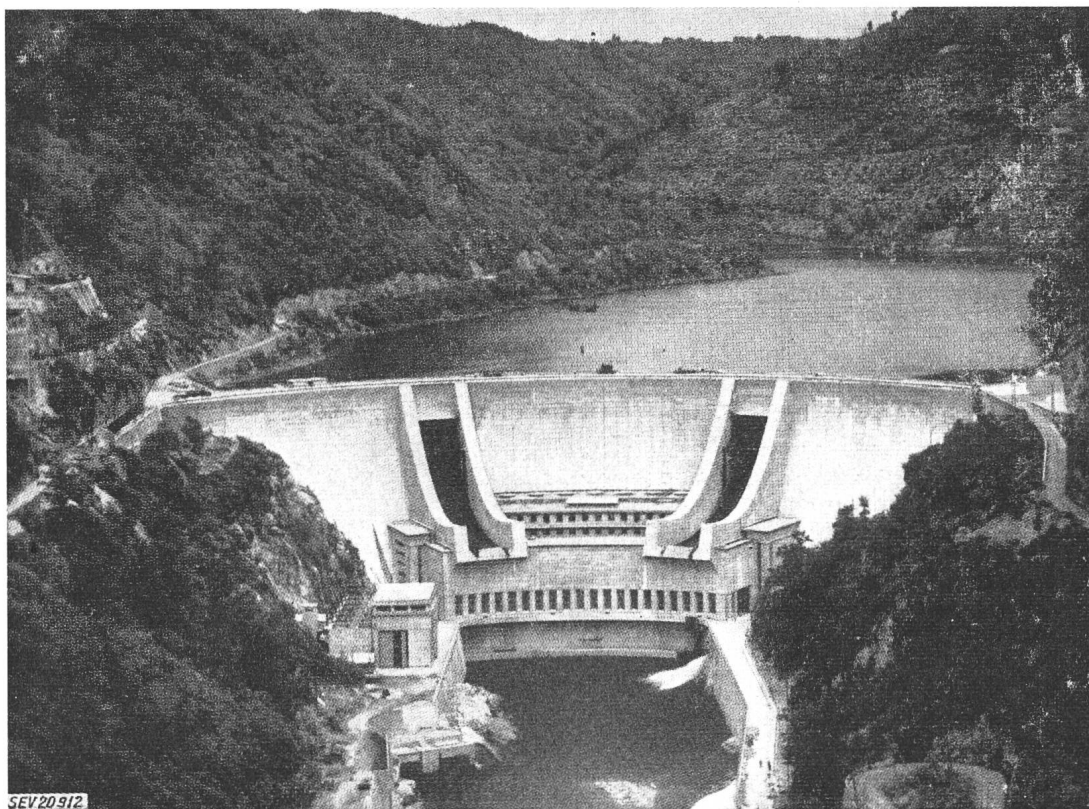


Fig. 2  
Gesamtansicht des Kraftwerkes Le Chastang von der Unterwasserseite  
links unten: die Freiluft-Transformatorstation

Bureaus und Räume für das Werkpersonal. Am rechten Flussufer steht die Freiluftanlage mit Transformatoren.

### Die elektrischen Anlagen

Die Leistungsschalter und Sammelschienen für Le Chastang sind in der 20 km entfernten Schaltstation Le Breuil installiert und durch 225-kV-Freileitungen an die Transformatoren in Le Chastang angeschlossen. Ihre Überwachung und Bedie-

Turbinen liegt bei Druckhöhen von 50...71 m zwischen 60...100,5 MW, ihre Durchgangsdrehzahl bei 300 U./min.

Jeder Generator ist unmittelbar an drei Einphasentransformatoren von je 30 MVA, 15/225 kV angeschlossen. Jeder Transformator wiegt 98,5 t, davon fallen 27,5 t auf das Öl.

Den 400-V-Drehstrom für die Hilfsanlagen erzeugt einer der zwei Hilfsgeneratoren von 430 V, 1 MVA. Eine Notstromversorgung aus dem 36-kV-Ortsnetz der EdF schaltet sich bei Ausfall der Maschinengruppe selbsttätig ein. Den 125-V-

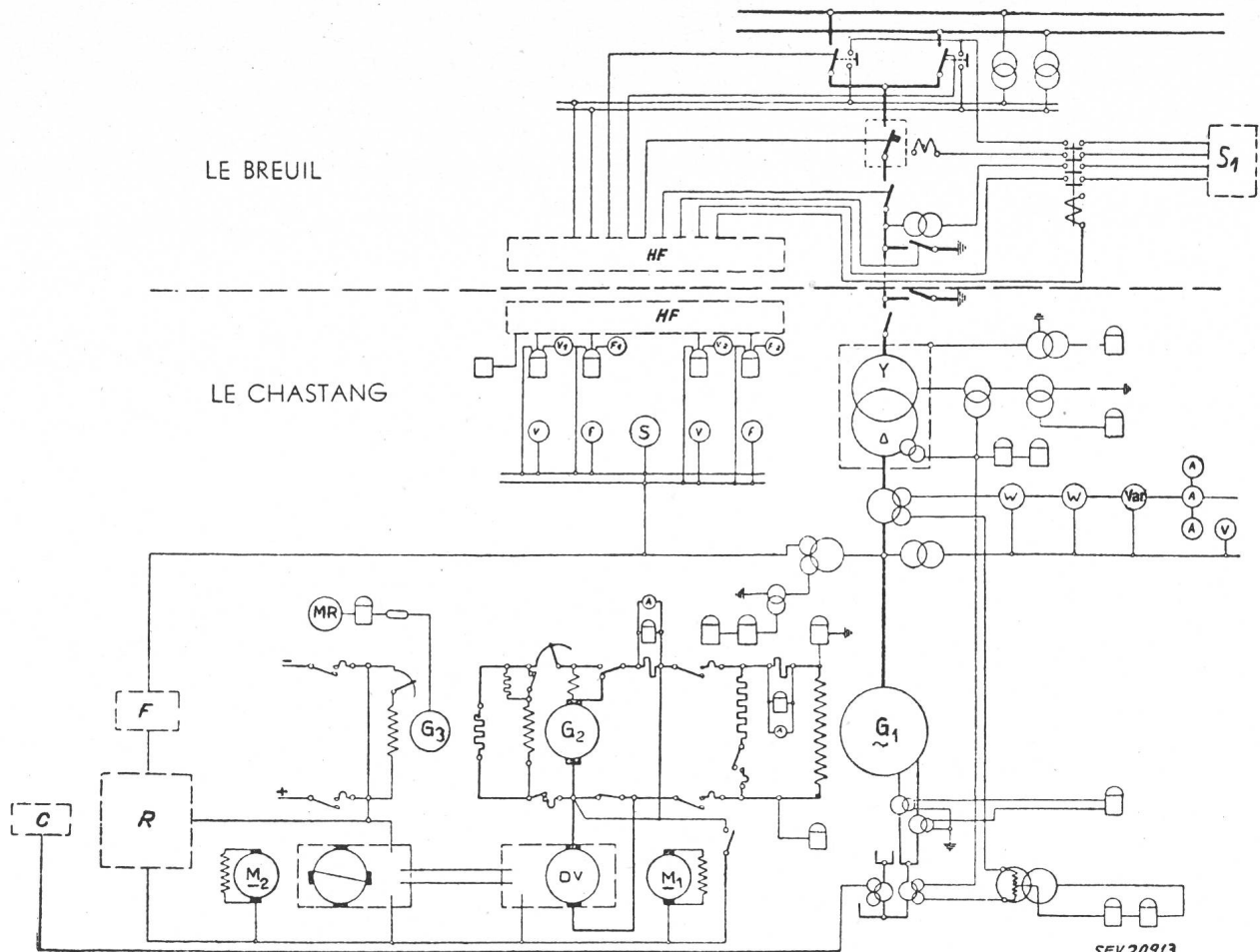


Fig. 3

### Schaltschema einer Maschinengruppe

C Kompensator; DV Spannungsregler-Zusatzmaschine; F Filter; G<sub>1</sub> Generator; G<sub>2</sub> Haupterregemaschine des Generators; G<sub>3</sub> Generator zur Steuerung des Turbinen-Drehzahlreglers; HF Hochfrequenz-Apparatschranke; M<sub>1</sub> Gleichstrommotor von der Haupterregemaschine gespeist; M<sub>2</sub> Gleichstrommotor der Amplidynesteuerung; MR Motor des Turbinen-Drehzahlreglers; R statischer Elektronenröhren-Regler der Amplidynesteuerung; S Synchronoskop; S<sub>1</sub> automatischer Synchro-Netzkoppler, zur Kupplung des Kraftwerkes Chastang an das Verbundnetz der EdF

nung sowie die automatische Netzkopplung des Werks geschieht mit Hochfrequenz-Trägerströmen von Le Chastang aus, im Zusammenwirken mit Le Breuil (Fig. 3).

Die über Flur liegenden Hauptgeneratoren, für 85,5 MW/15 kV bei 150 U./min, mit Selbstlüftung in geschlossenem Kreislauf, sind von 8 m hohen Betonhüllen umgeben. Die 700 t schweren Generatoren wurden an Ort und Stelle zusammengebaut. Die Haupterregemaschine, deren Erregung durch Spannungs-Zusatzgruppe mit Amplidynesteuerung gesteuert wird, der Leitgenerator für den Turbinenregler und die Tachometerdynamo sind am oberen Wellenende montiert.

Die 460 t schweren Spiralgehäuse der Francisturbinen liegen unter Flur einbetoniert. Der Leistungsbereich der

Gleichstrom liefert einer der zwei mit 400-V-Drehstrom betriebenen Umformersätze.

Der Kommandoraum enthält drei Schaltpulte; zwei für die Maschinengruppen des Werkes und eins für das stromaufwärts von Chastang geplante Kraftwerk Servières.

Zur Erdung sind alle Erdungspunkte zusammengeschlossen. Als Erdung dient der Boden des Stausees. Ein mittlerer Leiter von 600 m und zwei seitliche von je 800 m und von 65 mm<sup>2</sup> Querschnitt sind alle 100 m quer verbunden und durch Betonwürfel auf dem Stauseegrund verankert. Der Erdwiderstand des Kraftwerks beträgt 0,68 Ω.

An der Erstellung der Kraftwerkeinrichtungen waren die Escher-Wyss A.G., die Ateliers des Charmilles S.A. und die A.-G. Brown, Boveri & Cie. beteiligt.

M. Cybulz



## Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

### Über Hochfrequenzverluste in einer Hochspannungsschaltstation beim Trägerfrequenzfernsprechen auf Hochspannungsleitungen

621.396.44 : 621.3.017

[Nach G. Kalckhoff: Über die Hochfrequenzverluste in einer Hochspannungsschaltstation beim Trägerfrequenzfernsprechen auf Hochspannungsleitungen. Frequenz Bd. 7(1953), Nr. 1, S. 1...8]

Das Überfließen der für die Trägerfrequenz-Telephonie verwendeten Hochfrequenzströme auf andere Hochspannungsleitungen hat oft einen störenden Einfluss auf die Trägerfrequenzübertragung. Um dieses Übersprechen zu verhindern, werden an einem Unterwerk verschiedene Gespräche auf verschiedene Drehstromleiter R, S, T eines Drehstromsystems übertragen.

Der Mittelwert der Betriebsdämpfung zwischen zwei Leitern einer Sammelschiene, über einem Frequenzbereich von 30 bis 300 kHz, beträgt etwa 2,5 N (Neper). Durch Verwendung von abgestimmten Hochfrequenzsperrern kann die Betriebsdämpfung auf 4 N erhöht werden. Um zwei Netze zu entkoppeln reicht dieser Wert als Übersprechdämpfung jedoch nicht aus.

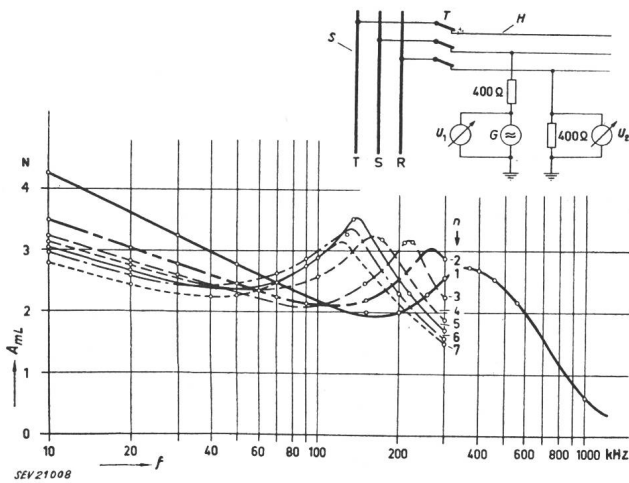


Fig. 1

Betriebsdämpfung zwischen zwei Sammelschienenleitern eines Drehstromsystems

f Frequenz;  $A_{mL} = \ln(U_1/U_2)$  Betriebsdämpfung;  $U_1$  Eingangsspannung;  $U_2$  Ausgangsspannung; G Hochfrequenzgenerator; H Hochspannungsleitung; S Sammelschiene; T Trennschalter; n Anzahl der eingelegten Trennschalter

Es wurde, nach Fig. 1, die Betriebsdämpfung  $A_{mL}$  zwischen zwei Leitern einer 110-kV-Sammelschiene (Gesamtlänge 58,6 m, Leiterabstand 1,2 m) des Bayernwerkes gemessen. Zu dieser Zeit befand sich das Werk noch in spannungslosem Zustand. Fig. 1 stellt die Messergebnisse dar. Der Parameter n bezeichnet dabei die Anzahl der eingelegten Trennschalter. Bei der Einschaltung jedes Trennschalters entsteht eine zusätzliche Kapazität zwischen Sammelschiene und Erde, was eine Verschiebung des Maximums der Dämpfungskurve nach den tieferen Frequenzen bedeutet. Da der Wellenwiderstand eines Leiters der Hochspannungsfreileitung gegen Erde 400  $\Omega$  beträgt, wurde für den Eingangssowie für den Abschlusswiderstand dieser Wert gewählt.

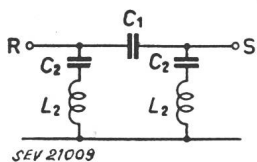


Fig. 2

Ersatzschaltung eines Hochpasses R, S Sammelschienenleiter;  $C_1$  Kapazität zwischen den beiden Leitern;  $C_2$  Erdkapazität einer Sammelschiene;  $L_2$  Induktivität der Schleife Leiter-Erde

SEV 21009

Die Messung des Scheinwiderstandes zwischen einem Leiter und Erde, sowie zwischen zwei Leitern einer Sammelschiene, ergab einen fast rein kapazitiven Verlauf dieses Scheinwiderstandes.

Aus den Kurven der Fig. 1, sowie aus dem bereits erwähnten Verlauf des Scheinwiderstandes geht hervor, dass die Ersatzschaltung für zwei Leiter R und S mit ihren Erdkapazitäten und Induktivitäten mit derjenigen eines Hochpasses nach Fig. 2 übereinstimmt. Bei der in Fig. 2 dargestellten Schaltung sind die Verluste nicht berücksichtigt worden.

Eine genügende Erhöhung der Übersprechdämpfung wird erzielt, indem man die letzte Strecke der zum Unterwerk führenden Leitung verkabelt. Die Betriebsdämpfung zwischen einem Hochspannungsleiter vor seiner Einführung in

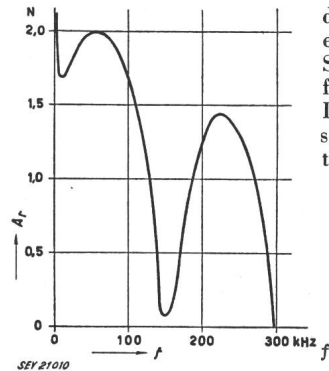


Fig. 3  
Stossdämpfung einer Verbindung aus Freileitung, Kabel (0,5 km) und Sammelschienenleiter

SEV 21010

das Kabel, und einem der beiden anderen Leiter nach seiner Ausführung aus dem Kabel auf der anderen Seite des Unterwerkes, setzt sich aus folgenden Komponenten zusammen:

- a) Betriebsdämpfung zwischen den beiden Sammelschienenleitern;
- b) Betriebsdämpfung der beiden Kabelstücke;
- c) Stossdämpfung zwischen Sammelschienenleiter, angeschlossenem Kabel und Freileitung. Diese Dämpfung erscheint zweimal.

Die unter c) angeführte Stoßdämpfung wurde theoretisch berechnet und ist in Fig. 3 als Funktion der Frequenz aufgetragen. Als Trägerfrequenz werden diejenigen Frequenzen gewählt, bei welchen die Maxima auftreten. Die Höhe der Maxima wird mit wachsender Frequenz kleiner, infolge des mit zunehmender Frequenz fallenden Scheinwiderstandes des Leiters gegen Erde.

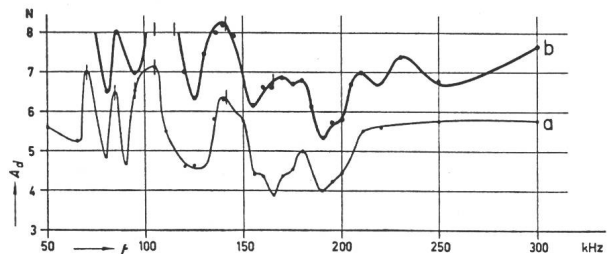


Fig. 4

Einfluss von Hochspannungskabeln auf die Übersprechdämpfung von Schaltstationen

f Frequenz;  $A_d$  Übersprechdämpfung

Messung: a Dämpfung I-III; b Dämpfung II-III

SEV 21011

105/141 Hf-Sperre, abgestimmt auf 105 und 141 kHz

⊕ Koppelkondensator

⊙ Koppelfilter zum Anschluss des Senders bzw. des Messgerätes

Entsprechende Messungen wurden von Siemens und Halske gemeinschaftlich mit dem Bayernwerk an der Schaltstation Aschaffenburg durchgeführt. Um eine Kreuzung der 110-kV-Leitung mit der 220-kV-Leitung zu vermeiden, hat

man das letzte Stück (0,5 km) jener Leitung vor ihrer Einführung in die Schaltstation verkabelt. Die Messungen, deren Ergebnisse in Fig. 4 dargestellt sind, haben die theoretischen Werte ungefähr bestätigt. Die Messgeräte wurden über Koppelkondensatoren und Koppelfilter an der Verbindungsstelle von Freileitung und Kabel angeschlossen. Ausserdem wurden abgestimmte Hochfrequenzsperren eingeschaltet. Für bestimmte Frequenzen erreichte die Übersprechdämpfung sogar mehr als 8 N. Für die Zwecke der Trägerfrequenz-Telephonie ist dieser Wert ausreichend.

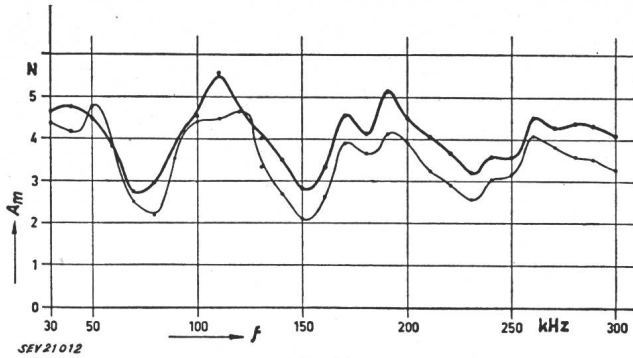


Fig. 5  
Betriebsdämpfung eines Starkstromtransformators  
60/20 kV, 6000 kVA  
f Frequenz;  $A_m$  Betriebsdämpfung  
— Zweileiter-Kopplung — Einleiter-Kopplung

Ferner wurde das Verhalten eines Hochspannungstransformators 60/20 kV im Frequenzbereich von 30 bis 300 kHz untersucht. Betriebsdämpfung sowie Leerlauf- und Kurzschlusswiderstände, primär- und sekundärseitig, wurden gemessen. Man hat dabei sowohl Einleiter- als auch Zweileiterkopplung nach Fig. 5 verwendet. Fig. 5 stellt die Betriebsdämpfung des Transformators als Funktion der Frequenz für beide Fälle dar. Sie variiert etwa zwischen 2 und 5 N. Die Leerlauf- und Kurzschlusswiderstände für Zweileiterkopplung sind in Fig. 6 als Funktion der Frequenz aufgetragen.

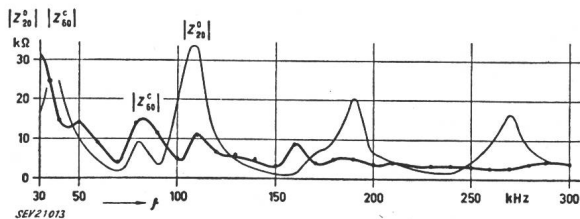
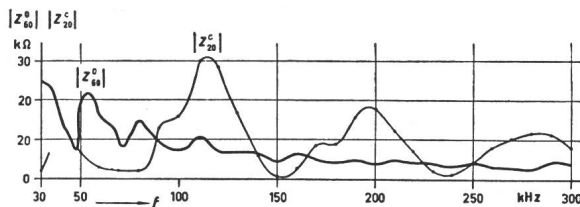


Fig. 6  
Beträge der Leerlauf- und Kurzschlusswiderstände eines Starkstromtransformators 60/20 kV (Zweileiter-Kopplung)  
f Frequenz; Z Scheinwiderstand;  
Indizes: 0 Leerlauf; c Kurzschluss; 20 20-kV-Seite; 60 60-kV-Seite  
—  $|Z_{60}^o|$  Leerlaufwiderstand, 60-kV-Seite  
—  $|Z_{20}^c|$  Kurzschlusswiderstand, 20-kV-Seite

Bei Einleiterkopplung sehen die Kurven ähnlich aus, nur sind die Werte der Widerstände im Mittel etwa dreimal kleiner als bei Zweileiterkopplung. Aus diesen Messergebnissen kann man die am Transformator auftretenden Verluste ermitteln.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass bei Anwendung der erwähnten Massnahmen für die Erhöhung der Übersprech-

dämpfung zwischen zwei Leitungen die gleiche Trägerfrequenz (z. B. 180 kHz) auf verschiedenen Seiten der Schaltstation verwendet werden kann. Man muss nur darauf achten, dass sich die entsprechenden Freileitungen um nicht weniger als ca. 100 m nähern. Sonst treten Kopplungen zwischen den beiden Leitungen auf.

Zum Schluss ist noch auf einen Nachteil der erwähnten Verkabelung hinzuweisen. Der Scheinwiderstand der Kabelstücke kann nämlich für bestimmte Frequenzen sehr kleine Werte annehmen, so dass bei ungenügender Sperrung der Hochfrequenzströme zusätzliche Dämpfungen entstehen. Diese können eine ungünstige Auswirkung auf die Trägerfrequenzübertragung haben.

S. Kitsopoulos

### Die Selbststeuerung der menschlichen Stimme

[Nach F. Winckel: Die Selbststeuerung der menschlichen Stimme, Funk und Ton Bd. 7(1953), Nr. 3, S. 124...132]

#### Der elektrische Vokaltrakt

Zur Untersuchung der günstigsten Studio-Bedingungen für Gesangsstimmen bedient man sich elektrischer Modell-Nachbildungen der Mund- und Rachenräume. Während früher synthetische Zusammensetzung der Spektral-Energie mittels einer Reihe Bandpassfilter angewandt wurde, bedient man sich heute für die Darstellung von Sprachlauten auf synthetischem Wege des «elektrischen Vokaltrakts (EVT)». Bei

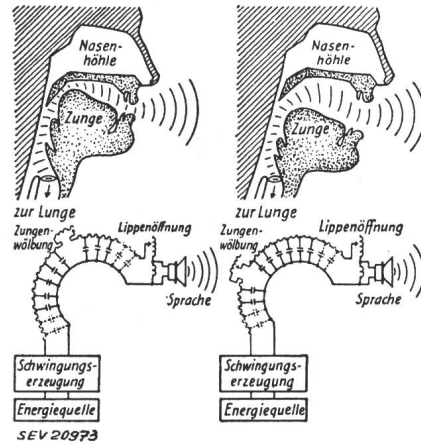


Fig. 1  
Elektrischer Vokaltrakt  
Einstellung des Artikulationsorgans links auf den Laut «u» und rechts auf «a»

diesem wird die Schwingung der Stimmlippen (Stimmbänder) durch einen Generator hoher Impedanz (Glottisgenerator) mit angenäherter Rechteckwellenform nachgebildet. Der eigentliche EVT (Fig. 1) besteht aus einer Leitung mit verteilten Konstanten, die durch sorgfältig ausgewertete Röntgenaufnahmen bestimmt wurden. Der Kettenleiter besteht aus 25 Gliedern und ist durch eine variable und verschiebbare Induktanz unterteilt, die die Zunge darstellt.

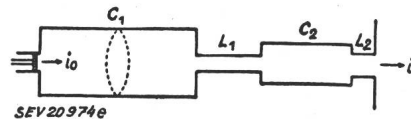


Fig. 2  
Modell des akustischen Vokaltrakts  
Bezeichnungen siehe im Text

Fig. 2 zeigt das vereinfachte akustische Modell eines Vokaltraktes mit einem «Glottisgenerator», der die Strömungsgeschwindigkeit  $i_0$  erzeugt, der Rachenhöhle  $C_1$ , dem Zungenengpass  $L_1$ , der Mundhöhle  $C_2$  und dem Lippenengpass  $L_2$  mit der Strömungsgeschwindigkeit  $i$ . Fig. 3 zeigt das aus T-Gliedern resultierende elektrische Analogon mit der Übertragungscharakteristik

$$\frac{i}{i_0} = \frac{X_{C1}/X_{L2}}{(X_{L1} - X_{C1})(1/X_{C2} - 1/X_{L2}) - 1}$$

der leicht die Resonanzstellen zu entnehmen sind. Diese sind gleichbedeutend mit den Vokalformanten, die zu ihrer Erklärung des Nasenraums nicht bedürfen, wie man bisher annahm. Fig. 4 zeigt die Formanten des Vokals *i* und die des Vokals *o*.

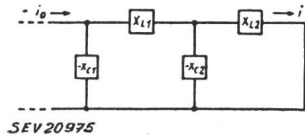
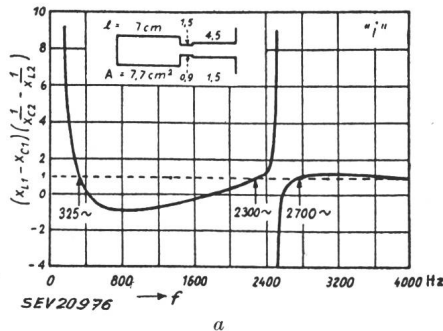


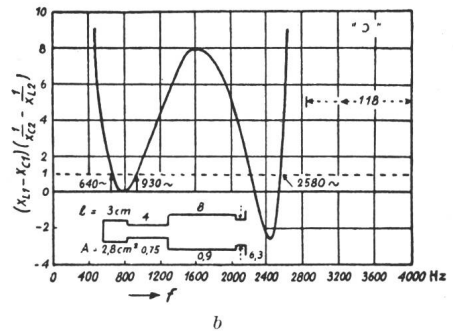
Fig. 3  
Elektrisches Analogon  
zu Fig. 2

R. Husson weist in neueren Arbeiten wieder darauf hin, dass diese instationären Vorgänge in den Gaumenpartien Kitzel hervorrufen, die zur unbewussten Orientierung des Sängers über die Raumverhältnisse dienen, indem via Gehirn eine Steuerung der Kehlkopfapparatur erfolgt. Diese Erscheinungen wurden schon 1909 von der grossen Sängerin *Lilli Lehmann* eingehend beschrieben. Das Verdienst von *Husson* ist es, den Aussenraum als eine mit dem Vokaltrakt gekoppelte Impedanz zu betrachten. Experimentell konnte nachgewiesen werden, dass elektrische Reizung der empfindlichen Stellen eine ähnliche Wirkung hat wie Verbringung in einen Hallraum, Anästhesierung dagegen wie Verbringung in einen stark gedämpften Raum.

Fig. 4  
Berechnete Resonanzstellen  
*a* für den Vokal «i»; *b* für den Vokal  
«o» (wie englisch «lost»)



*a*



*b*

*Der Einfluss des Raumes auf die Stimmgebung*

Wie verhält sich nun die Gesangsstimme in Räumen verschiedener Nachhallzeiten? Der Verfasser machte umfangreiche Versuche in drei verschiedenen Räumen, und zwar in einem Watteraum mit  $T < 0,1$  s, einem Studio mit  $T = 1,2$  s und einem Hallraum mit  $T = 6$  s. Es wurden Vokale für die Dauer von mindestens 1 s intoniert, auf Band aufgenommen und mittels Suchtonanalyse ausgewertet

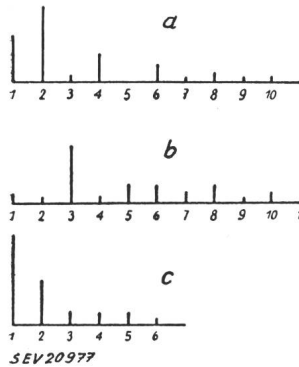


Fig. 5  
Vokalspektren, Sopran  
*a* Studio, Vokal «a» 400 Hz; *b* Watteraum, «a» 420 Hz; *c* Hallraum, «a» 640 Hz

(Fig. 5...7). Im allgemeinen erhält man Formant-Reichtum im Watteraum und Formant-Armut im Hallraum. Einzig der hervorragende Bühnentenor *H. K.* verstand es dank seiner Schulung auch im Hallraum noch Obertöne von höherer als zehnter Ordnung zu bringen (vgl. Fig. 7).

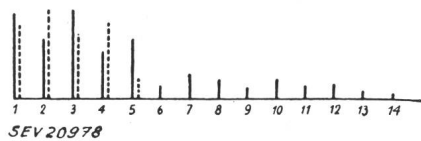


Fig. 6  
Vokalspektren, Sprecher  
— Watteraum, «a» 220 Hz; ..... Hallraum, «a» 260 Hz

Es bestätigten sich die von *Husson* gemachten Beobachtungen der subjektiven Empfindungen eines Sängers in Abhängigkeit von der Nachhallzeit: erst oberhalb von 2 s tritt Wohlbefinden des Sängers ein und oberhalb 6 s lässt die

Kontrolle durch innere Sensation infolge Überwiegen der Gehörs Wahrnehmungen nach, wodurch die Stimmqualität sich wieder verschlechtert.

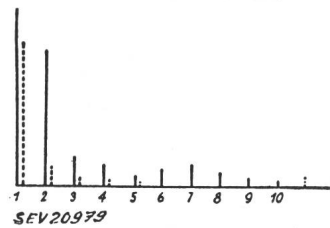


Fig. 7  
Vokalspektren, Tenor  
— Watteraum «o» 400 Hz;  
..... Hallraum «o» 400 Hz

*Der Einfluss des Gehörs*

Die Gehörskontrolle ist ausschlaggebend für die Artikulation des Sprechers. Beim Sänger spielt sie dagegen eine andere Rolle: sie bewirkt in der Hauptsache die Tonhöhenstabilisierung. Erst bei Nachhallzeiten über 6 s ist die Kontrolle durch das Ohr wieder massgebend. Zur Funktion der Selbststeuerung bei Sprache entwarf *Bernard S. Lee* ein

neuro-anatomisches Modell (Fig. 8). Wir haben es hier mit einer mehrfachen, verzögerten Rückkopplung zu tun, deren Zeitkonstanten durch die Länge der einzelnen Schleifen veranschaulicht sind. Bei der Wortschleife via Ohr und Gehirn

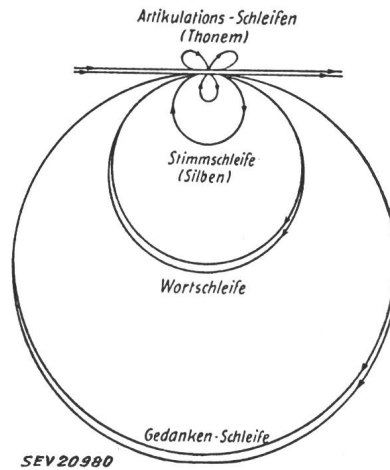


Fig. 8  
Modell einer neuralen Regelschaltung für Sprechen

bis zum Sprechreflex ergibt sich z. B. eine Laufzeit von 70 ms gegenüber der sehr viel kleineren von 1 ms des Weges Mund-Ohr. Ist das Kontrollorgan Ohr vom gesprochenen Laut nicht befriedigt, so erfolgt reflexartig eine Korrektur und zwar nach der erwähnten langen Laufzeit. Dies kann bei grossen Nachhallzeiten zu Sprechstörungen führen, wenn sich der Sprecher nicht schnell genug auf das richtige Tempo einstellen kann.

*Zusammenfassung*

Aus den Untersuchungen ergibt sich, dass die für Radiohörer angenehmen kürzeren Nachhallzeiten der Studios für den Sänger nicht so günstig sind. Er hat die beste Stimm-Artikulation bei Zeiten über 2 s, wenn die Koppel-Impedanz Mund-Raum genügend hoch ist. Es wäre daher wohl angebracht, die Ansichten über Studio-Akustik in dieser Hinsicht zu revidieren.

*E. de Gruyter*

### Gefahren bei der industriellen Verwendung von Mikrowellenstrahlen

614.898 : 621.396.029.6

[Nach H. M. Hines und J. E. Randall: Possible Industrial Hazards in the Use of Microwave Radiation. Electr. Engng. Bd. 71(1952), Nr. 10, S. 879...881]

Die gesteigerte Verwendung von Mikrowellen in der Elektromedizin sowie in der drahtlosen Nachrichtentechnik hat das Interesse für die Wirkung dieser Strahlen auf den menschlichen Organismus geweckt. Vor allem tauchte die Frage auf, ob der Einfluss dieser Strahlen auf den lebenden Organismus lediglich auf die Temperaturerhöhung zurückzuführen ist, oder ob dabei noch andere Effekte eine Rolle spielen. Hines und Randall haben in ihrem Laboratorium eingehende Versuche an Tieren durchgeführt. Diese Versuche konnten die gestellte Frage nicht eindeutig beantworten. Es scheint jedoch festzustehen, dass die biologische Wirkung der Mikrowellen direkt oder indirekt eine Folge der Temperaturerhöhung ist, die durch die Absorption der Strahlungsenergie verursacht wird.

Unter normalen Bedingungen ist die Temperatur eines gesunden Menschen erstaunlich konstant. Hingegen kann eine geringe Temperaturerhöhung von nur 5 °C schwere Störungen, ja sogar den Tod zur Folge haben. Der menschliche Körper funktioniert also am besten bei einer Temperatur, die nur wenige Grade unter der tödlichen Temperaturgrenze liegt. Ausserordentlich empfindliche und gut funktionierende Organe halten die Temperatur des menschlichen Körpers in engen Grenzen konstant. Ein Teil dieser Organe dient dazu, die Temperatur zu erhöhen, andere, die Temperatur zu erniedrigen. Einige Organe regeln die Temperatur lokal, andere regeln die Temperatur des ganzen Körpers. Alle Organe werden vom Wärmeregulierungszentrum im Hirn, das wie ein Thermostat funktioniert, koordiniert. Das Blut spielt bei der Temperaturregulierung und als Wärmeaustauscher eine grosse Rolle. Verschiedene Organe jedoch werden in ihrem Wärmezustand vom Blut nur wenig beeinflusst.

Die Temperaturzunahme im lebenden Organismus unter der Wirkung der Bestrahlung durch Mikrowellen hängt von vier Faktoren ab:

1. Der Teil des Körpers, welcher der Bestrahlung ausgesetzt ist, und seine Fähigkeit Wärme abzuleiten;
2. Intensität der Strahlung oder ihre Feldstärke;
3. Dauer der Bestrahlung;
4. Frequenz oder Wellenlänge der Strahlen.

#### Mikrowellen-Bestrahlung von Tieren mit Eintritt des Todes

Tabelle I

Tier	Wellenlänge cm	Ausgestrahlte Energie kW	Dauer der Bestrahlung	Eintritt des Todes
Kaninchen	10	3	75 s	sofort
	10	3	30 s	2 min
	10	3	15 s	30 min
	10	4	10 s	80 min
Ratte	10	3	22 s	sofort
	10	3	11 s	12 h
	10	3	17 s	6 min
	10	4	10 s	sofort
Hamster	10	4	10 s	sofort
	10	4	6 s	50 s
	12,25	0,1	2 min	sofort
Ratte	12,25	0,1	6 min	1 min
	12,25	0,1	4,5 min	sofort
	12,25	0,1	4 min	97 min

In Tabelle I sind einige Tierversuche mit tödlichem Ausgang zusammengestellt. In allen diesen Fällen tritt der Tod durch allgemeinen Temperaturanstieg im Tierkörper ein, der zur Paralyse des Atmungszentrums führt. Fig. 1 zeigt den Verlauf der Atmung und des Blutdruckes während der Bestrahlung eines Kaninchens mit 2000 W bei einer Wellenlänge von 10 cm. Aus diesen Versuchen können die Massnahmen abgeleitet werden, die bei einem Menschen anzuwenden sind, der einer starken elektromagnetischen Strahlung ausgesetzt war. Solche Massnahmen sind künstliche Atmung, Zufuhr von Sauerstoff und rapide Abkühlung des Körpers.

Bei einer weiteren Versuchsreihe wurde nur ein Teil des Tierkörpers, etwa die Bauchgegend, mit geringer Energie bestrahlt. Wie aus Tabelle II zu ersehen ist, verläuft die Tem-

peraturveränderung in verschiedenen Teilen des Körpers sehr ungleichmässig. Es ist dieser Tabelle auch zu entnehmen, dass orale oder rektale Temperaturmessungen keine genauen Rückschlüsse auf die Temperaturverhältnisse im ganzen Körper ermöglichen. So können durch Bestrahlung in der Magen-gegend gefährliche Temperaturanstiege eintreten, ohne

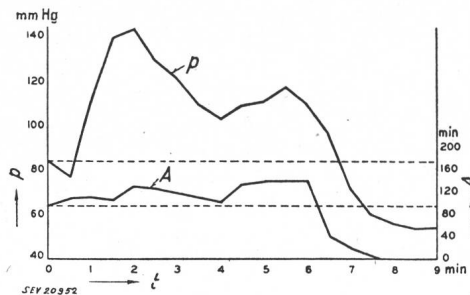


Fig. 1

Atmung und Blutdruck eines Kaninchens, das mit elektromagnetischen Wellen von 2 kW bei 10 cm Wellenlänge bestrahlt wurde  
t Zeit; p Blutdruck; A Atmungen pro min

dass diese durch orale oder rektale Messungen festgestellt werden können. Fig. 2 zeigt die Temperatur des Grosshirns bei der Bestrahlung der Bauchgegend, und bei der Bestrahlung des Kopfes. Die Todesursache bei partieller Bestrahlung ist anders geartet als die oben erwähnte. Bei Bestrahlung des Abdomens geht dem Tod ein Syndrom vorher, wie man es bei Verbrennungsschock und traumatischem Schock beobachtet. Zur Behandlung solcher Schäden gehört Bluttransfusion.

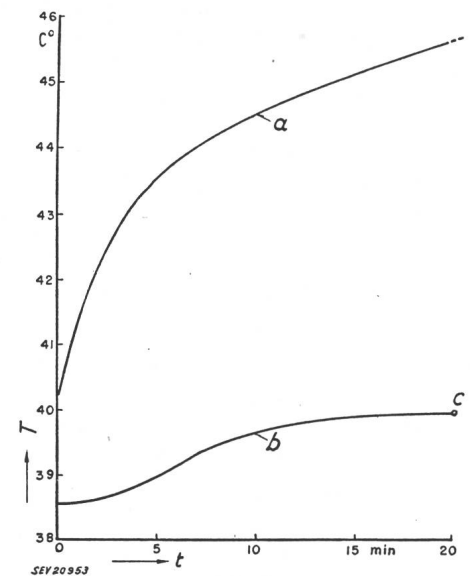


Fig. 2

Temperaturverlauf im Grosshirn eines Kaninchens, dessen Bauch beziehungsweise Kopf bestrahlt wurde  
a Bestrahlung des Kopfes; b Bestrahlung des Bauches; c Tod; t Zeit; T Temperatur

#### Temperaturverlauf in °C in verschiedenen Körpergegenden bei Bestrahlung eines betäubten Kaninchens mit elektromagnetischen Wellen von 12 cm Wellenlänge

Tabelle II

Körpergegend	Zeit in Minuten vom Einsatz der Bestrahlung an					
	1	2	3	10	20	30
Ileus	+4,2		+14,4	+29,5	+38,5	+42,9 °C
Magen	+1,8	+3,4	+5,4		+19,2	+23,1 °C
Gallenblase		+0,1	+0,3	+1,8	+4,0	+6,3 °C
Harnblase	+1,3	+2,1	+3,0	+5,6		+9,7 °C
Rektal	+0,1		+0,1	+0,2		+0,8 °C
Oral	-0,2		-0,2	-0,5	-0,9	-1,2 °C

Die Augen sind besonders für kurzweilige Strahlen sehr empfindlich. Dabei kann es vorkommen, dass Schädigungen erst nach vielen Tagen in Erscheinung treten. Bei Tierver-

suchen, die mit Strahlen von 3 cm Wellenlänge mit 67 W in 5 cm Abstand vom Auge durchgeführt wurden, stellte sich die Schädigung zum Teil erst nach 60 Tagen ein. Gefährlich können Metalleinlagen im menschlichen Körper sein, die das Strahlungsfeld an bestimmten Teilen konzentrieren und damit die Wirkung steigern. Die beste Massnahme zur Verhütung von Schäden ist die Abschirmung. Engmaschige Schirme aus Kupfer- oder Bronzedraht schützen die Augen und Organe auch vor starken elektromagnetischen Feldern.

H. Gibas

### Gedruckte Schaltungen

[Nach: Printed Electrical Circuits. British Engng. Bd. 35 (1953), Nr. 90, S. 328...331] 621.396.699.1

Seit einigen Jahren wird intensiv an der Vereinfachung der Herstellung von elektrischen Schaltungen gearbeitet; als Resultat liegen die sog. «gedruckten Schaltungen» vor. Im folgenden soll eines der besten und billigsten Vorgehen, das Technograph-Verfahren, kurz besprochen werden. Die Entwicklung dieses Systems führte sowohl zu starren (festen), wie auch zu faltbaren gedruckten Schaltungen. Bei diesen besteht der Träger der Schaltverbindungen aus flexiblem Material, z. B. imprägniertem Papier oder Stoff, synthetischem Gummi, gewobenen Glasfasern, plastischen Materialien usw.

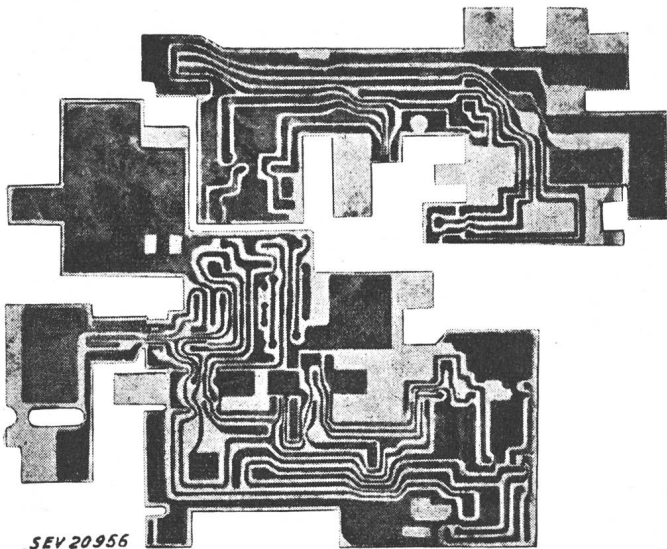


Fig. 1

Gefaltete gedruckte Schaltung für einen Miniatur-Radioempfänger

Von der Schaltung, d. h. also von den herzustellenden elektrischen Verbindungen wird eine genaue maßstäbliche Zeichnung angefertigt. Auf photographischem Wege (wie allgemein in der Drucktechnik üblich) wird damit eine gewöhnliche Druckplatte hergestellt. Nach der Wahl des isolierenden Trägers (starr oder flexibel, hitzebeständig usw.) und der Wahl der Metallfolie werden diese Materialien fest miteinander verbunden, man bedruckt die Folie mit Spezialtinte. Der von der Tinte nicht bedeckte Teil der Folie wird herausgeätzt. Nach dem Ätzprozess reinigt man die Schaltung gründlich, eventuell noch vorhandene Ätzmittelreste werden neutralisiert. Die Tinte muss natürlich dem verwendeten Ätzmittel völlig widerstehen, auch darf der Druck keinerlei Kratzer oder Löcher in den bedruckten Flächen aufweisen, andernfalls wäre die Leitfähigkeit der Verbindungen sehr in Frage gestellt.

Fig. 1 zeigt eine einfache Schaltung mit kreuzungsfreien Verbindungen. Man bringt zu diesem Zwecke auf dem isolierenden Träger eine einzige Metallfolie an. Sind Kreuzungen unvermeidlich, so verwendet man eine dreischichtige Anordnung Metall-Isolator-Metall (Fig. 2). Nach dem Ätzprozess weisen also beide Seiten des Trägers Schaltverbindungen auf.

Auch eine flexible Schaltung wird selbstverständlich immer in flachem Zustande gedruckt, geätzt und gereinigt, nachher kann sie je nach dem verwendeten Material beliebig

gerollt oder gefaltet werden. Von den ein oder zwei Metallfolien, die mit dem isolierenden Träger verbunden wurden, bleibt nach dem Ätzen natürlich nur ein Teil in Form von Schaltverbindungen bestehen, der Rest wird aufgelöst. Um das Technograph-Verfahren zu verbilligen, verarbeitet man das aufgelöste Metall so, dass sich direkt wieder neue Folien beliebiger Dicke gewinnen lassen. Ebenso wird das Ätzmittel ständig regeneriert.

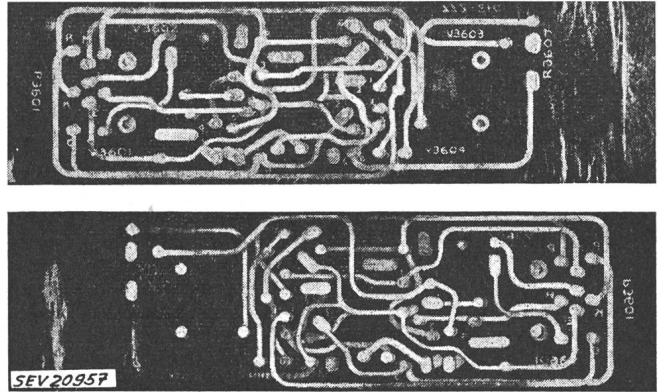


Fig. 2

Die beiden Seiten einer Schaltung mit gekreuzten Verbindungen

Findet bei der Herstellung von gedruckten Schaltungen ein fester Isolator Verwendung, so erübrigen sich sämtliche Kosten für ein Metallchassis, da der Isolator die Schaltteile (Röhren, Widerstände, Kondensatoren usw.) ohne weiteres zu tragen vermag. Benützt man eine flexible Isolations-schicht, so lässt sich die Produktion stark vereinfachen: Isolator und Metallfolie sind gerollt erhältlich, das Drucken, Ätzen und Reinigen geht somit kontinuierlich am laufenden Bande vor sich.

Fig. 3 zeigt als Anwendung einer gefalteten gedruckten Schaltung eine Transformatorwicklung. Sie wird aus dünnem, aber zähem imprägniertem Papier und Kupferfolie angefertigt. Die Wicklungen werden in Stücken von vielen

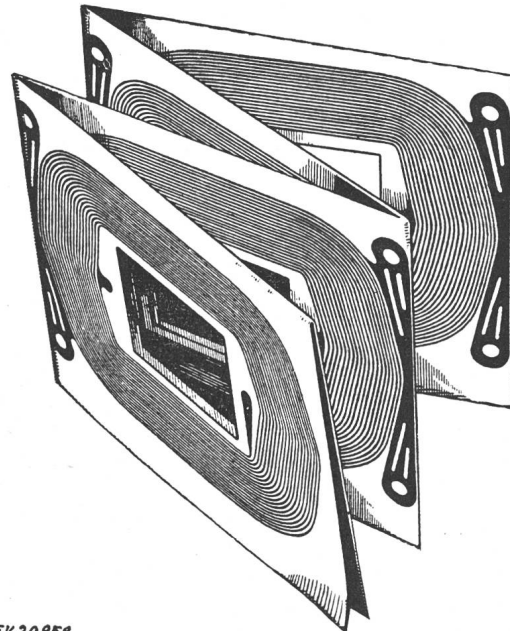


Fig. 3

Beispiel einer gefalteten und gelochten Transformatorwicklung

hundert Metern Länge verarbeitet, auf die gewünschte Länge abgeschnitten, gefaltet und für die Einführung des Eisenkerns gelocht. Aus thermischen Gründen kann der Abstand der inneren Windungen grösser als derjenige der äusseren Windungen gewählt werden, diese Art Wicklung ist sehr platzsparend und billig.

Bei weiteren Entwicklungsarbeiten gelang es sogar, das Anlöten von Schaltbestandteilen an die gedruckten Verbindungen automatisch durchzuführen. Zum Schluss sei noch erwähnt, dass die englische Flugzeugindustrie in ihren La-

boratorien gedruckte Dehnungsmeßstreifen verwendet. Es dürfte sich lohnen, der weiteren Entwicklung von gedruckten Schaltungen volle Aufmerksamkeit zu schenken.

C. Margna

## Wirtschaftliche Mitteilungen — Communications de nature économique

### Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband im Jahre 1952

061.2 : 627.8.09 (494)

Dem Jahresbericht 1952 des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes über den Stand der Wasser- und Elektrizitätswirtschaft entnehmen wir folgendes:

Im allgemeinen waren die Niederschläge im Jahre 1952 in den Alpen, im Mittelland, in der Westschweiz und im Jura vom Januar bis März und September bis Dezember grösser als im langjährigen Durchschnitt 1864 bis 1940, während die fünf Monate April bis August niederschlagsärmer waren; der Monat Juli war in der ganzen Schweiz aussergewöhnlich trocken, die Monate Oktober und November auf der Alpennordseite sehr nass. Am Alpensüdfuss waren nur die Monate April, Mai, August und September niederschlagsreicher als im langjährigen Durchschnitt, die übrigen acht Monate dagegen niederschlagsärmer, besonders trocken waren die Monate Februar, März, Juni, Juli und Oktober.

Um einen Einblick in das Abflussregime des überwiegenden Teiles der Schweiz zu erhalten, greifen wir die Verhältnisse des Rheins bei Rheinfelden mit einem Einzugsgebiet von 34 550 km<sup>2</sup> heraus. Tabelle I zeigt die mittleren monatlichen Abflüsse.

und eine mittlere jährliche Produktionsmöglichkeit von 9,5 GWh. Die summierte grösstmögliche Spitzenleistung ab Generator sämtlicher ausgebauter Wasserkraftwerke der Schweiz, inbegriffen Werke mit mechanischer Kraftübertragung, betrug gemäss Statistischem Jahrbuch der Schweiz

Ende 1940	2018 MW
Ende 1945	2513 MW
Ende 1950	2862 MW
Ende 1951	2956 MW
Ende 1952	3063 MW <sup>3)</sup>

Die Inbetriebsetzung der genannten neuen Kraftwerke und eine beträchtliche Steigerung der Energieeinfuhr im Winter ermöglichten es, der stets steigenden Nachfrage nach elektrischer Energie ohne Einschränkungen der Pflichtlieferungen nachkommen zu können; die thermische Energieerzeugung stieg im Vergleich zum Vorjahr von 56 auf 126 GWh, erreichte aber auch damit nur 1% der gesamten Energieerzeugung. Die auf das hydrologische Jahr bezogenen Produktionsverhältnisse und Verwendungsarten sind aus den Tabellen II und III ersichtlich, deren Zahlen den Veröffentlichungen des Eidg. Amtes für Elektrizitätswirtschaft entnommen sind.

Von der Energieausfuhr entfielen im hydrologischen Jahr 1951/52 76% auf das Sommerhalbjahr (Vorjahr 73%) und

Mittlerer monatlicher Abfluss des Rheins in Rheinfelden in m<sup>3</sup>/s

Tabelle I

Hydrologisches Jahr	1908/09 <sup>1)</sup>	1909/10 <sup>1)</sup>	1920/21 <sup>1)</sup>	1939/40	1948/49	1951/52	1952/53	Mittel 1901...1952
Oktober . . . . .	693	1015	802	1505	622	642	1108	870
November . . . . .	438	598	433	1755	512	846	1530	823
Dezember . . . . .	428	861	374	1359	413	778	1497	751
Januar . . . . .	453	1179	434	670	441	739	(777)	727
Februar . . . . .	357	1260	416	786	418	705	(614)	689
März . . . . .	425	935	332	1130	534	1202	(686)	798
Winter . . . . .	466	975	465	1201	490	819	1035	776
April . . . . .	870	991	464	1186	881	1335		1019
Mai . . . . .	909	1396	770	1167	976	1254		1264
Juni . . . . .	1172	2328	953	1675	1114	1288		1534
Juli . . . . .	1850	2416	856	1966	688	1038		1503
August . . . . .	1270	1814	796	1483	557	737		1274
September . . . . .	961	1648	703	1681	556	876		1068
Sommer . . . . .	1172	1766	757	1526	795	1088		1277
Hydrologisches Jahr . . . . .	819	1370	611	1364	643	953		1027

<sup>1)</sup> Rhein bei Basel.

Das letzte hydrologische Jahr 1951/52 zeigte gesamthaft etwas geringere Abflüsse als das langjährige Mittel 1901...1952, besonders bedingt durch die Trockenheit der Monate Oktober und Juni bis September; die Abflüsse des Rheins in Rheinfelden erreichten im Juli nur 69,1%, im August sogar nur 57,8% des langjährigen Mittels. Das letzte Winterhalbjahr 1952/53 begann mit einer sehr nassen Periode, betragen doch die Abflüsse des Rheins in den Monaten November 185,9%, im Dezember 199,3% des langjährigen Durchschnittes.

Die im Jahre 1952 in Betrieb genommenen oder erweiterten Kraftwerke Maigrange, Innertkirchen (5. Maschinengruppe), Gondo der Simplonwerke, Wildeg-Brugg (Teilbetrieb) und die bereits 1951 nach erfolgtem Umbau in Betrieb genommenen grösseren Einheiten des Kraftwerks Laufenburg, haben einen Leistungszuwachs von rund 106,5 MW und eine Zunahme der mittleren möglichen Jahres-Energieproduktion der Schweiz von 358 GWh<sup>1)</sup>, wovon 132 GWh Winterenergie, zur Folge<sup>2)</sup>. Die Inbetriebnahme des Kraftwerks Wildeg-Brugg bedingte die Stilllegung des seit 1892 arbeitenden Aarekraftwerkes der Industriellen Betriebe der Stadt Brugg; diese erfolgte bereits am 13. Juni 1952. Das Kraftwerk der Stadt Brugg hatte nach der letzten Erweiterung von 1944 eine Leistung von 1,2 MW

<sup>1)</sup> 1 GWh = 10<sup>9</sup> Wh = 10<sup>6</sup> (1 Million) kWh.

<sup>2)</sup> Produktion von Wildeg-Brugg zur Hälfte angerechnet.

nur 24% auf das Winterhalbjahr (27%), während der Schweiz von der Energieeinfuhr 91% im Winter (Vorjahr 82%) und 9% im Sommer (18%) zugutekamen.

Die Zunahme hydraulisch erzeugter Energie betrug nur 392 GWh oder 3,2% gegenüber 1873 GWh oder 18,1% im Vorjahr. Der gesamte Inlandverbrauch an elektrischer Energie ist 1951/52 um 4,3% gestiegen, derjenige der Allgemeinversorgung ohne Elektrokessel und Speicherpumpen, die Überschussenergie verbrauchen, um 7,6%. Der gesamte Inlandverbrauch hat in den 13 Jahren vom 1. Oktober 1939 bis Ende September 1952 um 6435 GWh oder im Durchschnitt um 493 GWh pro Jahr zugenommen, die entsprechenden Zahlen für den Winter betragen 3082 GWh oder im Durchschnitt 237 GWh pro Winterhalbjahr; Werte, die man noch vor wenigen Jahren als unglauwbüdig bezeichnet hätte.

Die weitere Entwicklung des Kraftwerkbauzes zur Bereitstellung der erforderlichen Energiemengen schreitet unentwegt fort; noch zu keiner Zeit standen in der Schweiz gleichzeitig so viele Kraftwerke, z. T. grössten Ausmasses, im Bau. Aus Tabelle IV sind die Elektrizitätswerke, die im Jahre 1953 bereits im Bau stehen oder noch in Angriff genommen werden, ersichtlich.

<sup>3)</sup> Schätzung.

Gesamte Elektrizitätserzeugung ab Kraftwerk und Einfuhr

Tabelle II

Hydrologisches Jahr	Hydraulisch	Thermisch	Eigene Erzeugung	Einfuhr	Total
	GWh				
1938/39 . . . . .	7 089	45	7 134	42	7 176
1949/50 . . . . .	10 318	161	10 479	291	10 770
1950/51 . . . . .	12 191	56	12 247	406	12 653
1951/52 . . . . .	12 583	126	12 709	541	13 250

Gesamter Elektrizitätsverbrauch beim Konsumenten und Ausfuhr

Tabelle III

Hydrologisches Jahr	Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft	Bahnbetriebe		Allgemeine Industrie	Chemische, metallurgische und thermische Anwendungen	Elektrokessel	Verluste, Verbrauch der Speicherpumpen	Inlandverbrauch	Ausfuhr
		SBB	Übrige						
GWh									
1938/39	1411	549	173	819	1404	506	751	5 613	1563
1949/50	3400	728	242	1548	1764	766	1437	9 885	885
1950/51	3770	811	261	1797	2364	1024	1527	11 554	1099
1951/52	4086	842	276	1852	2540	787	1665	12 048	1202

Im Jahr 1953 im Bau oder im Umbau stehende Kraftwerke

Tabelle IV

Kraftwerk, Stufe	Voraussichtliche Inbetriebsetzung	Installierte Leistung PS	Maximale Leistung ab Generator kW	Mögliche mittlere Erzeugung ab Generator GWh		
				Winter*)	Sommer**)	Total
Miéville, Salanfe <sup>4)</sup> . . . . .	1953	+42 500	+ 20 000	+120,0	- 60,0	+ 60,0
Maggia, 1. Etappe						
Verbano . . . . .	März 1953	140 000	100 000	188,0	314,0	502,0
Peccia . . . . .	Juni 1955	65 000	47 000	63,0	19,0	82,0
Cavergno . . . . .	Juni 1955	75 000	55 000	107,0	103,0	210,0
		280 000	202 000	358,0	436,0	794,0
Châtelot, Anteil Schweiz 50 % . . . . .	1953	42 000	30 000	57,0	43,0	100,0
Verbois, 4. Gruppe . . . . .	Mai 1953	31 500	22 000	8,0	24,0	32,0
Wildegg-Brugg, 2. Gruppe . . . . .	Mai/Juni 1953	31 000	22 000	63,5	89,5	153,0
Ritom						
Zuleitung der Garegna . . . . .	Herbst 1953	-	-	+ 3,1	+ 20,6	+ 23,7
Erhöhung der Staumauer . . . . .	Herbst 1953	-	-	+ 18,8	- 18,8	-
				+ 21,9	+ 1,8	+ 23,7
Marmorera-Tinizong . . . . .	1953 <sup>5)</sup>	64 000	46 000	85,0	71,0	156,0
	1955 <sup>6)</sup>			(+ 60,0) <sup>7)</sup>	-	(+ 60,0) <sup>7)</sup>
Ernen . . . . .	Winter 1953/54	44 600	32 000	57,0	108,0	165,0
Zervreila-Rabiusa						
Verbindungsstollen Zervreila - Safien . . . . .	1954	-	-	18,0	3,0	21,0
Oberhasli, Zuleitung Bächlisbach und Grubenbach zum Grimselsee . . . . .	1954	-	-	+ 0,5 <sup>8)</sup>	+ 4,5 <sup>8)</sup>	+ 5,0 <sup>8)</sup>
Oberaar-Grinsel . . . . .	1954/55	42 000 <sup>9)</sup>	32 000	69,0	-	69,0
		29 000 <sup>10)</sup>		(+151,0)	(-190,0)	(- 39,0)
Innertkirchen, Zuleitung Gadmerwasser . . . . .	1954	-	-	+ 25,0 <sup>11)</sup>	+175,0 <sup>11)</sup>	+200,0 <sup>11)</sup>
		42 000	32 000	+245,5	- 10,5	+235,0
		29 000 <sup>10)</sup>				
Birsfelden <sup>12)</sup> , Anteil Schweiz 58,75 % . . . . .	1954	112 000	78 000	162,0	200,0	362,0
Barberine, «Vieux-Emosson» <sup>13)</sup> . . . . .	1954/55	-	-	+ 24,0	- 7,0	+ 17,0
Les Clées II <sup>14)</sup> . . . . .	1955	34 500	24 000	45,0	44,0	89,0
Mauvoisin						
Fionnay . . . . .	1955/59	115 000	85 000			
Riddes . . . . .		305 000	225 000			
		420 000	310 000	595,0 <sup>15)</sup>	166,0 <sup>15)</sup>	761,0 <sup>15)</sup>
Grande Dixence, 1. Etappe: Fionnay . . . . .	1955	75 000	55 000	188,0 <sup>16)</sup>	-	188,0 <sup>16)</sup>
Rheinau, Anteil Schweiz 59 % . . . . .	1956	56 000	40 000	103,0	112,0	215,0
Göscheneralp-Göschenen . . . . .	1960/61	174 000	123 000	121,0	65,0	186,0
				(86,0) <sup>17)</sup>	(13,0) <sup>17)</sup>	(99,0) <sup>17)</sup>

\*) Oktober - März.  
 \*\*) April - September.  
 4) Zusätzliche Gruppe; Energiemengenverschiebungen durch Inbetriebnahme des Stausees.  
 5) Laufwerk mit einer Gruppe.  
 6) Aufstau, voller Betrieb.  
 7) Nach Inbetriebnahme des Stausees Marmorera erhöht sich die mögliche mittlere Energieerzeugung in den unteren Werken im Winter wie folgt: Juliawerk Tiefenkaasel 40,0 GWh, Albulawerk 20,0 GWh, total 60,0 GWh.  
 8) Energiegewinn durch Überleitung des Gruben- und des Bächlisbaches nach dem Grimselsee und Wasserkraftnutzung im Kraftwerk Handeck I statt wie bisher im Kraftwerk Handeck II.  
 9) Turbinengruppe.  
 10) Pumpengruppe.  
 11) Mehr- bzw. Minderarbeit in den Werken Handeck und Innertkirchen.  
 12) Zahlen der Energieproduktion, nach Abzug der an die Kraftwerke Augst-Wyhlen zu leistenden Einstauentschädigung von 41 + 37 = 78 GWh. Nach dem Energieabtauschabkommen Dogern/Birsfelden fällt die ganze Produktion Birsfelden der Schweiz zu.  
 13) Energiegewinn durch neues Speicherbecken Vieux-Emosson mit Nutzinhalt von 11,5 · 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>.  
 14) Inbegriffen die gegenwärtige Produktion.  
 15) Nach Abzug der Energieabgabe für eingehende Werke.  
 16) Ein Teil dieser Energie wird im bestehenden Kraftwerk Chandolin der EOS erzeugt werden.  
 17) Energiegewinn in den Stufen Wassen (46 + 8 = 54 GWh) und Amsteg (40 + 5 = 45 GWh).

Die Erstellung der 1953 im Bau stehenden Kraftwerke wird voraussichtlich einen Kapitalaufwand von rund 1,7 Milliarden Franken erfordern; den Kapitalbedarf der nächsten Jahre kann man auf 200 bis 300 Millionen Franken pro Jahr schätzen.

Das Verhältnis der Winterenergie zur Gesamtproduktion wird aber auch Ende 1955 nicht stark vom heutigen abweichen, so dass auch in Zukunft die Förderung des Ausbaues von Speicherwerken im Vordergrund stehen muss, um der Gefahr von Einschränkungen des allgemeinen Energiekonsums in wasserarmen Wintern zu begegnen. Der Energieproduktionszuwachs durch die projektierten grösseren Wasserkraftanlagen beträgt für die Schweiz bis Ende 1955 im Durchschnitt 820 GWh pro Jahr, wovon rund 500 GWh auf das Winterhalbjahr entfallen.

### Données économiques suisses

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

N°		Mai		
		1952	1953	
1.	Importations . . . } (janvier-mai) . . . } en 10 <sup>6</sup> fr. {	472,3	401,0	
		(2325,7)	(1981,3)	
	Exportations . . . } (janvier-mai) . . . }	406,0	394,8	
		(1900,4)	(2025,2)	
2.	Marché du travail: demandes de places . . . . .	2 266	2 584	
3.	Index du coût de la vie <sup>*)</sup> } août Index du commerce de } 1939 gros <sup>*)</sup> . . . . . } =100	171	170	
		220	214	
	Prix-courant de détail <sup>*)</sup> : (moyenne du pays) (août 1939 = 100)			
	Eclairage électrique ct./kWh	32 (89)	32 (89)	
	Cuisine électrique ct./kWh	6,5 (100)	6,5 (100)	
	Gaz ct./m <sup>3</sup> . . . . .	29 (121)	29 (121)	
	Coke d'usine à gaz fr./100 kg	18,50(241)	17,50(228)	
4.	Permis délivrés pour logements à construire dans 42 villes . (janvier-mai) . . . . .	1439	1384	
		6509	7373	
5.	Taux d'escompte officiel .%	1,50	1,50	
6.	Banque Nationale (p. ultimo)	Billets en circulation 10 <sup>6</sup> fr.	4574	4791
		Autres engagements à vue 10 <sup>6</sup> fr.	1648	1794
		Encaisse or et devises or 10 <sup>6</sup> fr.	6110	6488
		Couverture en or des billets en circulation et des autres engagements à vue %	93,56	90,66
7.	Indices des bourses suisses (le 25 du mois)	Obligations . . . . .	102	106
		Actions . . . . .	301	316
		Actions industrielles . . .	402	396
		8.	Failites . . . . .	33
	(janvier-mai) . . . . .	(195)	(199)	
	Concordats . . . . .	11	22	
	(janvier-mai) . . . . .	(64)	(78)	
9.	Statistique du tourisme	Avril		
		Occupation moyenne des lits existants, en % . . . . .	1952	1953
		22,8	24,8	
10.	Recettes d'exploitation des CFF seuls	Avril		
		1952	1953	
		Marchandises . . . . .	29 368	30 398
		(janvier-avril) . . . . . } en 1000 fr. {	(117 315)	(114 732)
	Voyageurs . . . . .	25 274	27 065	
	(janvier-avril) . . . . . }	(90 083)	(92 057)	

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

### Prix moyens (sans garantie)

le 20 du mois

#### Métaux

		Juin	Mois précédent	Année précédente
Cuivre (fils, barres) <sup>1)</sup> .	fr.s./100 kg	290.—	300.—	350.— <sup>4)</sup>
Etain (Banka, Billiton) <sup>2)</sup>	fr.s./100 kg	845.—	930.—	1185.—
Plomb <sup>1)</sup> . . . . .	fr.s./100 kg	110.—	108.—	130.—
Zinc <sup>1)</sup> . . . . .	fr.s./100 kg	92.—	92.—	155.—
Fer (barres, profilés) <sup>3)</sup>	fr.s./100 kg	56.—	56.—	71.—
Tôles de 5 mm <sup>3)</sup> . . .	fr.s./100 kg	72.—	74.—	85.50

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

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

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

<sup>4)</sup> Prix du «marché gris» (Valeurs limites correspondant à divers termes de vente).

#### Combustibles et carburants liquides

		Juin	Mois précédent	Année précédente
Benzine pure / Benzine éthylée <sup>1)</sup> . . . . .	fr.s./100 kg	65.10	65.10	72.95
Carburant Diesel pour véhicules à moteur <sup>1)</sup>	fr.s./100 kg	43.80	43.80	49.05
Huile combustible spéciale <sup>2)</sup> . . . . .	fr.s./100 kg	19.10	19.10	22.55 <sup>3)</sup>
Huile combustible légère <sup>2)</sup> . . . . .	fr.s./100 kg	17.50	17.50	20.70 <sup>3)</sup>
Huile combustible industrielle (III) <sup>2)</sup> . . .	fr.s./100 kg	13.40	13.40	17.20 <sup>3)</sup>
Huile combustible industrielle (IV) <sup>2)</sup> . . .	fr.s./100 kg	12.60	12.60	16.40 <sup>3)</sup>

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

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

<sup>3)</sup> y compris taxe de compensation du crédit carbone de fr.s. —.65/100 kg.

#### Charbons

		Juin	Mois précédent	Année précédente
Coke de la Ruhr I/II . . . . .	fr.s./t	112.50 <sup>1)</sup>	112.50 <sup>1)</sup>	121.—
Charbons gras belges pour l'industrie				
Noix II . . . . .	fr.s./t	94.50	94.50	120.50
Noix III . . . . .	fr.s./t	94.—	94.—	116.50
Noix IV . . . . .	fr.s./t	92.—	92.—	114.50
Fines flambantes de la Sarre . . . . .	fr.s./t	—	—	94.—
Coke de la Sarre . . .	fr.s./t	111.— <sup>1)</sup>	111.— <sup>1)</sup>	139.—
Coke métallurgique français, nord . . .	fr.s./t	111.40 <sup>1)</sup>	111.40 <sup>1)</sup>	139.30
Coke fonderie français	fr.s./t	115.—	115.—	140.50
Charbons flambants polonais				
Noix I/II . . . . .	fr.s./t	98.—	98.—	119.50
Noix III . . . . .	fr.s./t	93.—	93.—	115.—
Noix IV . . . . .	fr.s./t	91.—	91.—	113.—
Houille flambante criblée USA . . . . .	fr.s./t	90.—	90.—	110.—

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

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

<sup>1)</sup> Compte tenu du rabais d'été de fr.s. 6.—. Le rabais d'été sur le coke se réduit à fr.s. 5.— en mai, à fr.s. 4.— en juin, à fr.s. 3.— en juillet, à fr.s. 2.— en août et à fr.s. 1.— en septembre de sorte que le prix du coke augmente dans le même sens.



Energiewirtschaft der SBB im 1. Quartal 1953

620.9 : 621.33 (494)

Erzeugung und Verbrauch	I. Quartal (Januar—Februar—März)					
	1953			1952		
	GWh	in % des Totals	in % des Gesamttotals	GWh	in % des Totals	in % des Gesamttotals
<b>A. Erzeugung der SBB-Kraftwerke</b>						
a) Speicherwerke . . . . .	109,0	71,2	40,0	96,6	68,6	36,2
b) Laufwerke . . . . .	44,1	28,8	16,1	44,3	31,4	16,6
Total der erzeugten Energie . . .	153,1	100,0	56,1	140,9	100,0	52,8
<b>B. Bezogene Energie</b>						
a) vom Etzelwerk . . . . .	44,3	37,1	16,3	43,0	34,2	16,2
b) vom Kraftwerk Ruppertswil-Auenstein . . . . .	23,7	19,8	8,7	31,6	25,1	11,8
c) von anderen Kraftwerken . . . . .	51,5	43,1	18,9	51,3	40,7	19,2
Total der bezogenen Energie . . .	119,5	100,0	43,9	125,9	100,0	47,2
Gesamttotal der erzeugten und der bezogenen Energie (A + B) . . .	272,6		100,0	266,8		100,0
<b>C. Verbrauch</b>						
a) für den Bahnbetrieb . . . . .	265,1 <sup>1)</sup>	97,2		260,9	97,8	
b) Abgabe an Dritte . . . . .	2,7	1,0		2,7	1,0	
c) für die Speicherpumpen . . . . .	—	—		—	—	
d) Abgabe von Überschussenergie (inkl. Verluste) . . . . .	4,8	1,8		3,2	1,2	
Total des Verbrauches (C) . . . . .	272,6	100,0		266,8	100,0	

<sup>1)</sup> Der Mehrverbrauch von 4,2 GWh gegenüber dem Vorjahre ist auf die Zugs- und Raumheizung infolge der anhaltenden Kälte zurückzuführen.

Die französische Energieerzeugung 1952

621.311+620.9(44)  
[Nach: La produzione di energia elettrica in Francia nel 1952. Quad. Studi Notizie Bd. 9(1953), Nr. 143, S. 197..198]

Nach provisorischen statistischen Erhebungen der Electricité de France soll die französische Energieerzeugung 1952 zum ersten Male 40 TWh überschritten haben, was gegenüber 1951 eine Zunahme von nur ca. 6,5 % darstellt. (1951 betrug die Mehrproduktion gegenüber 1950 15 %.) Sowohl die hydroelektrische als auch die thermoelektrische Energieerzeugung überstieg aber 1952 diejenige von 1951.

Erzeugung, Einfuhr und Ausfuhr elektrischer Energie 1952  
Tabelle I

Erzeugte Energie	TWh	Änderung in % gegenüber 1951
Hydroelektrische . . . . .	22,45	+ 5,9
Thermische . . . . .	18,35	+ 7,1
Total	40,80	+ 6,4
Energieeinfuhr . . . . .	0,60	— 6,0
Energieausfuhr . . . . .	0,55	— 14,2
Differenz	+ 0,05	—
Für Speicherpumpen verwendete Energie . . . . .	— 0,05	— 10,7
Verfügbare Energie, inkl. Verluste . . . . .	40,80	+ 6,6

Die Wasserführung lag durchschnittlich 10 % über dem normalen jährlichen Mittelwert (jedoch 6 % unter demjenigen von 1951); nur in der Sommerperiode war sie kleiner als der Sommermittelwert.

Die Erzeugung von hydroelektrischer Energie kann folgendermassen eingeteilt werden: Alpen 12,8 TWh, Zentralmassiv 5,4 TWh, Pyrenäen 4,25 TWh; davon entfallen 3,25 TWh auf Speicherwerke, 7,9 TWh auf Kraftwerke mit Tages- oder Wochenausgleichbecken und 11,2 TWh auf Laufkraftwerke. Der Produktionsanteil der Electricité de France an der Gesamterzeugung betrug 78 %. Im Berichtsjahr wurde eine Leistung von 757 MW neu installiert, entsprechend einer mittleren jährlichen Energieerzeugung von 3,211 TWh, wovon 882 GWh Speicherenergie. Diese stellt eine Zunahme von 46 % dar. Die totale Speicherenergie von 2,81 TWh verteilt sich heute folgendermassen: Alpen 1,052 TWh, Zentralmassiv 0,572 TWh und Pyrenäen 1,186 TWh. Die gesamte installierte Leistung beträgt 6,6 GW; sie entspricht einer

mittleren erzeugbaren Energiemenge von 25 TWh. Unter den neu in Betrieb genommenen Anlagen sind zu erwähnen: André Blondel (135 MW, 3 Gruppen, 1,1 TWh), Ottmarsheim (72 MW, 2 Gruppen, 0,5 TWh), Malgovert (1. Gruppe 72 MW, 0,46 TWh), Bort (1. Gruppe 95 MW, 0,28 TWh), Chastang (2. Gruppe 85 MW, 0,2 TWh).

Die thermoelektrische Energie wurde wie folgt erzeugt: Electricité de France 7,86 TWh, Gemeindewerke 0,25 TWh, Kohlengruben 5,75 TWh, Eisenindustrie 2,65 TWh, andere industrielle Selbsterzeuger 1,86 TWh. Nach der Brennstoffsorte kann sie folgendermassen eingeteilt werden: Handelskohle 9,62 TWh, nicht transportfähige Kohle 4,705 TWh, Braunkohle 0,295 TWh, Brennöl 1,18 TWh, Gase (hauptsächlich aus Hochöfen) 2,55 TWh. Die Haupterzeugung (86 %) ist in Nord- und Ostfrankreich sowie in der Gegend von Paris konzentriert. Die gesamte installierte Leistung beträgt 5,64 GW, mit einer Zunahme in 1952 von 476 MW. Unter den neu in Betrieb genommenen Anlagen sind zu erwähnen: Emile Huchet (1. Gruppe 100 MW), Déchy (120 MW, 2 Gruppen), Yainville (2. Gruppe).

Bilanz der Energieverwendung 1952  
Tabelle II

	TWh	In % des Totals	Änderung in % gegenüber 1951
Traktion . . . . .	2,0	5	—
Elektrochemie, Elektrometallurgie . . . . .	6,1	15	+ 13
Kohlengruben . . . . .	3,7	9	+ 19
Eisenindustrie . . . . .	3,7	9	+ 12
Andere Abnehmer aus Hochspannungsnetzen . . . . .	13,5	33	+ 2
Haushalt . . . . .	4,5	11	+ 2
Kleinere Industrien und andere Verwendungen . . . . .	2,0	5	+ 5
Verluste . . . . .	5,3	13	+ 8
Total	40,8	100	+ 6,6

Das heutige Übertragungs- und Verteilnetz besteht aus 6725 km 220-kV-Leitungen (Zunahme 433 km), 8760 km 150-kV-Leitungen (Zunahme 207 km), 310 km 110/120-kV-Leitungen (Verminderung 238 km), 300 000 km Leitungen mit Spannungen bis 100 kV und 400 000 km Niederspannungsleitungen. Die maximale Belastung der Netze betrug 7,6 GW, mit einem Zuwachs pro 1952 von 0,4 GW, d. h. 5,5 %.

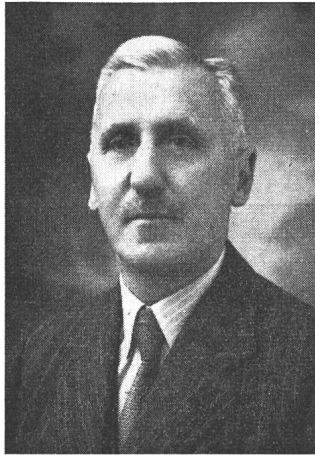
G. Dassetto

## Miscellanea

### In memoriam

**Adolf Urheim** †. Am 9. April 1953 starb nach längerer Krankheit, jedoch unerwartet rasch, Adolf Urheim, Betriebsleiter der Bernischen Kraftwerke A.-G. (BKW), Mitglied des SEV seit 1941.

Der Verstorbene wurde am 9. Dezember 1889 in Olten geboren. Nach Absolvierung der Schulen in Olten und des Technikums Burgdorf, sowie einigen Jahren Praxis trat Adolf Urheim im Dezember 1918 als diplomierter Elektro- und



Adolf Urheim  
1889—1953

Maschinentechniker in die Dienste der BKW ein. Zehn Jahre später avancierte er zum Betriebsassistenten und im Jahre 1945 zum Adjunkten und Stellvertreter des Betriebsleiters. Mit Amtsantritt auf 1. Oktober 1951 wurde er vom Verwaltungsrat der BKW zum Betriebsleiter des Kreises Bern gewählt, welchen Posten er bis zu seinem plötzlichen Hinschied mit bestem Erfolg versah.

Mit grossem Interesse und seltener Hingabe hat der Verstorbene die im Laufe der Jahre an ihn herangetretenen, verschiedenartigen Aufgaben gelöst. Der Betrieb des Kraftwerkes Mühleberg, der zahlreichen grossen Unterstationen sowie der Ausbau und Betrieb der weitverzweigten Verteilnetze beanspruchten seine volle Arbeitskraft. Mit besonderer Liebe und Sorgfalt widmete er sich dem Bau und der späteren Betreuung der ausgedehnten 150 kV-Leitungen.

Aber auch auf einem andern Gebiet wird der Verlust von Adolf Urheim eine grosse Lücke zurücklassen: in der Schulung seiner Mitarbeiter, sei es bei den Technikern im Betriebsbureau, sei es in den Kraftwerken oder in Instruktionkursen für das Maschinisten- oder Monteurpersonal, oder bei der Ausbildung der Anlage- und Streckenwärter. Seine Begabung, im Umgang mit dem ihm unterstellten Personal wie auch mit der zahlreichen Kundschaft immer den richtigen Ton zu finden, half mit, allfällige Schwierigkeiten zu überbrücken, und sicherte ihm überall viele Freunde.

Wie selten einer hat er es auch verstanden, in geselligem Kreise, bei Geschäftsausflügen oder wenn es galt, einen Jubilaren zu ehren, in Versen seinen Beitrag zum frohen Ereignis zu leisten.

Die BKW verlieren in Adolf Urheim einen treuen Mitarbeiter und das Personal des Kreises Bern einen guten Vorgesetzten. Alle, die den lieben und gütigen Menschen kannten, werden ihm ein dankbares Andenken bewahren. *Me.*

### Persönliches und Firmen

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht)

**Hoover-Apparate-Aktiengesellschaft, Zürich.** A. Hengartner wurde zum Prokuristen ernannt.

**Aktiengesellschaft Jenni & Co., Glatbrugg.** Die Gesellschaft übernahm das Geschäft der erloschenen Firma Jenni & Co. in Glatbrugg. Ihr Zweck sind die Fabrikation von und der Engroshandel mit elektrotechnischen Bedarfsartikeln.

## Literatur — Bibliographie

621.317.382 *Nr. 11 004*  
**Commercial A. C. Measurements.** By *G. W. Stubbings.*  
London, Chapman & Hall, 3rd. rev. ed. 1952; 8°, XVI, 377 p., 184 fig., tab. — Price: cloth £ 2.10.—.

Das Buch ist der Technik der elektrischen Messungen in Starkstromnetzen gewidmet, wobei vor allem der Zweck und der Sinn der einzelnen verwendeten Verfahren hervorgehoben werden. Der Autor wendet sich in erster Linie an den Benützer von Messinstrumenten.

Mit Rücksicht auf die praktischen Verhältnisse in Industriernetzen werden zuerst die zu erfassenden Grössen theoretisch analysiert, und die Begriffe Wirk-, Blind-, Scheinleistung und Leistungsfaktor sowohl in symmetrischen wie in ungleich belasteten Drehstromsystemen sorgfältig definiert.

Diese gründliche und umfangreiche Vorbereitung (1/4 des Buches) bildet die Grundlage zum nächsten Hauptteil, in welchem die Charakteristiken des Messverfahrens abgeleitet werden. Geprüft werden nicht nur das Prinzip, sondern die Beziehungen zur gemessenen Grösse und die sich bietenden Möglichkeiten mit den gewünschten Forderungen verglichen (als Vorschrift gelten hier die British Standards). Für jede Kategorie von Instrumenten sind auch die Prüfmethode beschrieben, wie sie in Eichstätten üblicherweise vorgenommen werden. In logischer Reihenfolge wird die Messung von Strom, Spannung, Wirkleistung und Energie besprochen. Dann folgt ein Kapitel über Strom- und Spannungswandler, deren Schaltung und die Fehlerbestimmung. Sehr ausführlich ist die Messung der Blindleistung und des Leistungsfaktors behandelt, ferner die Bestimmung der Spitzenbelastung und der Scheinleistung. Das Buch schliesst mit Richtlinien über die erforderliche Ausrüstung von Eich- und Kontrollstätten.

Der Inhalt des Buches ist leicht verständlich dank dem systematischen Aufbau und der klaren Darstellung. Die Ergebnisse haben allgemeine Gültigkeit ohne Hinweis auf besondere Fabrikate. Das Buch kann deshalb als wertvolles Nachschlagewerk für Eichstätten, Elektrizitätswerke, Ingenieurbureaux usw. empfohlen werden.

*R. Haldimann*

621.316.5 *Nr. 11 025*  
**Elektrische Schaltvorgänge** in geschlossenen Stromkreisen von Starkstromanlagen. Von *Reinhold Rüdtenberg.* Berlin, Springer, 4. verm. Aufl. 1953; 8°, XII, 599 S., 735 Fig., Tab., 1 Taf. — Preis: geb. DM 67.50.

Das Buch über die elektrischen Schaltvorgänge liegt in einer 4. Auflage vor, welche aber nur noch die beiden Hauptkapitel über «Lineare Ausgleichsvorgänge in geschlossenen Stromkreisen» und «Vorgänge in Stromkreisen mit gekrümmter Charakteristik» in gegenüber der 3. Auflage etwas erweiterter Form enthält, währenddem für das dort noch enthaltene Kapitel über «Schnelle Wanderwellen» ein gesondertes Buch in Aussicht genommen wurde. So begründlich dieses Vorgehen ist, wodurch ein unhandliches Anwachsen des Buchumfanges vermieden werden sollte, so ist es doch andererseits vom Gesichtspunkt einer möglichst vielseitigen Betrachtungsweise der Schaltvorgänge zu bedauern, weil in vielen Fällen auch ein Ausgleichsvorgang in geschlossenen Stromkreisen im Anfang als Wanderwellenerscheinung aufzufassen ist.

Inhalt und Aufbau entsprechen derjenigen der 3. Auflage mit Ergänzungen, von welchen einige der wichtigsten die folgenden sind:

Der 2. Hauptabschnitt über die Vorgänge in Stromkreisen mit gekrümmter Charakteristik enthält nun ein Kapitel über veränderliche Widerstände, worin unter anderem die Erscheinungen beim Schmelzen von Sicherungsdrähten sowie der Einfluss von Halbleitern im Stromkreis und die Selbsterregung von Schwingungen in Stromkreisen, die durch Elemente fallender Charakteristik entdämpft sind, untersucht werden.

Das Kapitel über die einen Lichtbogen enthaltenen Stromkreise wurde vor allem durch die Behandlung der transienten wiederkehrenden Spannung ergänzt. Der hierfür wohl im Anschluss an den englischen Ausdruck «restricking voltage» gewählte Begriff «Rückschlagspannung» scheint allerdings nicht sehr glücklich gewählt und kaum zur allgemeinen Einführung geeignet. Sachlich wird hier ein Hinweis darauf vermisst, dass es die Kapazität von Netzteilen und Leitungen ist, welche zusammen mit der Reaktanz vorgeschalteter Netzteile dafür verantwortlich ist, dass die Eigenfrequenz in Netzen niedrig wird, auch wenn die einzelnen Elemente (Drosselspulen, Leitungen usw.) an sich hohe Eigenschwingungszahlen haben. Die beispielsweise angegebenen Zahlenwerte liegen auch nach unserer Erfahrung eher zu hoch. Prinzipiell wäre in den Betrachtungen dieses Abschnittes auch die Tatsache zu berücksichtigen, dass auf Grund eingehender Untersuchungen ein Abreißen des Stromes nur bei Momentanwerten unterhalb eines relativ kleinen Grenzwertes eintritt, was im Hinblick auf die thermische Trägheit des Lichtbogens auch einleuchtend ist.

Das Kapitel über magnetische Sättigung in ruhenden Stromkreisen enthält neu einen interessanten Abschnitt über

unharmonische Schwingungen. Hier, sowie im Abschnitt über Ferroresonanz, wäre ein Hinweis auf die Vorgänge im dreiphasigen Stromkreis wünschenswert, wie sie in Drehstromanlagen mit Erdungsdrosselspulen oder gegen Erde geschalteten Spannungswandlern auftreten können und bei betriebsfrequenter Ferroresonanz zu Spannungsverlagerungen führen, welche Erdschlüsse vortäuschen, und bei unharmonischen Schwingungen betriebsfremder Frequenz charakteristische zusätzliche langsame Verlagerungen zufolge des wandernden Phasenablesches entstehen lassen.

Grössere Abschnitte sind auch neu eingefügt worden über den Einfluss von Dämpferkreisen und Rotorstreuung auf das Verhalten der Synchronmaschine beim Kurzschluss, sowie über die Vorgänge bei der selbsttätigen Regelung ihrer Spannung.

Die Behandlung und Untersuchung von Schaltvorgängen gehört zu den schwierigsten Problemen der Elektrotechnik; das charakteristische und erfrischende am Buche von Rüdenberg ist, dass er nicht mit einer vorgefassten starren Rechnungs-Methode an die Probleme herangeht, sondern die Berechnung in enger Anlehnung an die Betrachtung der physikalischen Vorgänge jeweils dem vorliegenden Fall anpasst und zu praktisch verwendbaren Folgerungen auszuarbeiten versucht. Sein grosser Wert liegt daneben auch noch darin, dass es einen einzigartigen Überblick über die Mannigfaltigkeit der nicht-stationären Vorgänge in Starkstromkreisen vermittelt; es kann daher jedem Ingenieur, der sich für derartige Vorgänge interessiert oder damit beruflich zu befassen hat, angelegentlich empfohlen werden. *H. Meyer*

## Briefe an die Redaktion — Lettres à la rédaction

### «Der Erdschlusswischer in Hochspannungsnetzen»

[Bull. SEV Bd. 43(1952), Nr. 26, S. 1083...1084]

621.3.014.7

Antwort auf die Zuschrift im Bull. SEV Bd. 44(1953), Nr. 13, S. 586:

H. Meyer ist auf Grund seiner Statistik und früherer Publikationen der Ansicht, dass für die besondere Häufung von Erdschlusswischern zur Zeit des Sonnenaufganges Vögel kaum als Ursache in Frage kommen können.

Wenn Tau oder Nebel zur Zeit des Sonnenaufganges so viele Erdschlusswischer verursachen würden, so muss man sich fragen, warum dann in einem gelöschten Netz, wie demjenigen der Bayernwerk A.-G., nicht in der Regel ein Doppelerdschluss daraus entsteht, da von den vielen Isolatorketten doch wohl einige sehr nahe daran sind, im nächsten Moment ebenfalls einen Erdschlusswischer einzuleiten. Die durch einen Wischer entstehende Spannungsverlagerung müsste das Eintreten des zweiten Erdschlusses doch ausserordentlich begünstigen.

Meines Wissens ist es bis jetzt nicht gelungen, im Laboratorium den Tau oder Nebelüberschlag nachzuahmen, sofern dazu reines Wasser verwendet wurde. Nachdem hier doch alle ungünstigen Bedingungen gleichzeitig eingestellt werden können, so ist doch daraus zu schliessen, dass ein solcher Überschlag noch anderer Umstände bedarf. Verständlich wird ein solcher Überschlag erst in Küstengebieten, wo es sich nicht mehr um Tau oder Nebel aus reinem Wasser handelt.

Besser jedoch als statistisch theoretische Betrachtungen können wohl einige praktische Erfahrungen und Beobachtungen zeigen, in welcher Art sich die Vorgänge abspielen. Ich lasse daher nachstehend einige Berichte über derartige Erfahrungen folgen.

Ein früherer Chef einer Leitungsgruppe der Atel schreibt:

«Vor ca. 20 Jahren litt speziell unser 80-kV-Betrieb oft an Erdschlüssen. Wir kontrollierten nach jedem Erdschluss die in Betracht fallenden Leitungsabschnitte. Längere Zeit verliefen diese Kontrollen ergebnislos, bis eines Tages eine tote Krähe in der Nähe eines Leitungsmastes gefunden wurde. Bei der Untersuchung der Hängeisolatorenkette stellten wir fest, dass ein Überschlag stattgefunden haben musste. Nun wurden Wachen organisiert in der Weise, dass die Leitung mehrere Tage hintereinander bei Sonnenaufgang beobachtet wurde. Hierbei stellten wir fest, dass Mäusebussarde, Sperber, Krähen usw. gerne auf den Mastauslegerköpfen übernachten und beim Wegflug fast regelmässig ihre morgendlichen Bedürfnisse verrichten, wobei eine zähflüssige Masse in Form eines langen Fadens die Hängekette in nächster Nähe passiert. Dadurch

können ohne weiteres Erdschlüsse eingeleitet werden. Da der Vogel im Moment der Entleerung des Darminhaltes wegfliet und der entstehende Erdschlusslichtbogen direkt an den Mastausleger überschlägt, so ist auch verständlich, warum man selten einen toten Vogel findet, obschon ein solcher den Erdschluss eingeleitet hat.

Nach solchen mehrmaligen morgendlichen Beobachtungen wurden auf sämtlichen Auslegerköpfen Vogelschutzzaun montiert. Seither ist nicht nur die besondere Häufigkeit bei Sonnenaufgang verschwunden, sondern die Erdschlüsse sind auf diesem Leitungsabschnitt auch allgemein seltener geworden.»

Damit war für uns bewiesen, wie diese Erdschlüsse zur Zeit des Sonnenaufganges entstehen.

Zu diesem Bericht soll noch ein anderer Fall erwähnt werden, der sich unlängst an einem nicht mit Vogelschutzarmaturen ausgerüsteten Mast ereignete. An einer Tragkette für 220 kV (vorläufig unter 150 kV Spannung) leitete ein Mäusebussard einen Erdschluss ein. Die nachträglich aufgefundenen Überreste des Bussards liessen über die Ursache des Erdschlusses keinen Zweifel. Der Fall zeigt deutlich, wie stark solche Vögel die Überschlagspannung vermindern können, ist doch die Isolatorenkette über 2 m lang!

Ähnliche Beobachtungen wie im Netz der Atel sind auch in einem andern grossen schweizerischen Netz gemacht worden. Die Auskunft auf eine diesbezügliche Anfrage lautet:

«Wir haben bereits im Jahre 1936, als man über die Ursache dieser Erdschlusswischer noch keine Kenntnis hatte, eingehende Erhebungen über die örtliche und zeitliche Verteilung dieser Erdschlüsse in unserem 150-kV-Übertragungsnetz durchgeführt, dabei sind wir auf ganz ähnliche Ergebnisse gestossen, wie diese das Bayernwerk heute vorlegt. Die konsequente Weiterverfolgung des Problems hat alsdann allerdings, im Gegensatz zum Bayernwerk, zu einer andern Auffassung über die Störungsursache geführt.

Dass unsere dazumalige Auffassung über die Störungsursache richtig war, beweist das schlagartige Verschwinden der Erdschlüsse nach dem Einbau der Vogelschutzarmaturen. Wenn heute bisweilen noch einzelne Erdschlusswischer auftreten, so beweist dies nur, dass wir noch nicht alle Masten in den gefährdeten Zonen mit Schutzarmaturen ausgerüstet haben.»

Damit ist ebenfalls bewiesen, dass diese Armaturen ihren Zweck erfüllen und sehr nützlich sind.

Von einer grösseren amerikanischen Verteil- und Produktionsgesellschaft erhielt ich folgende Mitteilung:

«One of my colleagues tells me that an accumulation of flashovers at sunrise was also observed on some of our 132 kV lines. The phenomenon occurred apparently only on lines traversing territory known to be inhabited by buzzards, which are pretty large birds. These birds seem to have the habit of sitting on the traverses and to take off, when the sun rises. In doing so, they perform their early morning business which may drop on the insulator strings below. He

showed me a photograph of such an insulator string which he had seen flashover at sunrise. Evidently the birds do not get killed in the process as no feathers were found.»

Wenn Tau oder Nebel zur Zeit des Sonnenaufganges zu so vielen Erdschlusswischern Anlass geben würden, dann müsste diese Erscheinung allgemein beobachtet werden können, auch dann, wenn die Leitung mit Vogelschutzarmaturen ausgerüstet ist. Dies ist aber keineswegs der Fall. Fig. 1 zeigt die zeitliche Verteilung der Erdschlüsse für eine 160 km lange 150-kV-Leitung über einen Zeitraum von 6 Jahren. Von einer besonderen Häufigkeit zur Zeit des Sonnenaufganges kann hier nicht gesprochen werden.

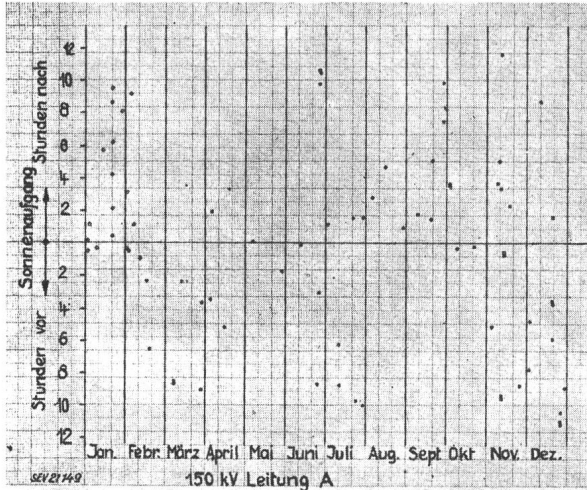


Fig. 1

Eine für das 110-kV-Netz der Verbundgesellschaft Wien kürzlich veröffentlichte Tabelle<sup>1)</sup> weist für 1951 keinen einzigen Nebelüberschlag auf. Eine besondere Häufigkeit zur Zeit des Sonnenaufganges wird dort nicht festgestellt.

<sup>1)</sup> ÖZE Bd. 6(1953), Nr. 5, S. 175...181.

Wenn der Nebelüberschlag die Hauptursache wäre, dann müsste die Häufung der morgendlichen Erdschlusswischer allgemein auf jeder Leitung in etwa gleicher Grössenordnung feststellbar sein, was jedoch gar nicht der Fall ist und auch von H. Meyer beobachtet wurde.

Mit dem mehr oder weniger grossen Vorkommen der genannten Vogelarten in den verschiedenen Gebieten, sowie mit der Möglichkeit, ob noch andere Sitzgelegenheiten bestehen oder nicht, lässt sich das unterschiedliche Auftreten der Sonnenaufgangs-Erdschlüsse zwanglos erklären.

Ein ausgezeichnetem Vogelkenner berichtet:

«Ich teile voll und ganz Ihre Auffassung, dass das morgendliche Abfliegen von Vögeln, vorab von Bussarden, die man oft auf Leitungsmasten sieht, und deren Gewölle man manchmal darunter finden kann, durch ihre Entleerungen den Erdschluss verursachen können. Es handelt sich dabei aber nicht um den Darminhalt, sondern vor allem um die zähflüssige, sich oft zu einem halben Meter langen Faden ausziehende weisse Harnmasse, die später erhärtet. Solche Fäden können natürlich oft den Erdschluss vollbringen, wenn der Vogel bereits weggeflogen ist. Natürlich wird eine Beobachtung einer solchen, immerhin auf Zufall beruhenden Störung, ebenfalls nur zufällig stattfinden können.

Ich hatte erst vorletzte Woche wiederholt die Möglichkeit, Raubvögel, Steinkäuzchen und Blauraken auf Leitungsmasten in Südfrankreich zu beobachten. Auch in Marokko, wo oft weit und breit kein einziger Baum eine Sitzgelegenheit bietet, sah ich häufig ausser kleineren Vögeln verschiedene Raubvögel, darunter Schlangennadler, auf Leitungsmasten und Telefonstangen sitzen. Da vor dem morgendlichen Abflug stets Darm und Harnblase entleert werden, lässt sich die morgendliche Störung mit grösster Gewissheit auf dieses Phänomen stützen.»

Es handelt sich, wie aus all diesen Berichten und Beobachtungen hervorgeht, nicht um den Einfluss von kleinen Vögeln, wie Staren etc., sondern um Ursachen von grösseren. Die Erdschlusseinleitung erfolgt in erster Linie durch die Erledigung der morgendlichen Bedürfnisse. Die Tatsache, dass die Vögel normalerweise unbehelligt davonfliegen, erschwert das Auffinden der Ursache sehr. Auf diesen Umstand kann nicht genug hingewiesen werden, wird doch meistens aus dem Nichtfinden von Vogelexkrementen der Trugschluss gezogen, es müsse eine andere Ursache vorliegen. Hochspannungsleitungen führen womöglich durch dünn besiedelte Gebiete. Tritt auf einer Leitung von nur 50 km Länge ein Erdschlusswischer auf, so wird es ohne besondere, vor Sonnenaufgang aufgestellte Beobachtungsposten kaum möglich sein, die Ursache einwandfrei festzustellen.

F. Schür

## 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.

#### Interrupteurs

A partir du 1<sup>er</sup> juin 1953.

Sprecher & Schuh A.-G., Arau.

Marque de fabrique:

Contacteurs tripolaires.

Utilisation:

- a) Sans boîtier, pour montage encastré
  - b) avec boîtier en matière isolante moulée
  - c) avec boîtier en métal léger, pour des locaux humides.
- } pour des locaux secs.

Type CA6: pour commande à distance.

Type CAD6: avec interrupteurs à poussoir montés.

Remy Armbruster S. A., Bâle.

(Repr. de la maison Busch-Jaeger, Lüdenscheider Metallwerke, Lüdenscheid.)

Marque de fabrique:

Interrupteurs rotatifs pour cuisinière, 15 A, 250 V ~ / 10 A, 380 V ~.

Utilisation: pour montage encastré.

N° 434/9  
N° 434/9 Sk  
N° 434/9 Rs  
N° 434/9 Rs Sk } interrupteur de réglage bipolaire, avec 3 positions de réglage et position «déclenché».

N° 434/17  
N° 434/17 Sk  
N° 434/17 Rs  
N° 434/17 Rs Sk } interrupteur de réglage bipolaire, avec 4 positions de réglage et position «déclenché».

N° 434/70  
N° 434/70 Sk  
N° 434/70 Rs  
N° 434/70 Rs Sk } interrupteur de réglage bipolaire, avec 6 positions de réglage et position «déclenché».

#### Prises de courant

A partir du 1<sup>er</sup> juin 1953.

Adolf Feller S. A., Horgen.

Marque de fabrique:

Prises d'appareils pour 6 A, 250 V ~.

Utilisation: dans des locaux secs.

Exécution: Corps isolant en matière isolante moulée noire. Avec interrupteur à bascule unipolaire.

N° 8482: 2 P (sans terre), Norme SNV 24549 U.

**IV. Procès-verbaux d'essai**

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

Valable jusqu'à fin mai 1956.

**P. N° 2122.**

**Objet: Réfrigérateur**

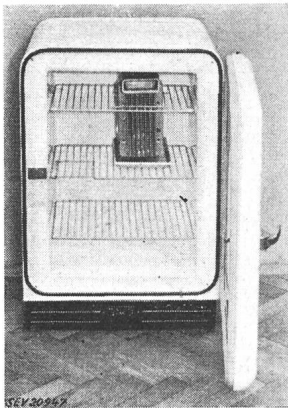
*Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 28 477, du 19 mai 1953.*  
 Commettant: Union des coopératives MIGROS,  
 152, Limmatstrasse, Zurich.

*Inscriptions:*

ALPINA  
 MIGROS-GENOSSENSCHAFTS-BUND Zürich  
 Volt 220 Watt 120 Hz 50  
 • Kältemittel NH3

*Description:*

Réfrigérateur, selon figure. Groupe réfrigérant à absorption fonctionnant en permanence, à refroidissement naturel par air. Evaporateur avec tiroir à glace, disposé en haut de l'enceinte. Bouilleur logé dans un carter en tôle. Régulateur de température à positions de déclenchement et de réglage. Cordon à trois conducteurs, fixé à une boîte de raccordement, avec fiche 2 P + T. Dimensions intérieures 570 × 415 × 310 mm; extérieures: 800 × 560 × 550 mm. Contenance utile 70 dm<sup>3</sup>. Poids 55 kg.



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

**P. N° 2123.**

**Objet: Appareil auxiliaire pour lampes fluorescentes**

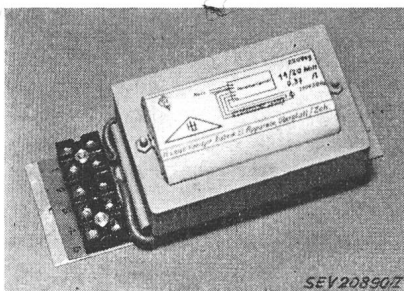
*Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 27 218b/I, du 18 mai 1953.*  
 Commettant: H. Leuenberger, Oberglatt (ZH).

*Inscriptions:*

220 Ueg 14/20 Watt 0,37 A 220 V 50 Hz  
 116701  
 H. Leuenberger, Fabrik elektr. Apparate, Oberglatt/Zürich.

*Description:*

Appareil auxiliaire, selon figure, pour lampes fluorescentes de 14 et 20 W, sans coupe-circuit thermique. Bobine d'inductance et contre-enroulement en fil de cuivre émaillé. Appareil sans plaque de base, ni couvercle, pour montage dans des armatures en tôle fermées. Bornes sur socle en matière isolante moulée.



Cet appareil auxiliaire a subi avec succès des essais analogues à ceux prévus dans les «Prescriptions pour transfor-

mateurs de faible puissance» (Publ. n° 149 f). Utilisation: dans des locaux secs ou temporairement humides.

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

Valable jusqu'à fin mai 1956.

**P. N° 2124.**

**Objet: Réfrigérateur**

*Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 28 324, du 26 mai 1953.*  
 Commettant: Appareils frigorifiques NADIR S. à r. l.,  
 65, Bottmingerstrasse, Neuwelt (BL).

*Inscriptions:*

NADIR  
 Volt 220 Watt 125 Nr. 2475  
 Kältemittel NH<sub>3</sub>

*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 à trois conducteurs, fixé à une boîte de raccordement, avec fiche 2 P + T. Dimensions intérieures: 480 × 367 × 315 mm; extérieures: 750 × 525 × 570 mm. Contenance utile 52 dm<sup>3</sup>. Poids 34 kg.

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

**P. N° 2125.**

**Objet: Moteur pour machine à coudre**

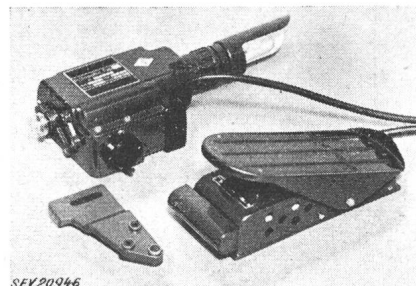
*Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 28 489, du 29 mai 1953.*  
 Commettant: Union des Coopératives MIGROS, Zurich.

*Inscriptions:*

Nähmotor Typ U 49 Nr. A 001146  
 Watt 100 Volt 220 U/m 4000 Freq. 25 — 75  
 Made in Germany

*Description:*

Moteur monophasé série, fermé, à carcasse en métal léger, selon figure. Prises pour lampe et démarreur-régulateur. Fiche d'appareil pour l'amenée de courant et condensateur



de déparasitage. Pièce de fixation du moteur avec isolation intermédiaire. Démarreur-régulateur à pédale, dans boîtier en tôle, avec résistance en carbone et condensateur de déparasitage adossé. Lampe à incandescence de 15 W pour

l'éclairage de la machine à coudre, avec douille en matière isolante moulée, interrupteur incorporé et fiche.

Ce moteur avec démarreur-régulateur et lampe a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité. Il est conforme au «Règlement pour l'octroi du signe distinctif antiparasite» (Publ. n° 117 f).

Valable jusqu'à fin mai 1956.

P. N° 2126.

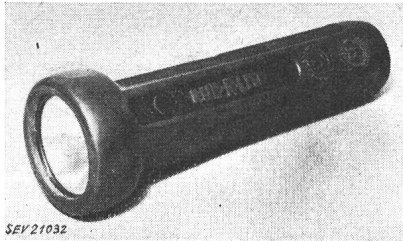
Objet: **Torche antidéflagrante**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 28 195, du 15 mai 1953.

Commettant: S. A. Christen & Cie, Berne.

Inscriptions:

Ex e C  
Rub - R - Lite UL



Description:

Torche en caoutchouc pour deux piles sèches à 1,5 V. Douille de lampe avec contact de fond faisant ressort. Verre protecteur avec monture en saillie.

Utilisation dans des locaux présentant des dangers d'explosion.

Valable jusqu'à fin mai 1956.

P. N° 2127.

Objet: **Machine à coudre**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 28 330a, du 2 juin 1953.

Commettant: Union des Coopératives MIGROS, Zurich.

Inscriptions:

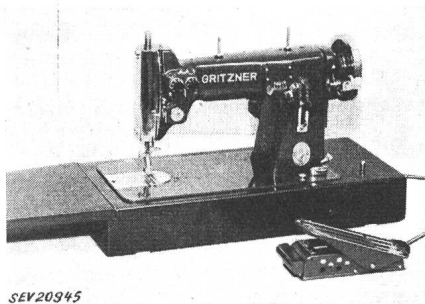
GRITZNER DURLACH  
VZ 600688

sur le moteur:

GRITZNER  
Nähmotor Typ U 49 Nr. A 001132  
Watt 100 Volt 220 U/m 4000 Freq. 25-75 ~  
Made in Germany

Description:

Machine à coudre portable, selon figure, avec dispositif à zigzag et table à charnières. Moteur monophasé série à carcasse en métal léger, fixé à l'arrière avec interposition de matière isolante. Entraînement par courroie trapézoïdale. Prises pour lampe d'éclairage et démarreur, ainsi que fiche



d'appareil pour le raccordement au réseau, montées sur le moteur. Démarreur-régulateur à pédale dans coffret en tôle avec cordon de raccordement fixé à demeure et fiche. Lampe

à incandescence de 15 W avec culot mignonnette. La douille avec interrupteur et fiche est prévue pour fixation sur le moteur. Cordon de raccordement à deux conducteurs avec fiche et prise d'appareil.

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

Valable jusqu'à fin juin 1956.

P. N° 2128.

Objet: **Broyeur de déchets**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 28 436, du 1<sup>er</sup> juin 1953.

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

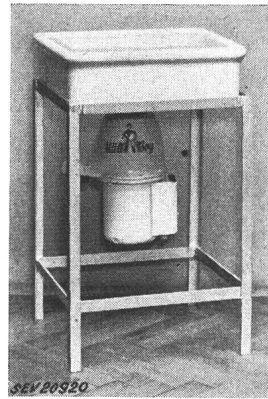
Inscriptions:

Müll-Boy  
Ing. H. Bausch K. G. Stuttgart  
Typ FEKKS No. 25889/42  
n 1400 Watt 220  
V 220 A 2,5 Per. 50

Description:

Machine, selon figure, fixée sous un évier. Dispositif pour le broyage de déchets de cuisine avant leur évacuation par la canalisation des eaux usées. Entraînement par moteur monophasé blindé, à induit en court-circuit, avec enroulement auxiliaire et deux condensateurs enclenchés en permanence. Disjoncteur de protection du moteur à déclenchement thermique incorporé. Borne de mise à la terre.

Ce broyeur de déchets a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité.



Valable jusqu'à fin juin 1956.

P. N° 2129.

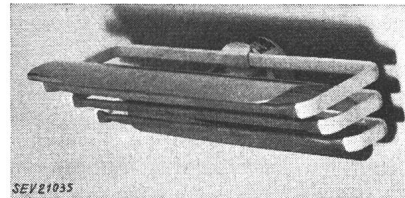
Objet: **Radiateur**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 28 502, du 1<sup>er</sup> juin 1953.

Commettant: Paul Lüscher, Fabrique d'appareils électrothermiques, Täuffelen.

Inscriptions:

Lükon  
Fabr. elektrotherm. Apparate  
P. Lüscher, Täuffelen  
V 220 kW 1,2



Description:

Radiateur, selon figure, pour montage mural dans des salles de bain. Trois barres chauffantes sous gaine métallique entourent un réflecteur en tôle de laiton nickelée. Seule la partie antérieure des barres est chauffée. Bornes de raccordement logées dans un coffret en tôle, disposé à l'arrière du radiateur et prévu pour fixation à la paroi. Largeur du radiateur 415 mm.

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

## 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 *Adolf Jöhr*, D<sup>r</sup>, D<sup>r</sup> h. c., président du Conseil d'administration de la S. A. Electro-Watt, des Forces Motrices de la Suisse Centrale, des Forces Motrices de Laufenbourg, des Services de l'électricité d'Altdorf et de Schwyz, ainsi que des Forces Motrices de Wassen S. A., membres collectifs de l'ASE. Monsieur Jöhr est décédé le 30 juin 1953 à Zurich, à l'âge de 75 ans. Nous présentons nos sincères condoléances aux entreprises qu'il présidait pendant de longues années.

Nous déplorons la perte de Monsieur *Gottfried Urben*, membre de l'ASE depuis 1928, ancien chef d'exploitation du groupe de centrales électriques Amsteg-Ritom des CFF. Monsieur Urben est décédé le 30 juin 1953 à Lucerne, à l'âge de 69 ans. Nous présentons nos sincères condoléances à la famille en deuil.

### Comité Technique 23 du CES

#### Petit appareillage électrique

Le CT 23 du CES a tenu sa 4<sup>e</sup> séance le 6 mai 1953, à Zurich, sous la présidence de M. W. Werdenberg, président. Il s'est occupé principalement du projet des Règles de la CEI pour la désignation des boutons-poussoirs d'interrupteurs de manœuvre, soumis à la règle des six mois. Il a décidé d'approuver ce projet, à la condition que la désignation soit destinée à distinguer les boutons-poussoirs de mise hors service et ceux de mise en service d'objets électriques, et non pas les boutons-poussoirs d'ouverture et ceux de fermeture de circuits. En outre, il tient à ce que le Fascicule 54 de la CEI soit modifié en ce sens que la lampe témoin, qui signale la position enclenchée d'un interrupteur, ne soit plus de teinte rouge.

Le CT 23 ne s'étant plus réuni depuis juin 1950, il entend un rapport sur les affaires traitées entre-temps par le Secrétariat, en collaboration avec la Commission pour les installations intérieures et par voie de circulaires: Propositions à la CEI en vue de modifier des projets de dimensions normales pour coupe-circuit à vis pour 1,5...60 A/500 V, et de série d'intensités nominales pour les fusibles de ces coupe-circuit; approbation de la série de couleurs pour ces fusibles et pièces intermédiaires; refus d'approuver la proposition de la CEI concernant les prises de courant pour usages domestiques et analogues et la proposition d'unifier les prises de courant d'appareils pour 10 A/250 V, selon la CEE et les Normes anglaises.

### Comité Technique 25 du CES

#### Symboles littéraux

Le CT 25 du CES a tenu sa 24<sup>e</sup> séance le 9 juin 1953, à Zurich, sous la présidence de M. M. Landolt, président. Les discussions en vue de préparer la deuxième édition de la Publication 119 df ont été terminées. Les décisions du CT seront résumées et publiées dans le Bulletin de l'ASE, après qu'elles auront été approuvées par le CES et par le Comité de l'ASE. Le CT s'est ensuite occupé des divers points de l'ordre du jour du Comité d'Experts du Comité d'Etudes n° 25 de la CEI, qui se réunira en juin 1953, à Opatija. M. H. König a donné sa démission de président de la sous-commission des symboles d'unités, en raison d'un surcroît de travail. En sa qualité de membre de cette sous-commission, il continuera néanmoins à mettre ses vastes connaissances à la disposition de celle-ci. M. M. Kronld a été désigné comme nouveau président par le CT 25.

### Commission internationale de réglementation en vue de l'approbation de l'Équipement Electrique (CEE)

La CEE s'est réunie à Avignon, du 20 au 30 avril 1953. Outre une assemblée plénière d'une journée, 4 sous-commis-

sions ont tenu des séances, celles des prises de courant et des interrupteurs, des appareils auxiliaires pour lampes à fluorescence, des appareils de cuisson et de chauffage, des conducteurs isolés. Il y avait des représentants de la CEE, y étaient représentés, ainsi que des observateurs des USA.

L'assemblée plénière furent discutées des questions générales d'organisation et du programme des travaux, ainsi que le 3<sup>e</sup> Additif aux Spécifications pour les conducteurs isolés au caoutchouc, qui sera publié avec les additifs précédents sous forme d'une seconde édition de ces Spécifications. En outre, le projet de Spécifications pour appareils à moteurs électriques pour usages domestiques et analogues fut approuvé et préparé en vue d'une prochaine publication.

La sous-commission des prises de courant et des interrupteurs a examiné le second projet d'après-guerre de Spécifications pour les interrupteurs pour usages domestiques et analogues, en tenant notamment compte des nouvelles constructions.

La sous-commission des appareils auxiliaires pour lampes à fluorescence a achevé l'examen d'un projet de Spécifications mis au net par le comité de rédaction, de sorte que ces Spécifications de la CEE pourront être publiées avant la fin de l'année.

La sous-commission des appareils de cuisson et de chauffage a procédé en dernière lecture à l'examen du chapitre des généralités du projet de Spécifications pour les appareils de cuisson et de chauffage pour usages domestiques et analogues, qui fut transmis à l'assemblée plénière pour approbation. La sous-commission commença ensuite, également en dernière lecture, l'examen des projets de spécifications particulières concernant les divers groupes d'appareils.

La sous-commission des conducteurs isolés s'est occupée exclusivement du quatrième projet de Spécifications pour les conducteurs à isolation thermoplastique. Elle n'est toutefois pas parvenue à en achever l'examen.

Au mois de septembre de cette année, la CEE tiendra une nouvelle réunion en Suisse.

### Examen de maîtrise pour installateurs-électriciens

Un examen de maîtrise pour installateurs-électriciens aura lieu entre octobre et décembre 1953. L'endroit et la date exacte seront fixés ultérieurement. Les formules d'inscription peuvent être obtenues au secrétariat de l'USIE, 6, Splügenstrasse, case postale, Zurich 27; elles devront être adressées dûment remplies, avec les attestations de travail, biographie du candidat écrite à la main et un certificat de bonnes mœurs de date récente, jusqu'au 2 août 1953 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 nouveau règlement des examens de maîtrise, valable depuis le 15 décembre 1950, pourra être obtenu de l'Union Suisse des installateurs-électriciens, 6, Splügenstrasse, case postale, Zurich.

Commission pour examens de maîtrise USIE et UCS

### Demandes d'admission comme membre de l'ASE

Les demandes d'admission suivantes sont parvenues au Secrétariat de l'ASE depuis le 28 février 1953:

a) comme membre collectif:

Salanfe S. A., c/o Lonza A.-G., Aeschenvorstadt 72, Basel.  
Tamo GmbH, Margarethenstrasse 55, Basel.  
FAVTA Aktiengesellschaft, Frauenfeld.  
Kalkfabrik Netstal A.-G., Netstal (GL).  
Musy Georges, Electromécanique, Parcs 38, Neuchâtel.  
Vuillomenet V. & Cie. S. A., Installations Electriques, Grand'Rue 4, Neuchâtel.  
Elektrizitätswerk des Bezirkes Schwyz, Schwyz.

Aeschlimann Max, Niesenstrasse 9, Thun (BE).  
Elektro-Motoren A.-G., Bahnhofstrasse 23, Zug.  
Kobler & Co., Fabrik für Büroapparate und Spezialartikel,  
Huttenstrasse 42, Zürich 6.

#### b) comme membre individuel:

Annebicque Etienne, directeur général de la Cie Gle d'Entreprises Electriques, 48, rue La Boétie, Paris 8<sup>e</sup>.  
Baumann Hans, dipl. Elektroingenieur ETH, Wylstrasse 67, Bern.  
Bollhalder Max, Elektromonteur, Wallenstadt (SG).  
Bollinger Alfred Erwin, Verkaufs-Ingenieur, c/o Volkart Brothers, P. O. Box 606, Calcutta (India).  
Corminbœuf Gustave, technicien électricien, Grand'Rue 22, Delémont (BE).  
Dubler Rudolf, dipl. Elektroingenieur ETH, Alfred-Escher-Strasse 24, Zürich 2.  
Essellier René, électricien dipl., Rue Centrale, Sierre (VS).  
Gärtner Erich, Maschinen- und Elektroingenieur, Höhenweg 8, Binningen (BL).  
Grand Jean, dipl. Elektrotechniker, Obergrundstrasse 73, Luzern.  
Gugelmann Urs, dipl. Elektroingenieur ETH, Westbühlstrasse 10, Zürich 38.  
Ibrahim Ahmed, dipl. Elektroingenieur ETH, Postfach 2709, Zürich 29.  
Jaeggy René, dipl. Elektrotechniker, Lothringerstrasse 95, Basel.  
Jaggi Fritz, eidg. dipl. Elektroinstallateur, Kesselweg 13, Liestal.  
Kainz Joseph, Betriebsinhaber, (13b) Aldersbach-Kriestorf (Niederbayern).  
Känzig Walter, Elektrotechniker, Herbstweg 50, Zürich 50.  
Kappeler Rudolf, Chefmonteur, Zionsweg 40, Biel (BE).  
Kasper Arthur, Sektionschef der Forschungs- und Versuchsanstalt PTT, Eisengasse, Bolligen (BE).  
Köhly Hans, Betriebsleiter BKW, Friedbergstrasse, Wangen a/A. (BE).  
Moser Emil, Kassenleiter der Ausgleichskasse Schweiz. Elektrizitätswerke, Wilfriedstrasse 19, Zürich 32.  
Pickel Hans, Elektrotechniker, Schaffhauserstrasse 218, Zürich 57.  
Schenk Edmund, Elektrotechniker, Steinhofstrasse 59, Luzern.  
Schmid Peter, dipl. Physiker, Gottesgraben 3, Wettingen (AG).  
Schödler Max, dipl. Elektrotechniker, Heideggweg 5, Aarau.  
Schwager H. H., Elektroingenieur, Hofackerstrasse 33, MuttENZ (BL).

Stolz Richard, Elektro-Techniker, Erligatterweg 23, Zürich 37.  
Tschäppät Conrad, ingénieur électricien, Schaffhauserstrasse 41, Zürich 6.  
Vafiadis Georg, Dr.-Ing., Mellingerstrasse 85b, Baden (AG).  
Wohlfahrt Otto, dipl. Elektroingenieur ETH, Luegislandstrasse 47, Zürich 51.

#### c) comme membre étudiant:

Bärtschi Arnold, stud. el. techn., Rosenweg 203, Bellach (SO).  
Dietiker Paul, stud. el. techn., Veltheim (AG).  
Ehret Ernst, stud. el. techn., Schläflistrasse 10, Bern.  
Fromentin Michel, étudiant, Freiestrasse 38, Bienne (BE).  
Gfeller Bruno, stud. el. techn., Bernstrasse 33, Münsingen (BE).  
Volland Rudolf, stud. el. techn., Bernstrasse 5, Burgdorf (BE).

Liste arrêtée au 22 juin 1953.

### Vorort

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

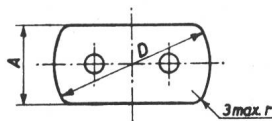
Nos membres peuvent prendre connaissance des publications suivantes du Vorort de l'Union suisse du commerce et de l'industrie:

Négociations avec la Tchécoslovaquie.  
Dédutions sur les factures de fournisseurs en faveur d'offices de tourisme.  
Négociations avec l'Espagne.  
Trafic des marchandises et des paiements avec la Hongrie.  
Trafic commercial avec la France: Réglementation pour la période du 1<sup>er</sup> avril au 30 septembre 1953.  
Restauration des droits de propriété industrielle détenus par des Allemands et bloqués par l'Accord de Washington.  
Négociations avec la Pologne.  
Négociations avec la Tchécoslovaquie.  
Exportation en Finlande.  
Trafic commercial avec les territoires français d'outre-mer: répartition des contingents contractuels.

## Modification du profil minimum du corps de prises mobiles selon Normes SNV 24505a (type I) et 24504 (type Id)

Le Comité de l'ASE publie ci-après la modification apportée aux Normes SNV 24505a et 24504, décidée par la Commission de l'ASE et de l'UCS pour les installations intérieures et approuvée par la Commission d'administration de l'ASE et de l'UCS.

Afin d'éviter que la broche de protection des fiches des types 12 et 14 puisse être introduite unipolairement dans des prises mobiles des types I et



Pour D min	36	37	38	39	40	41	42	mm
ou a A min	24	23,5	23	22	21	20	18,5	mm

Id, le profil minimum de ces prises est modifié selon le croquis, contrairement au profil minimum publié dans le Bull. ASE 1952, n° 19, p. 788.

Pour cette modification, il est prévu un délai de transition jusqu'au 14 août 1955, au sens du § 309 des Prescriptions sur les installations intérieures.

Les membres de l'ASE sont invités à examiner ce projet de modification des Normes SNV 24505a et 24504 et à adresser leurs observations éventuelles, par écrit, en deux exemplaires, au Secrétariat de l'ASE, 301, Seefeldstrasse, Zurich 8, jusqu'au 24 juillet 1953. Si aucune objection n'est formulée dans ce délai, le Comité de l'ASE admettra que les membres sont d'accord avec cette modification et décidera de sa mise en vigueur.

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

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