Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 44 (1953)

Heft: 14

Rubrik: Mitteilungen SEV

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 02.10.2025

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 vornherein nicht in Frage.

Die nachfolgend umschriebenen Fahrzeuge erlauben auch ältern 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 grössern Ortschaften zur Besorgung des Paketzustelldienstes vom Postbureau zum Empfänger eingesetzt. Es ist für eine Tragkraft von 800 kg und einen Nutzinhalt von 3 m³ gebaut.

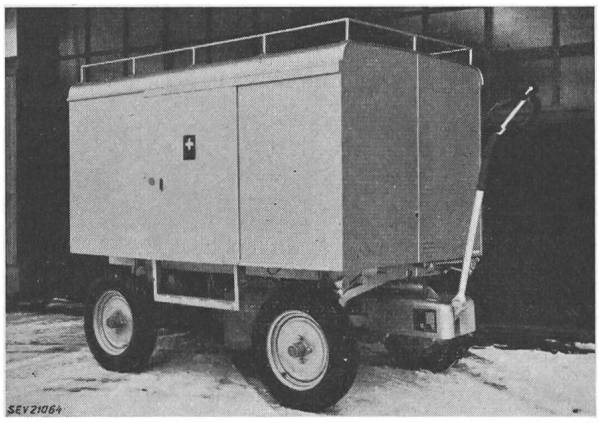


Fig. 1
Elektro-Handfourgon

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 m³ 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-Umladewagen

B. Baubeschreibung

Beim Bau der Wagen waren die folgenden Gesichtspunkte zu berücksichtigen:

a) Kleines Gewicht bei genügend grosser Festigkeit;
b) gute Zugänglichkeit zu allen Aggregaten;
c) 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.

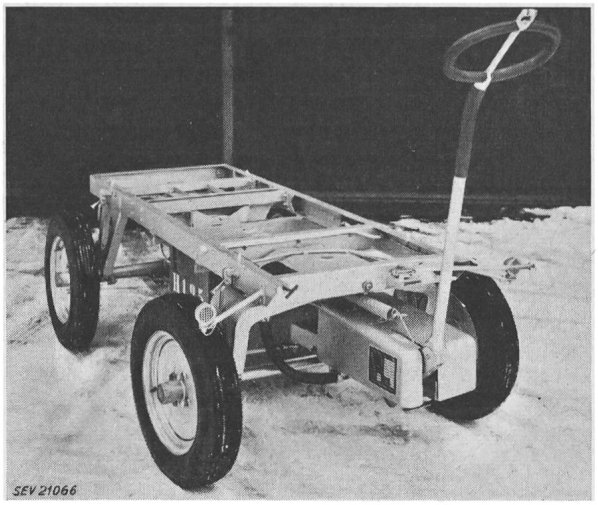


Fig. 3
Chasis des Elektro-Handfourgons und -Umladwagens

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 — Hardyscheibe — 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.

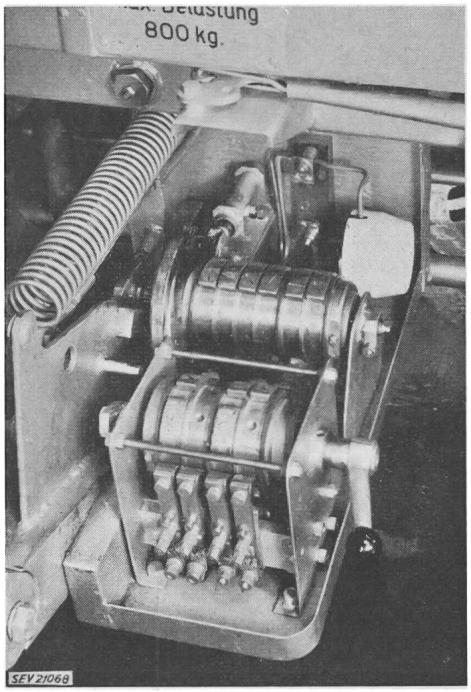


Fig. 4
Stufen- und Wendeschalter von oben gesehen

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.

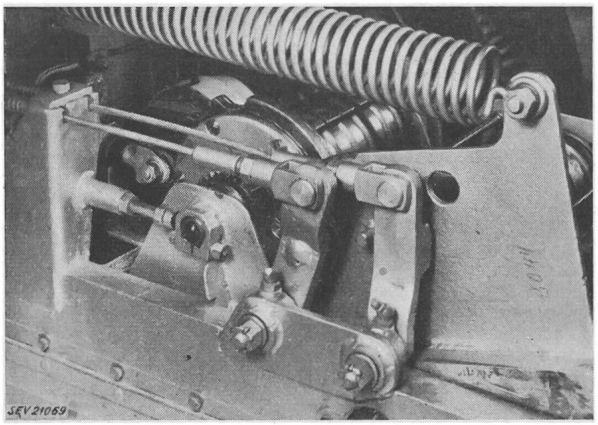


Fig. 5
Stufen- und Wendeschalter von der Seite gesehen

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.

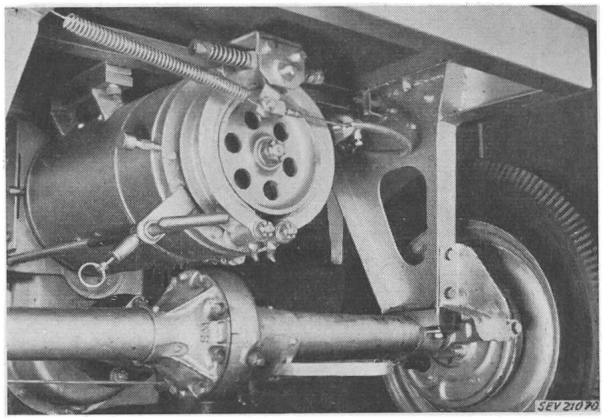


Fig. 6
Hinterachse mit Motor und Bremsen

Die vorgenannten verschiedenen Bremssysteme sind aus folgenden Überlegungen notwendig:

a) Sollte der Führer des Wagens 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,

dass 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.

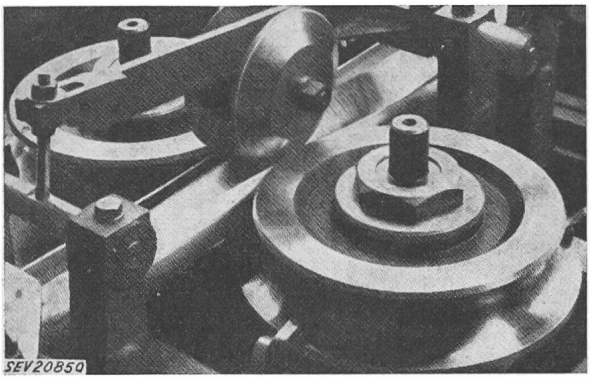


Fig. 1
Aufbiegen des Aluminiumbandes

Das zylindrisch gewalzte Kabel ist weniger biegsam als Bleimantel-Kabel; der Biegungsdurchmesser für die Prüfvorschriften wurde auf 20*d* 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.

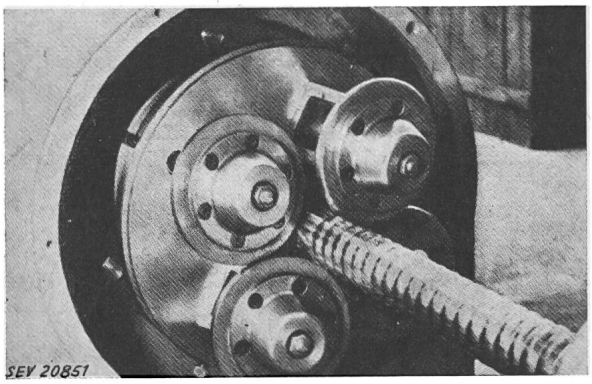


Fig. 2
Rillen der Armierung
Die Ganghöhe ist einstellbar

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 widerstandsfähiger gegen das Zusammendrücken, so dass es möglich erscheint, mechanisch stärkere Hochspannungskabel zu vernünftigen Preisen herzustellen. *W. Pfaehler*

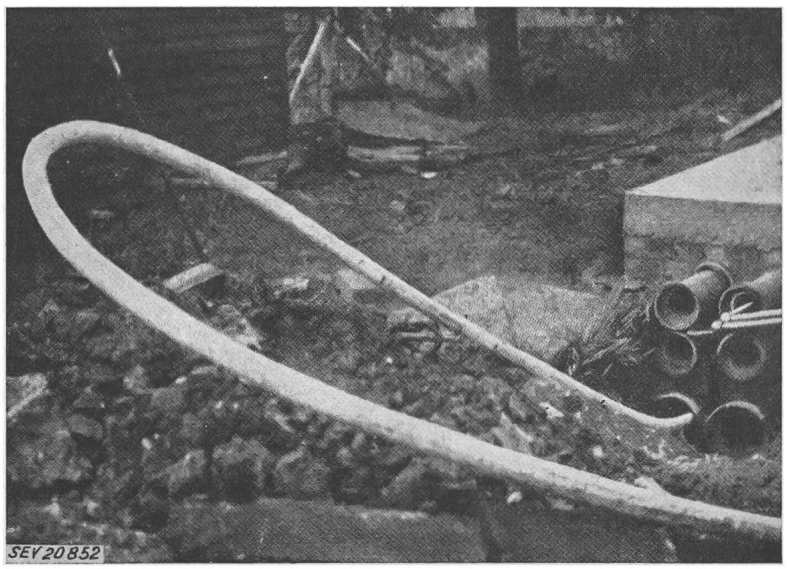


Fig. 3
Verlegung eines gerillten Aluminiumkabels an einer schwierigen Stelle

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 Elektrometern, Entstaubung, Elektrisierung von Pulver, Zündung von Explosionsmotoren usw.

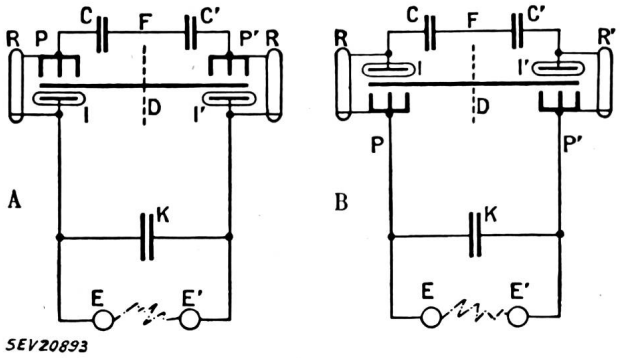


Fig. 1
Schaltungen von elektrostatischen Influenzmaschinen
A Fall gleichbleibender Polarität; *B* Fall wechselnder Polarität; *D* rotierende Scheibe; *P, P'* Kämme; *I, I'* Induktoren; *R, R'* Widerstände; *C, C', K* Kondensatoren; *E, E'* Funkenstrecke. Der Verbraucher liegt normalerweise an der Funkenstrecke, 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 Kämme auf dem Potential des zugehörigen Induktors befindet; anderseits aber müssen kurze und hohe Spannungsdifferenzen zwischen eben diesen Elementen die zur Wiederbeladung der Induktoren notwendige Ionisation herbeiführen. In Fig. 1B sei *E* positiv, *E'* negativ. Da die Widerstände *R* und *R'* stromlos sind, befinden sich Kämme 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'* überschlägt, 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.

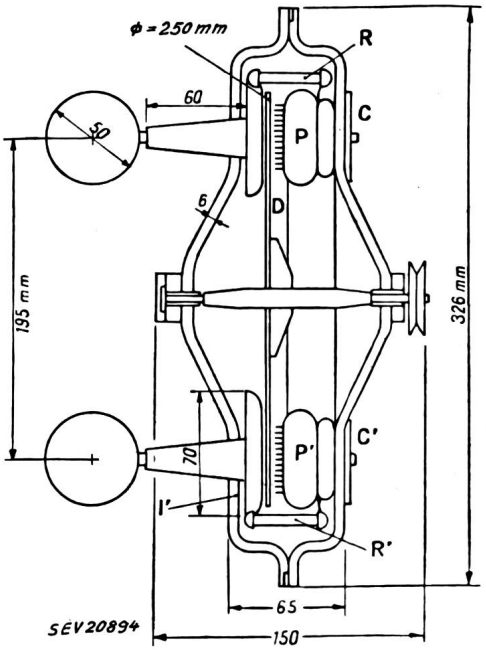


Fig. 2
Schnitt durch den Generator
Bezeichnungen siehe Fig. 1

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 Wiederbeladung 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 Transformatorenstation und jede 6-kV-Stützpunktgruppe wur-

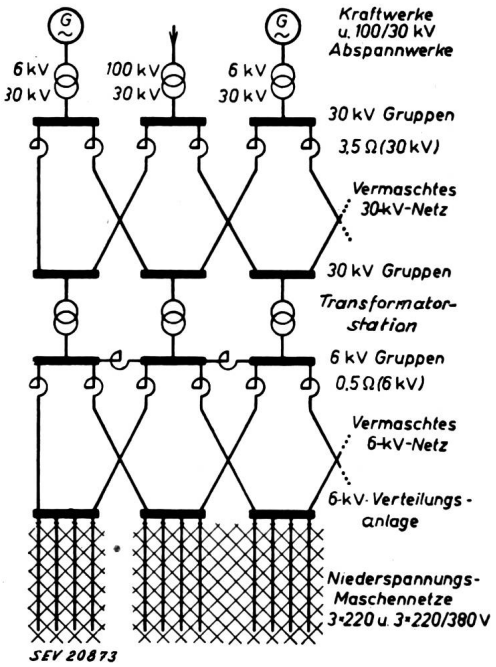


Fig. 1
Prinzipschaltbild der Berliner Energieversorgung

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 [1]). 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.

[1]) *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

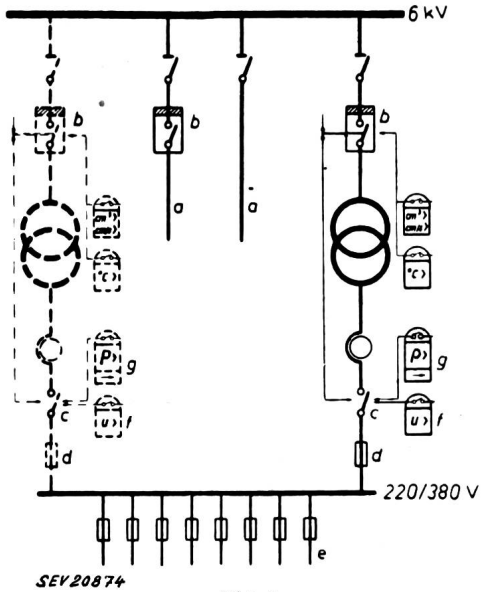


Fig. 2
Prinzipschaltbild einer Maschennetzstation
a Ringkabel; *b* Ölschalter; *c* Maschennetzschalter; *d* träge Sicherung; *e* Maschennetzabgänge; *f* Spannungsrelais für Wiedereinschaltung; *g* Rückleistungsrelais

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.

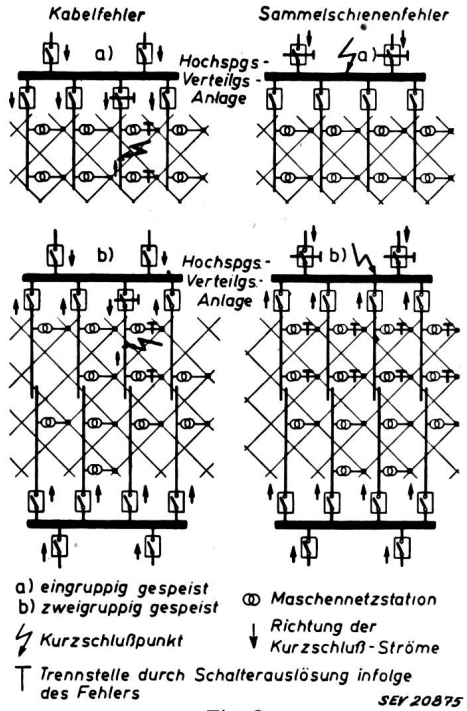


Fig. 3
Abschaltung von Hochspannungsfehlern bei ein- und mehrgruppig gespeisten Netzen

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 Flächenausdehnung von 27 km² 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 Schaltschema 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 mm² und Strömen von 1500...20 000 A Kurzschlüsse sich durch Lichtbogen freibrannten. Der Widerstand des Lichtbogens wirkte stark strombegrenzend. Die Betriebserfahrungen mit sog. Ausbrennetzen 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*

Das Kraftwerk Le Chastang an der Dordogne

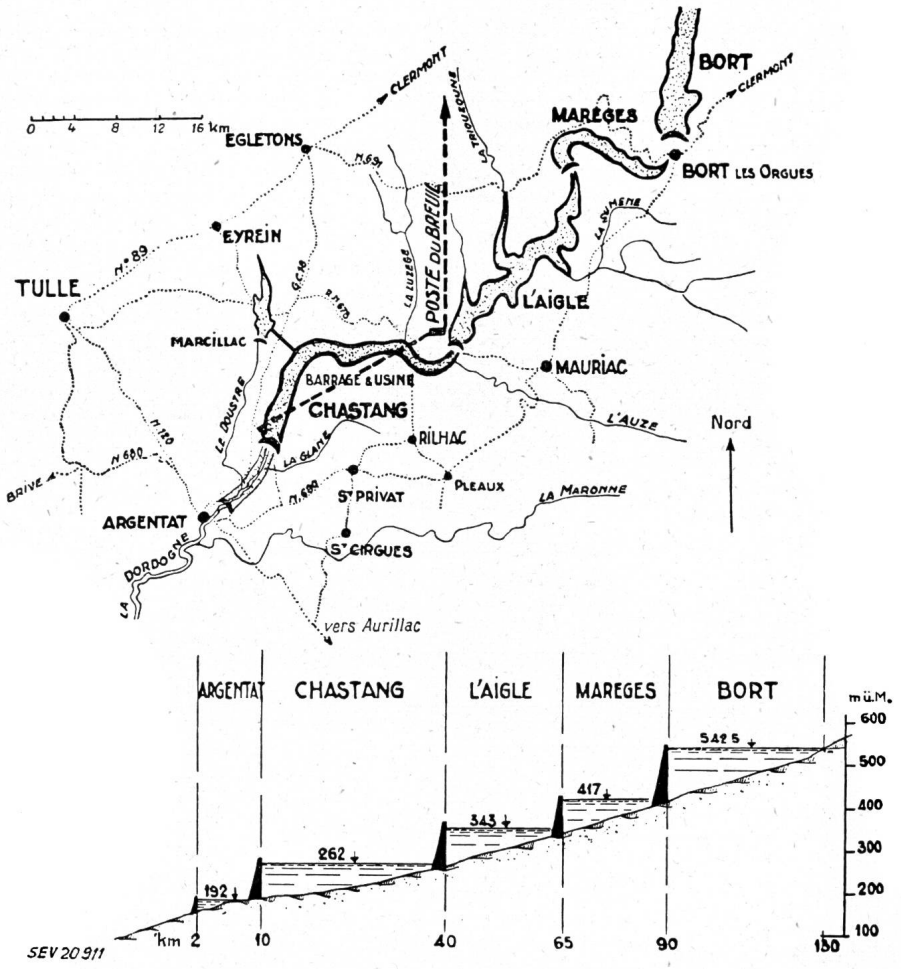
621.311.21(44)

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

Das am 28. Juni 1952 offiziell dem Betrieb übergebene Speicherwerk Le Chastang ist das unterstliegende 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 Gewichts-Bogenstaumauer staut $186 \cdot 10^6$ m³ 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 Leitrinnen von Sprungschanzenform, wie beim Kraftwerk L'Aigle. Die Durchlässe, mit einer Schluckfähigkeit von je 2000 m³/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 Francisturbinen 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

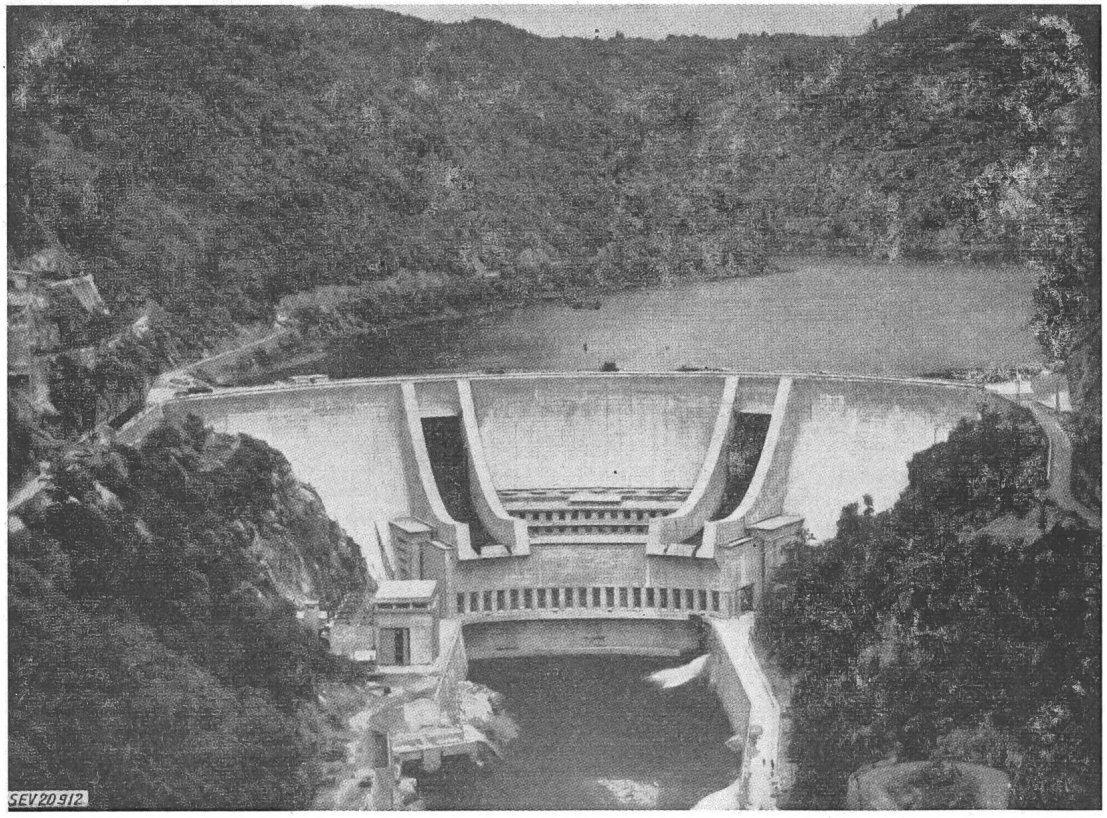


Fig. 2
Gesamtansicht des Kraftwerkes Le Chastang von der Unterwasserseite
links unten: die Freiluft-Transformatorenstation

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 Bedienung 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 Haupterregermaschine, 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 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-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 mm² 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*

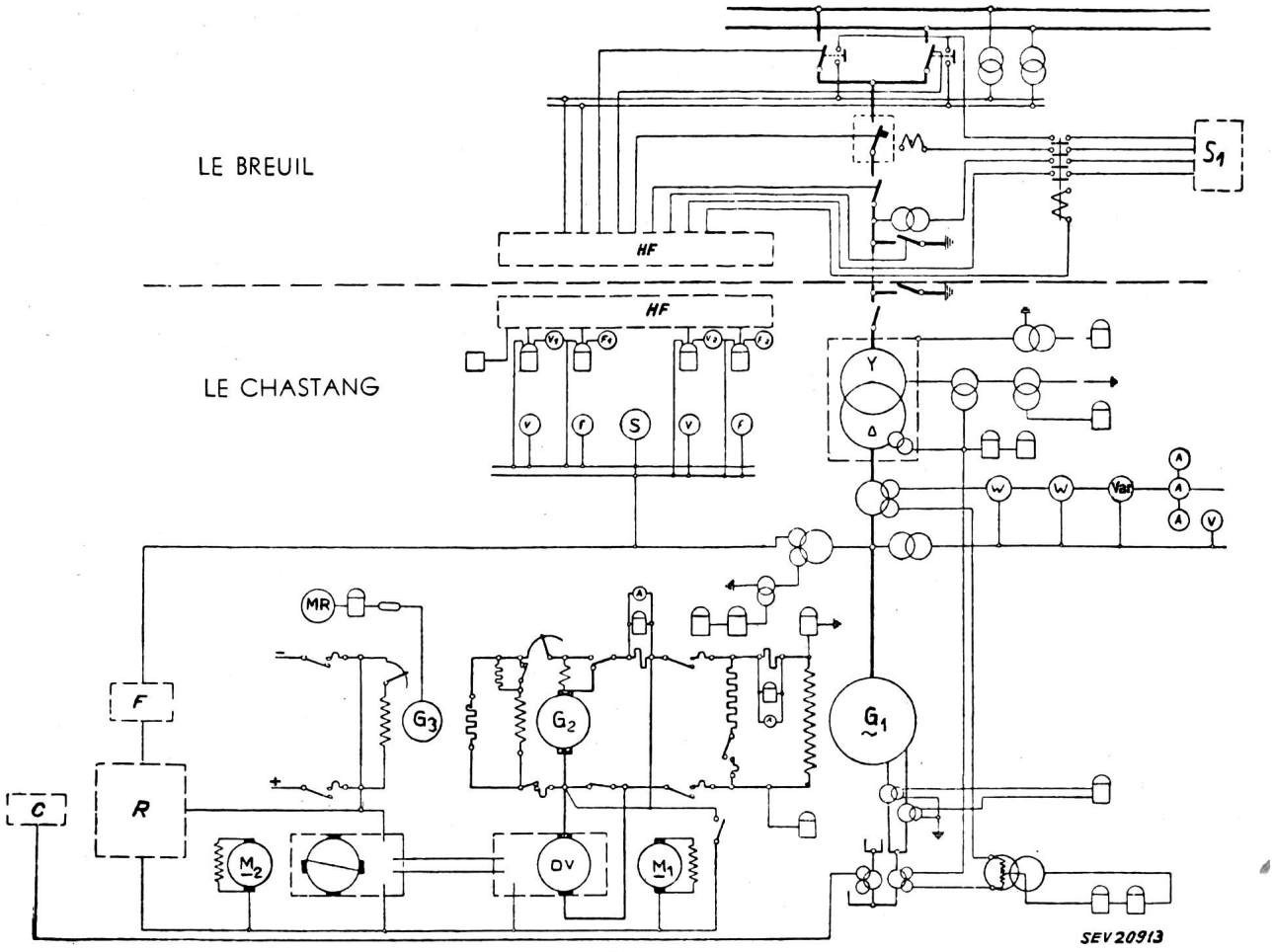


Fig. 3
Schaltschema einer Maschinengruppe

C Kompensator; *DV* Spannungsregler-Zusatzmaschine; *F* Filter; G_1 Generator; G_2 Haupterregermaschine des Generators; G_3 Generator zur Steuerung des Turbinen-Drehzahlreglers; *HF* Hochfrequenz-Apparatschränke; M_1 Gleichstrommotor von der Haupterregermaschine gespiesen; M_2 Gleichstrommotor der Amplidynesteuerung; *MR* Motor des Turbinen-Drehzahlreglers; *R* statischer Elektronenröhren-Regler der Amplidynesteuerung; *S* Synchronoskop; S_1 automatischer Synchro-Netzkoppler, zur Kupplung des Kraftwerkes Chastang an das Verbundnetz der EdF

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 Hochfrequenzsperren kann die Betriebsdämpfung auf 4 N erhöht werden. Um zwei Netze zu entkoppeln reicht dieser Wert als Übersprechdämpfung jedoch nicht aus.

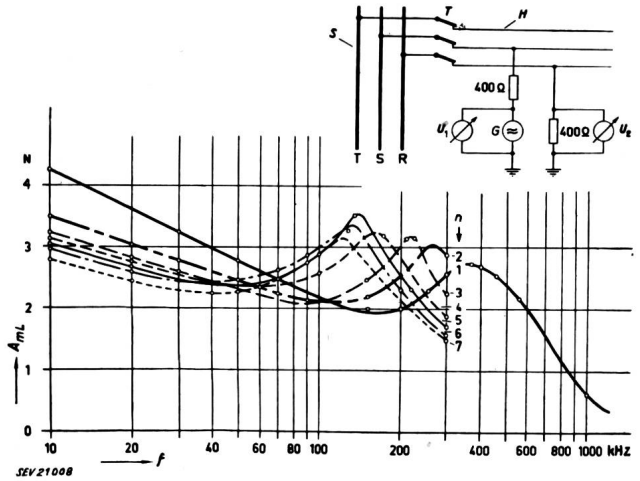


Fig. 1

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 Ω beträgt, wurde für den Eingangs- sowie für den Abschlusswiderstand dieser Wert gewählt.

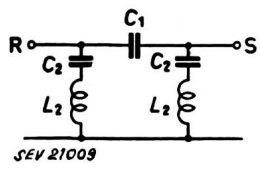


Fig. 2

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

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.

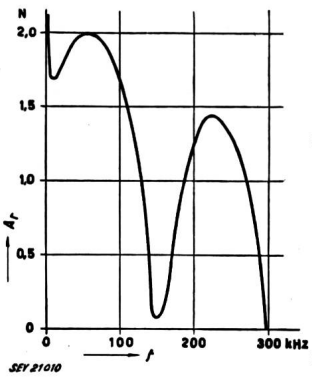


Fig. 3

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

f Frequenz; A_r Stossdämpfung

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 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.

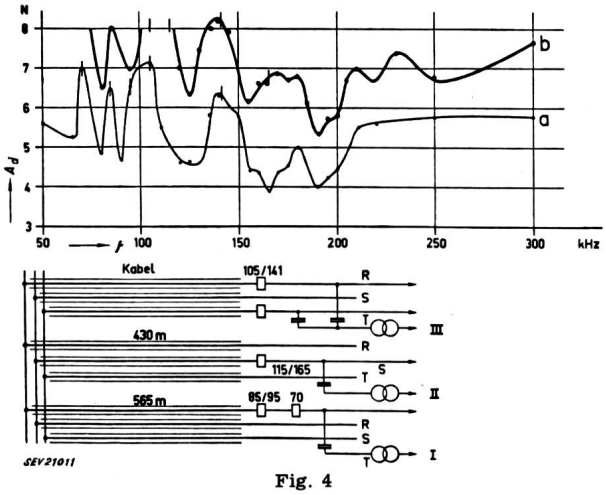


Fig. 4

Einfluss von Hochspannungskabeln auf die Übersprechdämpfung von Schaltstationen

f Frequenz; A_d Übersprechdämpfung

Messung: *a* Dämpfung I–III; *b* Dämpfung II–III

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.

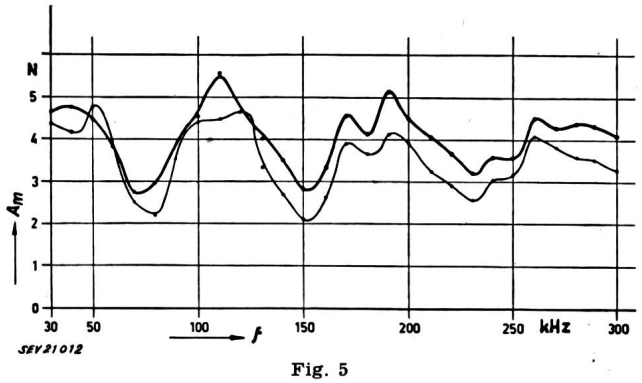


Fig. 5
Betriebsdämpfung eines Starkstromtransformators 60/20 kV, 6000 kVA
f Frequenz; A_m Betriebsdämpfung
——— Zweileiter-Kopplung ——— Einleiter-Kopplung

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. 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.

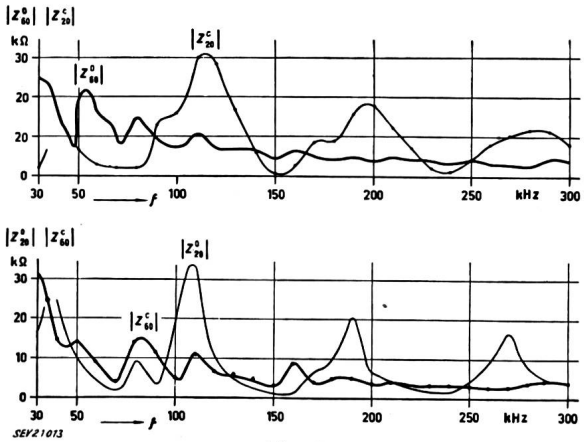


Fig. 6
Beträge der Leerlauf- und Kurzschlusswiderstände eines Starkstromtransformators 60/20 kV
(Zweileiter-Kopplung)
f Frequenz; Z Scheinwiderstand;
Indizes: *0* Leerlauf; *c* Kurzschluss; *20* 20-kV-Seite; *60* 60-kV-Seite
——— $|Z^0_{60}|$ Leerlaufwiderstand, 60-kV-Seite
——— $|Z^c_{20}|$ Kurzschlusswiderstand,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

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

534.78 : 621.396.645

[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 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.

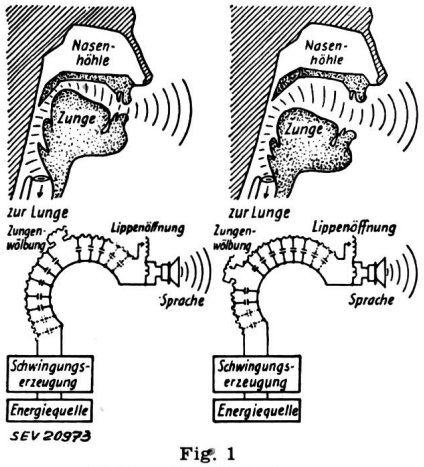


Fig. 1
Elektrischer Vokaltrakt
Einstellung des Artikulationsorgans links auf den Laut «u» und rechts auf «a»

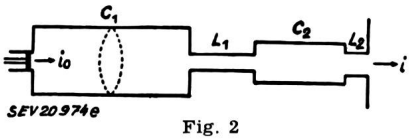


Fig. 2
Modell des akustischen Vokaltrakts
Bezeichnungen siehe im Text

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 ɔ.

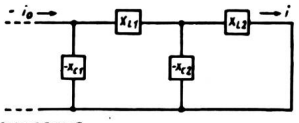


Fig. 3
Elektrisches Analogon zu Fig. 2

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.

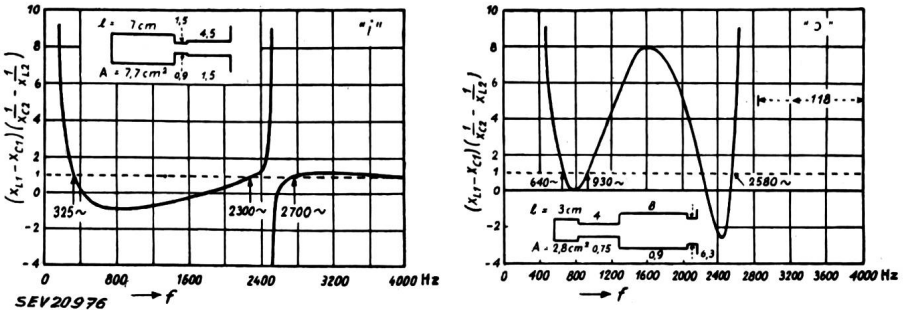


Fig. 4
Berechnete Resonanzstellen
a für den Vokal «i»; *b* für den Vokal «ɔ» (wie englisch «lost»)

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

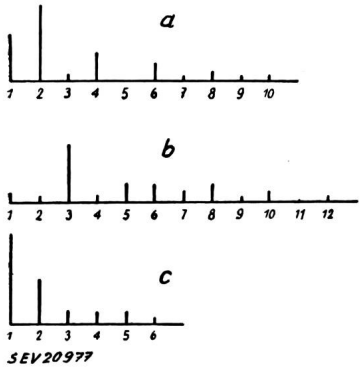


Fig. 5
Vokalspektren, Sopran
a Studio, Vokal «a» 400 Hz; *b* Watteraum, «a» 420 Hz; *c* Hallraum, «a» 640 Hz

(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).

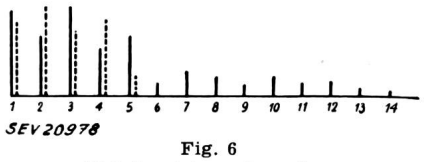


Fig. 6
Vokalspektren, Sprecher
—— Watteraum, «a» 220 Hz; ····· Hallraum, «a» 260 Hz

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 Gehörswahrnehmungen nach, wodurch die Stimmqualität sich wieder verschlechtert.

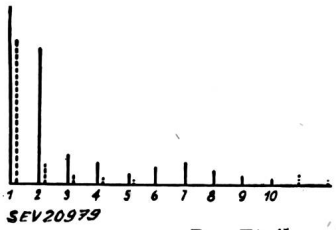


Fig. 7
Vokalspektren, Tenor
—— Watteraum «o» 400 Hz;
····· Hallraum «o» 400 Hz

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 Tonhöhestabilisierung. 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 versinnbildlicht sind. Bei der Wortschleife via Ohr und Gehirn

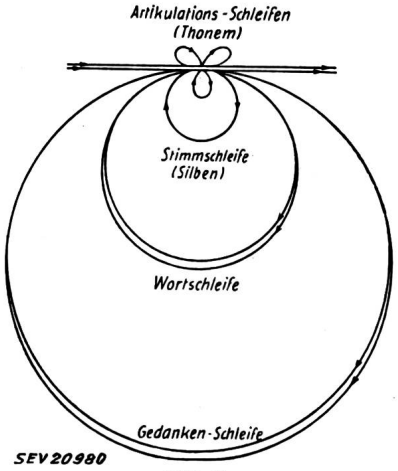


Fig. 8
Modell einer neuralen Regelschaltung für Sprechen

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 Paralysierung 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 Temperaturveränderung 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 Magengegend gefährliche Temperaturanstiege eintreten, ohne

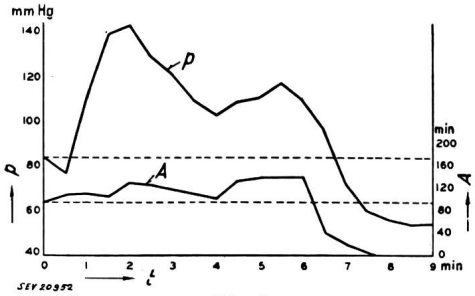


Fig. 1

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.

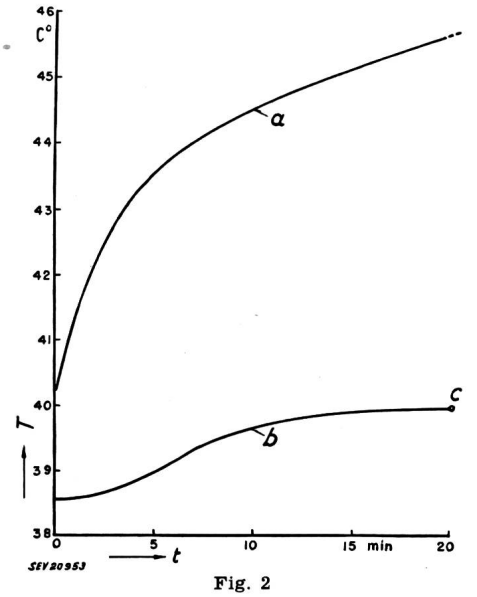


Fig. 2

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 kurzwellige 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

621.396.699.1

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

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.

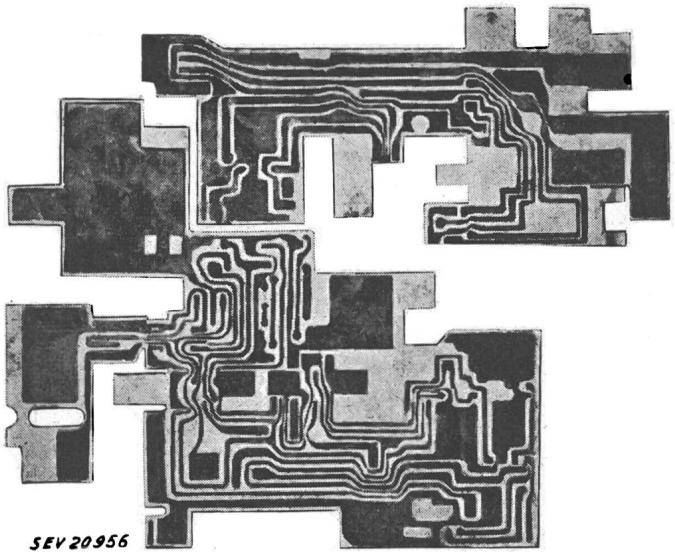


Fig. 1
Gefaltete gedruckte Schaltung für einen Miniatur-Radioempfänger

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.

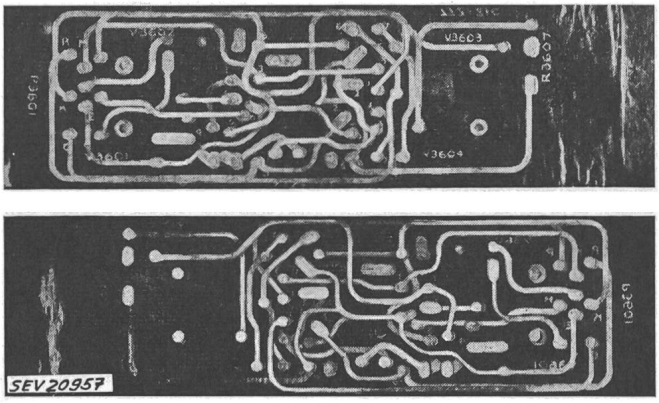


Fig. 2
Die beiden Seiten einer Schaltung mit gekreuzten Verbindungen

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 Isolationsschicht, 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 imprägnierten Papier und Kupferfolie angefertigt. Die Wicklungen werden in Stücken von vielen

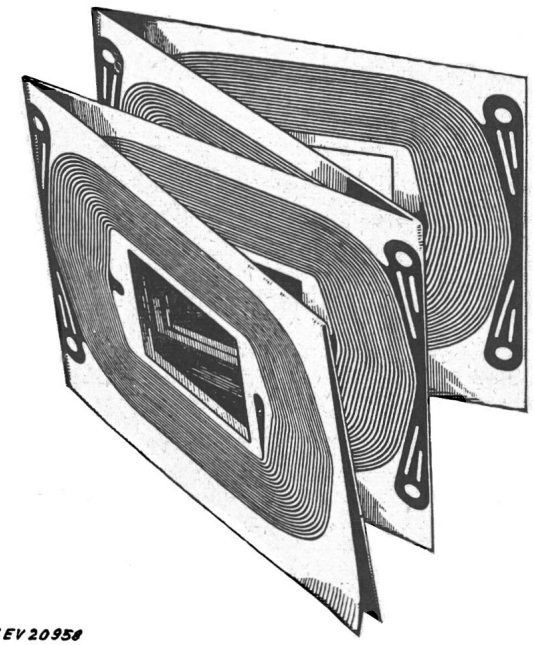


Fig. 3
Beispiel einer gefalteten und gelochten Transformatorwicklung

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 äussern 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 Laboratorien 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 km² heraus. Tabelle I zeigt die mittleren monatlichen Abflüsse.

Mittlerer monatlicher Abfluss des Rheins in Rheinfelden in m³/s Tabelle I

Hydrologisches Jahr	1908/09[1])	1909/10[1])	1920/21[1])	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

[1]) 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, betrugen 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 Maigrauge, Innertkirchen (5. Maschinengruppe), Gondo der Simplonwerke, Wildegg-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[1]), wovon 132 GWh Winterenergie, zur Folge[2]). Die Inbetriebnahme des Kraftwerks Wildegg-Brugg bedingte die Stillegung 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 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[3])

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 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 unglaubwürdig bezeichnet hätte.

Die weitere Entwicklung des Kraftwerkbaues 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.

[1]) 1 GWh = 10^9 Wh = 10^6 (1 Million) kWh.

[2]) Produktion von Wildegg-Brugg zur Hälfte angerechnet.

[3]) 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	Maximale Leistung ab Generator	Mögliche mittlere Erzeugung ab Generator GWh		
		PS	kW	Winter*)	Sommer**)	Total
Miéville, Salanfe[4])	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[5]) 1955[6])	64 000	46 000	85,0 (+ 60,0)[7])	71,0 −	156,0 (+ 60,0)[7])
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[8])	+ 4,5[8])	+ 5,0[8])
Oberaar-Grimsel	1954/55	42 000[9]) 29 000[10])	32 000	69,0 (+151,0)	− (−190,0)	69,0 (− 39,0)
Innertkirchen, Zuleitung Gadmerwasser	1954	−	−	+ 25,0[11])	+175,0[11])	+200,0[11])
		42 000 29 000[10])	32 000	+245,5	− 10,5	+235,0
Birsfelden[12]), Anteil Schweiz 58,75 %	1954	112 000	78 000	162,0	200,0	362,0
Barberine, «Vieux-Emosson»[13])	1954/55	−	−	+ 24,0	− 7,0	+ 17,0
Les Clées II[14])	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[15])	166,0[15])	761,0[15])
Grande Dixence, 1. Etappe: Fionnay	1955	75 000	55 000	188,0[16])	−	188,0[16])
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 (86,0)[17])	65,0 (13,0)[17])	186,0 (99,0)[17])

*) 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 Tiefenkastel 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 · 10^6 m^3.
[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.

Zahlen aus der schweizerischen Wirtschaft

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

Nr.		Mai 1952	Mai 1953
1.	Import	472,3	401,0
	(Januar-Mai) . . . } 10⁶ Fr.	(2325,7)	(1981,3)
	Export	406,0	394,8
	(Januar-Mai) . . .	(1900,4)	(2025,2)
2.	Arbeitsmarkt: Zahl der Stellensuchenden	2 266	2 584
3.	Lebenskostenindex*) Aug. 1939	171	170
	Grosshandelsindex*) = 100	220	214
	Detailpreise*): (Landesmittel) (August 1939 = 100)		
	Elektrische Beleuchtungsenergie Rp./kWh. . . .	32 (89)	32 (89)
	Elektr. Kochenergie Rp./kWh	6,5 (100)	6,5 (100)
	Gas Rp./m³	29 (121)	29 (121)
	Gaskoks Fr./100 kg. . .	18,50(241)	17,50(228)
4.	Zahl der Wohnungen in den zum Bau bewilligten Gebäuden in 42 Städten	1439	1384
	(Januar-Mai)	6509	7373
5.	Offizieller Diskontsatz . . %	1,50	1,50
6.	Nationalbank (Ultimo)		
	Notenumlauf . . . 10⁶ Fr.	4574	4791
	Täglich fällige Verbindlichkeiten . . . . 10⁶ Fr.	1648	1794
	Goldbestand und Golddevisen 10⁶ Fr.	6110	6488
	Deckung des Notenumlaufes und der täglich fälligen Verbindlichkeiten durch Gold %	93,56	90,66
7.	Börsenindex (am 25. d. Mts.)		
	Obligationen	102	106
	Aktien	301	316
	Industrieaktien	402	396
8.	Zahl der Konkurse	33	41
	(Januar-Mai)	(195)	(199)
	Zahl der Nachlassverträge . .	11	22
	(Januar-Mai)	(64)	(78)
9.	Fremdenverkehr	April 1952	April 1953
	Bettenbesetzung in % nach den *vorhandenen* Betten . .	22,8	24,8
10.	Betriebseinnahmen der SBB *allein*	April 1952	April 1953
	aus Güterverkehr	29 368	30 398
	(Januar-April) . in 1000 Fr.	(117 315)	(114 732)
	aus Personenverkehr	25 274	27 065
	(Januar-April) .	(90 083)	(92 057)

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

Unverbindliche mittlere Marktpreise

je am 20. eines Monats

Metalle

		Juni	Vormonat	Vorjahr
Kupfer (Wire bars) [1] .	sFr./100 kg	290.—	300.—	350.—[4]
Banka/Billiton-Zinn [2] .	sFr./100 kg	845.—	930.—	1185.—
Blei [1]	sFr./100 kg	110.—	108.—	130.—
Zink [1]	sFr./100 kg	92.—	92.—	155.—
Stabeisen, Formeisen [3]	sFr./100 kg	56.—	56.—	71.—
5-mm-Bleche [3] . . .	sFr./100 kg	72.—	74.—	85.50

[1]) Preise franko Waggon Basel, verzollt, bei Mindestmengen von 50 t.
[2]) Preise franko Waggon Basel, verzollt, bei Mindestmengen von 5 t.
[3]) Preise franko Grenze, verzollt, bei Mindestmengen von 20 t.
[4]) Notierungen des «grauen Marktes» (Grenzwerte, entsprechend verschiedenen Abschlussterminen).

Flüssige Brenn- und Treibstoffe

		Juni	Vormonat	Vorjahr
Reinbenzin/Bleibenzin [1]	sFr./100 kg	65.10	65.10	72.95
Dieselöl für strassenmotorische Zwecke [1] .	sFr./100 kg	43.80	43.80	49.05
Heizöl Spezial [2] . . .	sFr./100 kg	19.10	19.10	22.55[3]
Heizöl leicht [2] . . .	sFr./100 kg	17.50	17.50	20.70[3]
Industrie-Heizöl (III) [2]	sFr./100 kg	13.40	13.40	17.20[3]
Industrie-Heizöl (IV) [2]	sFr./100 kg	12.60	12.60	16.40[3]

[1]) Konsumenten-Zisternenpreis franko Schweizergrenze, verzollt, inkl. WUST, bei Bezug in einzelnen Bahnkesselwagen von ca. 15 t.
[2]) Konsumenten-Zisternenpreise (Industrie), franko Schweizergrenze Basel, Chiasso, Iselle und Pino, verzollt, exkl. WUST, bei Bezug in einzelnen Bahnkesselwagen von ca. 15 t. Für Bezug in Genf ist eine Vorfracht von sFr. 1.—/100 kg hinzuzuschlagen.
[3]) inkl. Tilgungsgebühr für den Kohlenkredit von sFr. —.65/100 kg.

Kohlen

		Juni	Vormonat	Vorjahr
Ruhr-Brechkoks I/II .	sFr./t	112.50[1]	112.50[1]	121.—
Belgische Industrie-Fettkohle				
Nuss II	sFr./t	94.50	94.50	120.50
Nuss III	sFr./t	94.—	94.—	116.50
Nuss IV	sFr./t	92.—	92.—	114.50
Saar-Feinkohle . . .	sFr./t	—	—	94.—
Saar-Koks	sFr./t	111.—[1]	111.—[1]	139.—
Französischer Koks, metallurgischer, Nord	sFr./t	111.40[1]	111.40[1]	139.30
Französischer Giesserei-Koks	sFr./t	115.—	115.—	140.50
Polnische Flammkohle				
Nuss I/II	sFr./t	98.—	98.—	119.50
Nuss III	sFr./t	93.—	93.—	115.—
Nuss IV	sFr./t	91.—	91.—	113.—
USA Flammkohle abgesiebt	sFr./t	90.—	90.—	110.—

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

Anmerkung: Infolge Wegfalls der Importgebühren sind sämtliche Kohlenpreise um sFr. 5.—/t gesunken.

[1]) Sommer-Rabatt von Fr. 6.— berücksichtigt. Der Sommer-Rabatt auf Brechkoks reduziert sich im Mai auf Fr. 5.—, Juni auf Fr. 4.—, Juli auf Fr. 3.—, August auf Fr. 2.—, September auf Fr. 1.—, so dass die Koks-preise sich entsprechend erhöhen.

Energiewirtschaft der SBB im 1. Quartal 1953

620.9 : 621.33(494)

Erzeugung und Verbrauch	1. Quartal (Januar—Februar—März) 1953 GWh	1953 in % des Totals	1953 in % des Gesamttotals	1952 GWh	1952 in % des Totals	1952 in % des Gesamttotals
A. Erzeugung der SBB-Kraftwerke						
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. Bezogene Energie						
a) vom Etzelwerk	**44,3**	**37,1**	**16,3**	43,0	34,2	16,2
b) vom Kraftwerk Rupperswil-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
C. Verbrauch						
a) für den Bahnbetrieb	**265,1**[1])	**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	

[1]) 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, Brennöle 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 %.

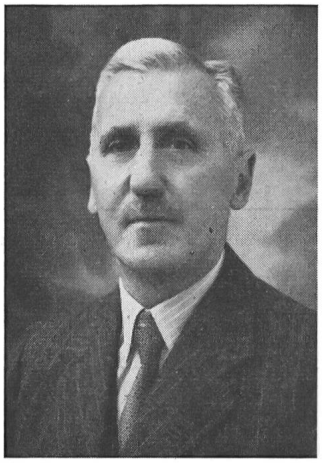
G. Dassetto

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 Instruktionskursen 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., Glattbrugg. Die Gesellschaft übernahm das Geschäft der erloschenen Firma Jenni & Co. in Glattbrugg. 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 Industrienetzen 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 (¼ 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 Prüfmethoden 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 Rüdenberg.* 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 begreiflich dieses Vorgehen ist, wodurch ein unhandliches Anwachsen des Buchumfanges vermieden werden sollte, so ist es doch anderseits 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 hiefür wohl im Anschluss an den englischen Ausdruck «restriking 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 Phasenabgleiches 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 soviele 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 wegfliegt 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 Vogelschutzzacken 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 dannzumalige 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 phenomenom occurred apparently only on lines traversing territorry 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.

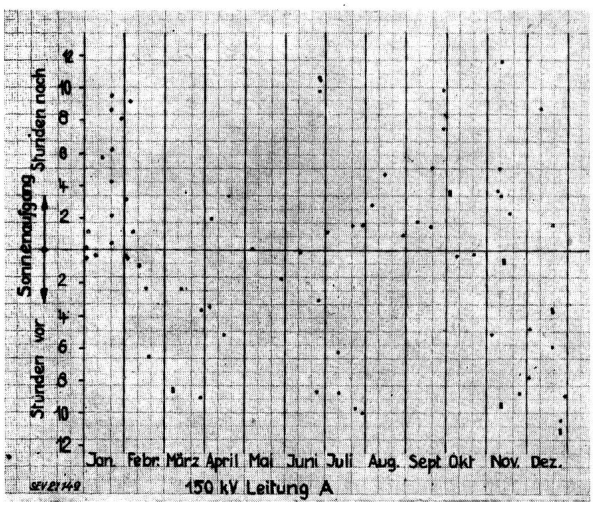


Fig. 1

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

[1]) 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 ausgezeichneter 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 Schlangenadler, auf Leitungsmasten und Telephonstangen 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. Schär*

Prüfzeichen und Prüfberichte des SEV

I. Qualitätszeichen

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

— — — — — — Für isolierte Leiter

Schalter

Ab 1. Juni 1953.

Sprecher & Schuh A.-G., Aarau.

Fabrikmarke: S&S

Dreipolige Schaltschütze.

Verwendung:

a) ohne Gehäuse, für Einbau } für trockene
b) mit Isolierpreßstoffgehäuse } Räume.
c) mit Leichtmetallgehäuse, für feuchte Räume.

Typ CA6: für Fernsteuerung.
Typ CAd6: mit eingebauten Druckknöpfen.

Remy Armbruster A.-G., Basel.

(Vertretung der Firma Busch-Jaeger, Lüdenscheider Metallwerke, Lüdenscheid.)

Fabrikmarke:

Kochherd-Drehschalter für 15 A, 250 V ~ / 10 A, 380 V ~.

Verwendung: für Einbau.

Nr. 434/9
Nr. 434/9 Sk
Nr. 434/9 Rs
Nr. 434/r Rs Sk
} zweipol. Regulierschalter mit 3 Regulierstellungen und Ausschaltstellung.

Nr. 434/17
Nr. 434/17 Sk
Nr. 434/17 Rs
Nr. 434/17 Rs Sk
} zweipol. Regulierschalter mit 4 Regulierstellungen und Ausschaltstellung.

Nr. 434/70
Nr. 434/70 Sk
Nr. 434/70 Rs
Nr. 434/70 Rs Sk
} zweipol. Regulierschalter mit 6 Regulierstellungen und Ausschaltstellung.

Steckkontakte

Ab 1. Juni 1953.

Adolf Feller A.-G., Horgen.

Fabrikmarke:

Apparatesteckdosen für 6 A, 250 V ~.

Verwendung: in trockenen Räumen.

Ausführung: Isolierkörper aus schwarzem Isolierpreßstoff. Mit einpoligem Kipphebelschalter.

Nr. 8482: 2 P (ohne Erde), Normblatt SNV 24549 U.

IV. Prüfberichte

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

Gültig bis Ende Mai 1956.

P. Nr. 2122.

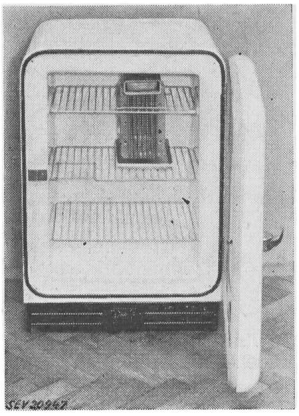
Gegenstand: **Kühlschrank**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 28 477 vom 19. Mai 1953.

Auftraggeber: MIGROS-Genossenschafts-Bund, Limmatstrasse 152, Zürich.

Aufschriften:

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



Beschreibung:

Kühlschrank gemäss Abbildung. Kontinuierlich arbeitendes Absorptionskühlaggregat mit natürlicher Luftkühlung. Verdampfer mit Eisschublade oben im Kühlraum. Kocher in Blechgehäuse eingebaut. Verstellbarer Regler mit Ausschaltstellung. Dreiadrige Zuleitung mit 2 P + E-Stecker, an einer Verbindungsdose angeschlossen. Abmessungen: Kühlraum 570 × 415 × 310 mm, Kühlschrank 800 × 560 × 550 mm. Nutzinhalt 70 dm³. Gewicht 55 kg.

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

P. Nr. 2123.

Gegenstand: **Vorschaltgerät**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 27 218b/I vom 18. Mai 1953.

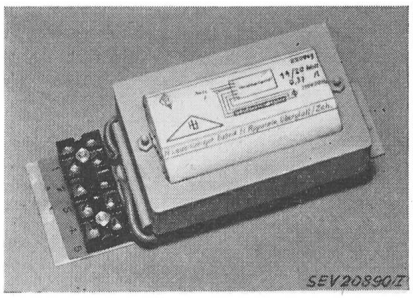
Auftraggeber: H. Leuenberger, Oberglatt (ZH).

Aufschriften:

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

Beschreibung:

Vorschaltgerät gemäss Abbildung für 14-W- und 20-W-Fluoreszenzlampen, ohne Temperatursicherung. Drosselspule und Gegenwicklung aus emailliertem Kupferdraht. Gerät



ohne Grundplatte und ohne Deckel, für Einbau in geschlossene Blecharmaturen. Klemmen auf Isolierpreßstoff.

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

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

Gültig bis Ende Mai 1956.

P. Nr. 2124.

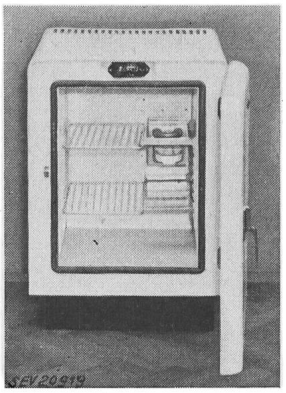
Gegenstand: **Kühlschrank**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 28 324 vom 26. Mai 1953.

Auftraggeber: NADIR Frost-Apparate G. m. b. H., Bottmingerstrasse 65, Neuewelt (BL).

Aufschriften:

NADIR
Volt 220 Watt 125 Nr. 2475
Kältemittel NH_3



Beschreibung:

Kühlschrank gemäss Abbildung. Kontinuierlich arbeitendes Absorptionskühlaggregat mit natürlicher Luftkühlung. Verdampfer mit Eisschublade seitlich im Kühlraum. Kocher in Blechgehäuse eingebaut. Verstellbarer Regler mit Ausschaltstellung. Dreiadrige Zuleitung mit 2 P + E-Stecker, an einer Verbindungsdose angeschlossen. Abmessungen: Kühlraum 480×367×315 mm, Kühlschrank 750 × 525 × 570 mm. Nutzinhalt 52 dm³. Gewicht 34 kg.

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

P. Nr. 2125.

Gegenstand: **Nähmaschinenmotor**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 28 489 vom 29. Mai 1953.

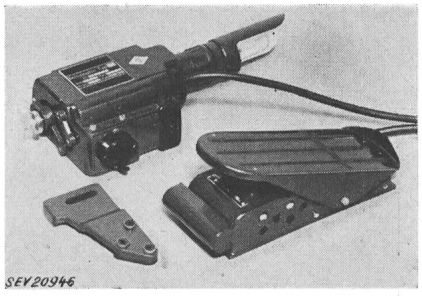
Auftraggeber: MIGROS-Genossenschafts-Bund, Zürich.

Aufschriften:

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

Beschreibung:

Geschlossener Einphasen-Seriemotor in Leichtmetallgehäuse, gemäss Abbildung. Steckdosen für Nählicht und Anlasser, Apparatestecker für Zuleitung sowie Störschutzkon-



densator aufgebaut. Motorträger mit Zwischenisolation. Fussanlasser in Blechgehäuse mit Kohlenwiderstand. Störschutzkondensator aufgebaut. Nählicht mit 15-W-Glühlampe. Lam-

penfassung aus Isolierpreßstoff mit eingebautem Schalter und Stecker, kann auf dem Motor aufgesteckt werden.

Der Motor mit Anlasser und Nähllicht hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Er entspricht dem «Radioschutzzeichen-Reglement» (Publ. Nr. 117).

Gültig bis Ende Mai 1956.

P. Nr. 2126.

Gegenstand: **Explosionssichere Batterielampe**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 28 195 vom 15. Mai 1953.

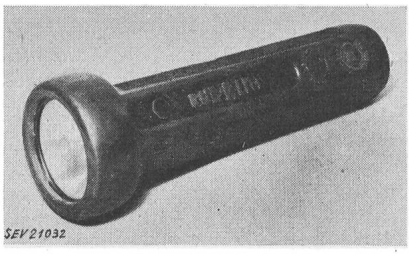
Auftraggeber: Christen & Cie. A.-G., Bern.

—

Aufschriften:

Ex e C

Rub - R - Lite UL



Beschreibung:

Stablampe in Kautschukgehäuse für 2 Trockenbatterien von je 1,5 V. Lampenfassung mit federndem Fusskontakt und Schutzglas mit vorstehendem Rand.

Verwendung in explosionsgefährdeten Räumen.

Gültig bis Ende Mai 1956.

P. Nr. 2127.

Gegenstand: **Nähmaschine**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 28 330a vom 2. Juni 1953.

Auftraggeber: *MIGROS-Genossenschafts-Bund, Zürich.*

—

Aufschriften:

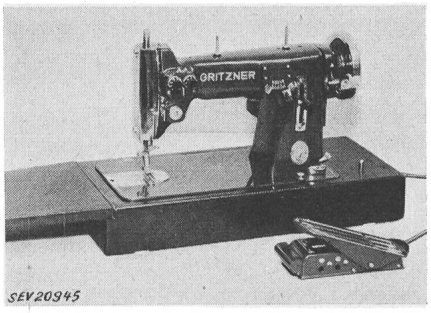
GRITZNER DURLACH
VZ 600688

auf dem Motor:

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

Beschreibung:

Tragbare Nähmaschine mit Zickzackeinrichtung und aufklappbarem Tisch, gemäss Abbildung. Einphasen-Seriemotor in Leichtmetallgehäuse an der Rückseite isoliert befestigt.



Keilriemenantrieb. Steckdosen für Nähllicht und Anlasser sowie Apparatestecker für Netzanschluss auf dem Motor aufgebaut. Fussanlasser in Blechgehäuse mit fest montierter Zuleitung und Stecker. Nähllicht mit 15-W-Glühlampe und Mignonsockel. Lampenfassung mit Schalter und Stecker, kann auf dem Motor aufgesteckt werden. Zweiadrige Zuleitung mit Stecker und Apparatesteckdose.

Die Maschine hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Sie entspricht dem «Radioschutzzeichen-Reglement» (Publ. Nr. 117).

Gültig bis Ende Juni 1956.

P. Nr. 2128.

Gegenstand: **Abfallvertilger**

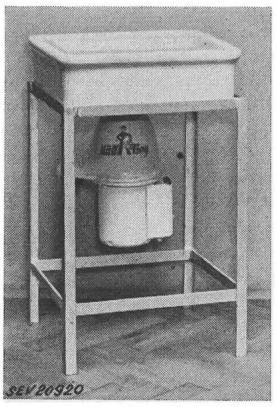
SEV-Prüfbericht: A. Nr. 28 436 vom 1. Juni 1953.

Auftraggeber: Bruno Winterhalter, Elektromaterial en gros, Rosenbergstrasse 34a, St. Gallen.

—

Aufschriften:

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



Beschreibung:

Maschine gemäss Abbildung, an einem Spültrog montiert. Mahlvorrichtung zum Zerkleinern von Küchenabfällen und dergleichen zwecks Entfernung durch die Abwasserleitung. Antrieb durch gekapselten Einphasen-Kurzschlussankermotor mit Hilfswicklung und zwei dauernd eingeschalteten Kondensatoren. Motorschutzschalter mit thermischer Auslösung eingebaut. Erdungsklemme vorhanden.

Die Maschine hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

Gültig bis Ende Juni 1956.

P. Nr. 2129.

Gegenstand: **Heizstrahler**

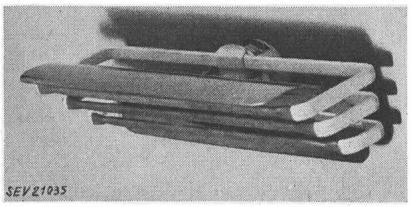
SEV-Prüfbericht: A. Nr. 28 502 vom 1. Juni 1953.

Auftraggeber: Paul Lüscher, Fabrik elektrotherm. Apparate, Täuffelen.

—

Aufschriften:

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



Beschreibung:

Heizstrahler für Wandmontage in Badzimmern, gemäss Abbildung. Drei Heizstäbe mit Metallmantel umschliessen einen Reflektor aus vernickeltem Messingblech. Nur der vordere Teil der Stäbe ist beheizt. Anschlussklemmen in einem Blechkästchen hinten am Strahler. Das Kästchen wird an die Wand geschraubt. Breite des Strahlers 415 mm.

Der Strahler hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

Vereinsnachrichten

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

Totenliste

Am 30. Juni 1953 starb in Zürich im Alter von 75 Jahren Dr., Dr. h. c. *Adolf Jöhr*, Präsident des Verwaltungsrates der Elektro-Watt A.-G., der Centralschweizerischen Kraftwerke, des Kraftwerkes Laufenburg, der Elektrizitätswerke Altdorf und Schwyz, sowie des Kraftwerkes Wassen A.-G., Kollektivmitglieder des SEV. Wir entbieten den Unternehmungen, an deren Spitze er während langer Jahre stand, unser herzliches Beileid.

Am 30. Juni 1953 starb in Luzern im Alter von 69 Jahren *Gottfried Urben*, Mitglied des SEV seit 1928, ehemaliger Betriebsleiter der Kraftwerkgruppe Amsteg–Ritom der SBB. Wir entbieten der Trauerfamilie unser herzliches Beileid.

Fachkollegium 23 des CES

Kleinmaterial

Das FK 23 hielt am 6. Mai 1953 unter dem Vorsitz von W. Werdenberg, Präsident, seine 4. Sitzung ab. Als Haupttraktandum wurde der unter der 6-Monate-Regel stehende Entwurf zu CEI-Regeln für die Kennzeichnung von Steuerdruckknöpfen behandelt. Es wurde beschlossen, dem Entwurf unter der Bedingung zuzustimmen, dass die Kennzeichnung zur Unterscheidung zwischen Druckknöpfen zum Ausserbetriebsetzen und solchen zum Inbetriebsetzen von elektrischen Objekten und nicht zwischen Druckknöpfen zum Öffnen und Schliessen von Stromkreisen bestimmt wird, und dass das Fascicule 54 der CEI derart geändert wird, dass zur Kennzeichnung der Signallampe, welche die Ein-Stellung eines Schalters anzeigt, nicht mehr die rote Farbe verwendet wird. Da das FK seit Mitte 1950 nicht mehr zusammengetreten ist, wurde eine Übersicht gegeben über die seither durch das Sekretariat, in Zusammenarbeit mit der Hausinstallationskommission und auf dem Zirkularwege erledigten Geschäfte: Änderungsanträge an die CEI betreffend Entwürfe zu Massnormen für Schraubsicherungen für 1,5...60 A, 500 V, und zur Nennstromreihe für Schmelzeinsätze zu solchen Sicherungen; Zustimmung zur Kennfarbenreihe für solche Schmelz- und Passeinsätze; Ablehnung des CEI-Vorschlages für Steckkontakte für Haushalt- und ähnliche Zwecke sowie desjenigen zur Vereinheitlichung des Apparate-Steckkontaktes für 10 A, 250 V nach CEE- und nach britischer Norm.

Fachkollegium 25 des CES

Buchstabensymbole

Das FK 25 des CES hielt am 9. Juni 1953 in Zürich unter dem Vorsitz von M. Landolt, Präsident, seine 24. Sitzung ab.

Die Beratungen über die Vorbereitung der II. Auflage der Publikation 192 df wurden beendigt. Die Beschlüsse des FK werden zusammengefasst und nach Genehmigung vom CES und vom Vorstand des SEV im Bulletin SEV veröffentlicht. Im weiteren wurden die Traktanden des Comité d'Experts des Comité d'Etudes 25, welche in Opatija im Juni 1953 tagen wird, besprochen. Prof. Dr. H. König ist vom Präsidium der Unterkommission für Symbole von Einheiten wegen Arbeitsüberlastung zurückgetreten. Das FK 25 wählte als neuen Präsidenten Dr. M. Krondl. Prof. König wird als Mitglied der Unterkommission seine reichen Kenntnisse weiterhin zur Verfügung stellen.

Commission Internationale de Réglementation en vue de l'Approbation de l'Equipement Electrique (CEE)

Diese Kommission hielt vom 20. bis 30. April 1953 eine Tagung in Avignon ab. Ausser einer eintägigen Plenarsitzung fanden Sitzungen von 4 technischen Unterkommissionen statt, nämlich derjenigen für Steckkontakte und Schalter, für Zusatzgeräte für Fluoreszenzlampenanlagen, für Koch- und Heizapparate und für isolierte Leiter. Es nahmen Vertreter von 11 europäischen Mitgliederstaaten, sowie Beobachter aus den USA daran teil.

In der Plenarsitzung wurden ausser den allgemeinen Fragen der Organisation und des Arbeitsprogrammes die 3. Ergänzung der Vorschriften für gummiisolierte Leiter behandelt, die zusammen mit den früheren Ergänzungen in einer 2. Auflage der CEE-Anforderungen an gummiisolierte Leiter herausgegeben werden soll. Ferner wurde der Entwurf zu Anforderungen an Geräte mit elektromotorischem Antrieb für Haushalt- und ähnliche Zwecke genehmigt und für eine baldige Herausgabe vorbereitet.

Die Unterkommission für Steckkontakte und Schalter beriet den zweiten Nachkriegsentwurf für Anforderungen, die an Schalter für Haushalt- und ähnliche Zwecke gestellt werden, wobei insbesondere den neueren Konstruktionen Rechnung getragen wurde.

Die Unterkommission für Zusatzgeräte für Fluoreszenzlampenanlagen behandelte abschliessend einen vom Redaktionskomitee bereinigten Entwurf für Anforderungen an Zusatzgeräte, so dass mit der Herausgabe solcher CEE-Anforderungen innerhalb Jahresfrist gerechnet werden darf.

Die Unterkommission für Koch- und Heizapparate beendigte die letzte Lesung des allgemeinen Teiles des Vorschriftenentwurfes für Koch- und Heizapparate für Haushalt- und ähnliche Zwecke, der zur Genehmigung an die Plenarversammlung weitergeleitet wurde. Mit der letzten Lesung der Entwürfe zu Sondervorschriften für einzelne Apparategruppen wurde begonnen.

Die Unterkommission für isolierte Leiter bearbeitete ausschliesslich den 4. Entwurf zu Anforderungen an Leiter mit thermoplastischer Isolation, ohne jedoch zu einem Abschluss zu gelangen. Die CEE wird im September dieses Jahres zu einer weiteren Tagung in der Schweiz zusammentreten.

Meisterprüfung für Elektroinstallateure

In der Zeit zwischen Oktober und Dezember 1953 findet eine Meisterprüfung für Elektroinstallateure statt. Ort und genauer Zeitpunkt werden später festgesetzt. Anmeldeformulare sind beim Sekretariat des Verbandes Schweizerischer Elektro-Installationsfirmen, Splügenstrasse 6, Postfach Zürich 27 zu beziehen [Telephon (051) 27 44 14] und unter Beilage von Arbeitsausweisen, eines handgeschriebenen Lebenslaufes und eines Leumundszeugnisses neuesten Datums *bis spätestens am 2. August 1953* an obige Adresse einzusenden.

Im übrigen verweisen wir auf die weiteren im Reglement festgelegten Zulassungs- und Prüfungsbestimmungen. Das *neue Meisterprüfungsreglement*, gültig ab 15. Dezember 1950, kann durch den genannten Verband bezogen werden.

Meisterprüfungskommission VSEI und VSE

Anmeldungen zur Mitgliedschaft des SEV

Seit 28. Februar 1953 gingen beim Sekretariat des SEV folgende Anmeldungen ein:

a) als Kollektivmitglied:

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.
Vuilliomenet 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) als Einzelmitglied:

Annebicque Etienne, directeur général de la Cie Gle d'Entreprises Electriques, 48, rue La Boëtie, Paris 8e.
Baumann Hans, dipl. Elektroingenieur ETH, Wylerstrasse 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) als Jungmitglied:

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).

Abschluss der Liste: 22. Juni 1953.

Vorort des Schweizerischen Handels- und Industrie-Vereins

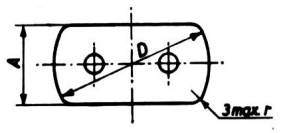
Unsern Mitgliedern stehen folgende Mitteilungen und Berichte des Schweizerischen Handels- und Industrie-Vereins zur Einsichtnahme zur Verfügung:

Verhandlungen mit der Tschechoslowakei.
Abzüge auf Lieferantenfakturen zugunsten von Kur- und Verkehrsvereinen.
Verhandlungen mit Spanien.
Waren- und Zahlungsverkehr mit Ungarn.
Handelsverkehr mit Frankreich: Regelung für die Zeit vom 1. April bis 30. September 1953.
Wiederherstellung der durch das Washingtoner Abkommen ausser Kraft gesetzten deutschen gewerblichen Schutzrechte.
Verhandlungen mit Polen.
Verhandlungen mit der Tschechoslowakei.
Ausfuhr nach Finnland.
Handelsverkehr mit den französischen Überseegebieten; Unterstellung der Vertragskontingente.

Änderung des minimalen Körperprofils für ortsveränderliche Steckdosen nach SNV 24505a (Typ 1) und SNV 24504 (Typ 1d)

Der Vorstand des SEV veröffentlicht hiemit die von der Hausinstallationskommission des SEV und VSE beschlossene und von der Verwaltungskommission des SEV und VSE genehmigte Änderung zu den Normblättern SNV 24505a und 24504.

Zur Verhinderung des einpoligen Steckens des Schutzkontaktstiftes der Stecker Typen 12 und 14 in die ortsveränderlichen Steckdosen Typen 1 und 1d wird das Minimalprofil dieser Steckdosen gegenüber dem im Bull. SEV 1952, Nr. 19, S. 788 veröffentlichten Minimalprofil nach vorstehender Figur geändert.



bei	D min	36	37	38	39	40	41	42	mm
wird	A min	24	23,5	23	22	21	20	18,5	mm

Für diese Änderung ist im Sinne von § 309 der Hausinstallationsvorschriften eine Übergangsfrist bis zum 14. 8. 1955 vorgesehen.

Der Vorstand lädt die Mitglieder des SEV ein, die Änderung zu den Normblättern SNV 24505a und 24504 zu prüfen und allfällige Bemerkungen *schriftlich im Doppel bis zum 24. Juli 1953* dem Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, einzureichen. Wenn bis zum genannten Datum keine Bemerkungen eingehen, wird der Vorstand annehmen, die Mitglieder seien mit der Änderung zu den erwähnten Normblättern einverstanden, und er wird über die Inkraftsetzung beschliessen.

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

Chefredaktor: **H. Leuch, Ingenieur, Sekretär des SEV.**
Redaktoren: **H. Marti, E. Schiessl, H. Lütolf, Ingenieure des Sekretariates.**