**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

**Band:** 42 (1951)

**Heft:** 20

**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**

$B$ zu beschleunigende Masse mit grossem Schwungmoment
$M$ Antriebsmotor von $B$
$G$ Generator
$R$ Rototrol-Regler
$A$ Antrieb von Generator und Rototrol
$R_1$ $R_2$ Omsche Widerstände

Wicklungen: *1* Erregerwicklung des Motors
*2*; *3* Erregerwicklungen des Rototrols
*4* Erregerwicklung des Generators
*5* Serieerregerwicklungen des Rototrols
$U_-$ konstante Gleichspannung

Die Masse $B$ mit grossem Schwungmoment $GD^2$ soll von einem Gleichstrommotor $M$ in Ward-Leonard-Schaltung möglichst rasch angetrieben werden.

Nach dem Drallsatz beträgt das Antriebsdrehmoment $M_a$ des Motors:

$$M_a = k\, GD^2\, b$$

wobei $k$ Konstante
$b$ Rotationsbeschleunigung
$GD^2$ Schwungmoment der anzutreibenden Masse

Seine Grösse richtet sich einerseits nach der maximal möglichen Beanspruchung der Übertragungsorgane, anderseits nach dem zulässigen Ankerstrom $I_a$ des Motors. Eine konstante Beschleunigung $b$ erfordert ein konstantes Antriebsdrehmoment $M_a$ und, da der Motor fremd erregt ist, auch einen konstanten Ankerstrom $I_a$.

Die Aufgabe des Rototrols ist es, den Ankerstrom $I_a$ des Antriebsmotors möglichst konstant zu halten, damit dieser immer maximal ausgenützt ist.

Die Erregung des Generators $G$ wird vom Rototrol gespiesen. Im Belastungskreis des Reglers fliesse der zur Erzeugung des Ankerstromes $I_a$ notwendige Erregerstrom $i_2$.

Am Widerstand $R_1$ wird eine dem Strome $I_a$ proportionale Spannung erzeugt. Mit dieser Spannung wird die Erregerwicklung *2* des Rototrols gespiesen. Dieser Wicklung *2* ist eine zweite Wicklung *3* entgegengeschaltet, welche von einem konstanten Strom durchflossen wird. Fliesst im Ankerkreis der notwendige Strom $I_a$, so kompensieren sich die Ampèrewindungen der Wicklungen *2* und *3* und im Belastungskreis des Reglers wird keine Spannung induziert. Der Ankerstrom $I_a$ bleibt konstant. Ändert sich infolge der Drehzahländerung der Wert des Stromes $I_a$, so ändern sich die Ampèrewindungen der Wicklung *2* und im Belastungskreis des Reglers wird eine Spannung induziert, die eine Änderung der Ankerspannung des Generators $G$ zur Folge hat, bis der Motorstrom $I_a$ seinen Sollwert wieder erreicht hat. Dann hört die regelnde Wirkung des Rototrols wieder auf.

Diese Art Regulierung kommt häufig vor bei Walzwerk-Antrieben. Die Walzen sollen möglichst rasch auf eine bestimmte Drehzahl gebracht oder bis zum Stillstand abgebremst werden. Der grosse Vorteil des Rototrol-Reglers bei diesem Vorgang ist das stufenlose Arbeiten. Es tritt keine sprunghafte Änderung des Motorstromes $I_a$ auf, die den Übertragungsorganen des Drehmomentes schaden könnte. Mit grosser Präzision hält der Rototrol den Maschinenstrom $I_a$ unabhängig der Drehzahl konstant.

Diese Beispiele mögen zeigen, auf welch mannigfaltige Art und Weise der Rototrol-Verstärker-Regler in der Praxis für Regulierzwecke gebraucht werden kann.

**Literatur**


[1] *Carleton, James T.:* The Transient Behavior of the 2-Stage Rototrol Main Exciter Voltage Regulating System as Determined by Electrical Analogy. Electr. Engng. Bd. 68 (1949), S. 59...63.

[2] *Erbe, J. R.:* Electric Control. Iron Age Bd. 163(1949), Jan.

[3] *Fisher, M. H.:* Industrial Applications of Rotating Regulators. Power Generation Bd. -(1949), April/Juni.

[4] *Hélot, Jacques:* Rototrol. Bull. Soc. franç. Electr". 6. Serie Bd. 9(1949), Nr. 94, S. 328...342.

[5] *Baker, R. R.:* Pulp and Paper Industry Electrical Developments. Electr. Engng. Bd. 67(1948).

[6] *Lynn, C.* und *C. E. Valentine:* Rototrol Provides Generator Excitation. Westinghouse Engr. Bd. 8(1948), Nr. 2, S. 34...36.

[7] *Kimball, A. W.:* Two-Stage Rototrol for Low-Energy Regulating Systems. Electr. Engng. Bd. 66(1947), S. 1507...1511.

[8] *Liwschitz, M. M.:* The Multistage Rototrol. Electr. Engng. Bd. 66(1947), S. 564...568.

[9] *Harris, W. R.:* Industrial Application of Rototrol Regulators. Electr. Engng. Trans. Bd. 65(1946), März, S. 118...123.



**Adresse des Autors:**
*F. Tschappu*, Dipl. El.-Ing., Schönbühl 8, Zug.


# Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

## Anwendung von Widerständen mit negativem Temperaturkoeffizienten

621.316.86

[Nach *R. Kretzmann:* Anwendungsmöglichkeiten von NTC-Widerständen. Funk-Techn. Bd. 6(1951), Nr. 15, S. 419...421.]

Widerstände mit negativen Temperaturkoeffizienten (im folgenden NTC-Widerstände) unterscheiden sich von den üblichen Widerständen durch einen grossen negativen Temperaturkoeffizienten des Widerstandswertes (— 3...4,5 % pro °C bei 20 °C). Steigt die Temperatur eines solchen Widerstandes infolge Anstieg der Umgebungstemperatur oder auch durch Wärmeentwicklung im Widerstand selbst, so sinkt dessen Widerstand erheblich. Solche Widerstände können zu verschiedenen Zwecken verwendet werden.

### Temperaturmessung

Wird der Ohmsche Widerstandswert eines NTC-Widerstandes mit einer derart geringen Stromstärke gemessen, dass im Widerstand selbst keine nennenswerte Erwärmung erfolgt und somit der Widerstandswert ausschliesslich von der Umgebungstemperatur abhängt, so kann der NTC-Widerstand als Widerstandsthermometer benützt werden. Die Empfindlichkeit solcher Widerstandsthermometer ist bei Zimmertemperatur 8...12mal so hoch als diejenige der üblichen Widerstandsthermometer; bei niedrigeren Temperaturen

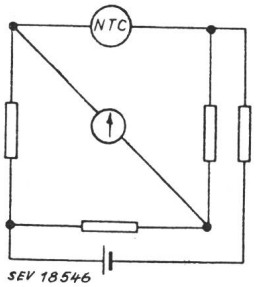



Fig. 1
**Brückenschaltung mit NTC-Widerstand für Temperaturmessung**

nimmt die Empfindlichkeit noch zu, bei höheren allmählich ab.

Das Schaltschema in Fig. 1 zeigt die Verwendung eines NTC-Widerstandes für genaue Temperaturmessungen. Die Brücke wird mit Gleichstrom oder mit niederfrequentem Wechselstrom gespeist.

Wenn der NTC-Widerstand als frequenzbestimmendes Element eines *RC*-Tonfrequenzgenerators verwendet wird, so können die Messwerte auf drahtlosem Wege übertragen werden, falls die erzeugte Tonfrequenz zur Modulation eines Senders verwendet wird.

### Temperaturregelung

Für wissenschaftliche Zwecke bzw. für physikalische, chemische und industrielle Verwendungen eignen sich NTC-Widerstände als Messelemente von Thermostaten. Infolge der kleinen Masse der NTC-Widerstände können diese schnell den Temperaturschwankungen der Umgebung folgen; ihre Eichwerte ändern sich auch nach längerer Zeit nur unwesentlich. Sie werden für Regelzwecke am besten in Brückenschaltung verwendet, in Kombination mit einem elektronischen Relais, oder im Eingangskreis eines Verstärkers, wo sie ein mechanisches Relais steuern.

### Vacuummessung (Gas-Analyse)

Fig. 2 zeigt die Verwendung von NTC-Widerständen zur Vacuummessung. Ein von einem bestimmten Strom durchflossener NTC-Widerstand erreicht sein Temperaturgleichgewicht in Funktion der Wärmeabgabe an die Umgebung. Da die Wärmeabgabe im Vacuum geringer ist als in einer gasförmigen Umgebung, kann ein NTC-Widerstand zu Vacuummessungen benützt werden. Dabei können sehr genaue Messungen bis zu etwa $10^{-5}$ mm Hg durchgeführt werden. Der zweite NTC-Widerstand in Fig. 2 dient zur Kompensierung des Einflusses der schwankenden Temperatur.

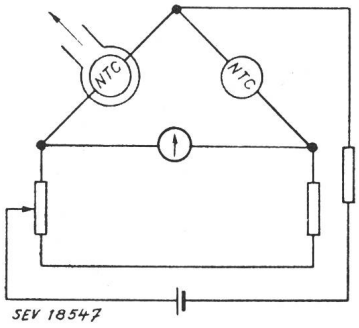



Fig. 2
**Brückenschaltung für Vacuum-Messungen und Gas-Analysen**

### Strömungsgeschwindigkeits-Messung von Gasen und Flüssigkeiten

Die Schaltung für einen Strömungsgeschwindigkeits-Messapparat zeigt Fig. 3. Es werden zwei NTC-Widerstände verwendet, von denen der eine in die strömende Flüssigkeit, der andere jedoch in den stationären Teil getaucht ist. Je schneller die Strömung ist, um so grösser wird der Unterschied in der Wärmeabgabe der beiden NTC-Widerstände und damit auch der Ausschlag des Messinstrumentes. Sofern die Umgebungstemperatur der beiden NTC-Widerstände gleich ist, spielt die Temperatur des Mediums keine Rolle.

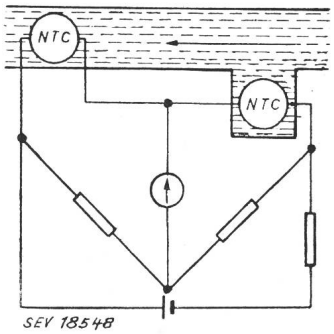



Fig. 3
**Messung der Strömungsgeschwindigkeit von Flüssigkeiten und Gasen**

### Pegelstand-Signalisierungen

In die Höhe des nicht zu unterschreitenden Flüssigkeitspegels wird ein von konstantem Strom durchflossener NTC-Widerstand gebracht. So lange der Widerstand in die Flüssigkeit getaucht ist, wird seine Erwärmung niedriger und damit sein Widerstand höher sein, als wenn die Flüssigkeit sinkt und der NTC-Widerstand mit der Luft umgeben ist. Der auf diese Weise gesunkene Widerstandswert ermöglicht das Aufleuchten einer in Serie geschalteten Kontrollampe oder die Auslösung eines akustischen Warnsignals.

### Spannungsstabilisierung

Ein NTC-Widerstand, mit einem gewähnlichen Ohmschen Widerstand in Reihe geschaltet, ermöglicht zwischen gewissen Grenzen eine gute Spannungsstabilisierung. Fig. 4 zeigt, dass man bei einer solchen Kombination die Stromstärke zwischen *A* und *B* gut ändern kann, ohne dass die Ausgangsspannung sich wesentlich verändern würde.

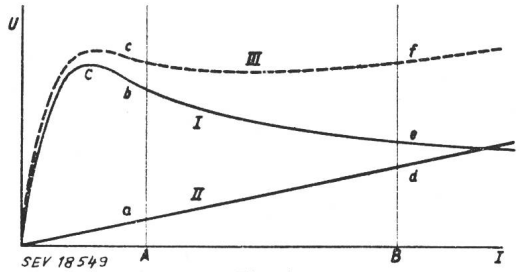



Fig. 4
**Strom-Spannungskurve eines NTC-Widerstandes (*I*), eines Ohmschen (*II*) und ihrer Kombination (*III*)**

### NTC-Widerstand als Sperrorgan

Aus Kurve I in Fig. 4 geht hervor, dass die Spannung über einen im Temperaturgleichgewicht befindlichen NTC-Widerstand zunächst mit zunehmendem Strom steigt, um dann nach Überschreitung des Maximums (*C*) wieder abzunehmen. Diese Eigenschaft des NTC-Widerstandes kann man besonders in der Schwachstromtechnik für Schaltzwecke verwenden und ihn als Sperrorgan gebrauchen. Wenn nämlich die Spannung den genannten Maximalwert überschreitet, nimmt der Strom sehr rasch zu und umgekehrt. Es ist also möglich, unterhalb einer gewünschten Spannung einen verhältnismässig grossen Strom zu sperren ohne jegliche Kontaktöffnung.

### NTC-Widerstände für Anlasszwecke

Elektronenröhren haben bekanntlich einen positiven Temperaturkoeffizienten, d. h. der Widerstand des Heizfadens ist in kaltem Zustand niedriger als in warmem. Beim Einschalten von Elektronenröhren mit indirekt geheizter Kathode dauert es bekanntlich eine gewisse Zeit, bis die Kathode ihre Betriebstemperatur erreicht hat. Sind nun die Elektronenröhren mit anderen Schaltelementen in Serie geschaltet, dann kann beim Einschalten der Röhren an diesen eine zu hohe Spannung auftreten. Diese Überspannungen kann man mit einem in Serie in den Heizstromkreis geschalteten und entsprechend bemessenen NTC-Widerstand auffangen.

### NTC-Widerstand als Shunt

Wenn verhütet werden soll, dass ein Stromkreis beim Durchbrennen eines in Serie geschalteten Schaltelementes, z. B. einer Kontrollampe, stromlos wird, kann mit diesem Schaltelement ein NTC-Widerstand parallel geschaltet werden. Ist z. B. die Kontrollampe intakt, so nimmt der NTC-Widerstand wegen seines grossen Widerstandes nur geringen Strom auf; wenn die Lampe ausfällt, erwärmt sich der NTC-Widerstand, lässt einen grösseren Strom durch und kann im Stromkreis als Belastung die Lampe ersetzen.

### NTC-Widerstände als Verzögerungselemente

Es ist auch möglich, mittels NTC-Widerständen die Ansprechzeit von Relais und anderen Schalteinrichtungen zu verzögern. Die Verzögerung ist abhängig von der thermischen Trägheit, d. h. von der Masse des Widerstandes.

Als Beispiel sei erwähnt die Verwendung in automatischen Lichtschaltern. Bekanntlich werden solche Schalter

von Photozellen gesteuert. Es ist aber unerwünscht, dass der Schalter auf kurzzeitige Beleuchtungsänderungen, z. B. Blitz, reagiert. Die Verzögerung des Steuerbefehls der Photozelle kann gut mit einem NTC-Widerstand durchgeführt werden.

Zum Schluss seien einige Daten solcher Widerstände angegeben:

| Verwendung | Kaltwiderstand kΩ | Warmwiderstand Ω | Belastbarkeit max. mA |
|---|---|---|---|
| Parallelwiderstand . | 8...15 | ≈ 240 | 100 |
| Seriewiderstand . . | 2...3 | ≈ 220 | 100 |
| Seriewiderstand . . | 10...14 | ≈ 415 | 100 |

*Schi.*

## Les réparations par soudure dans la centrale électrique de Chandoline

621.791:621.311.21(00467)

Ravagée par un violent incendie le 3 avril 1951, cette centrale a été mise complètement hors service. Les travaux de réparation, immédiatement entrepris par la S. A. l'Energie de l'Ouest-Suisse et les constructeurs des machines ont permis la remise en service beaucoup plus vite que l'on n'avait pensé. En effet, le 12 mai, c'est-à-dire moins de six semaines après le sinistre, un premier groupe générateur de 30 000 kVA tournait déjà, et un deuxième suivit bientôt.

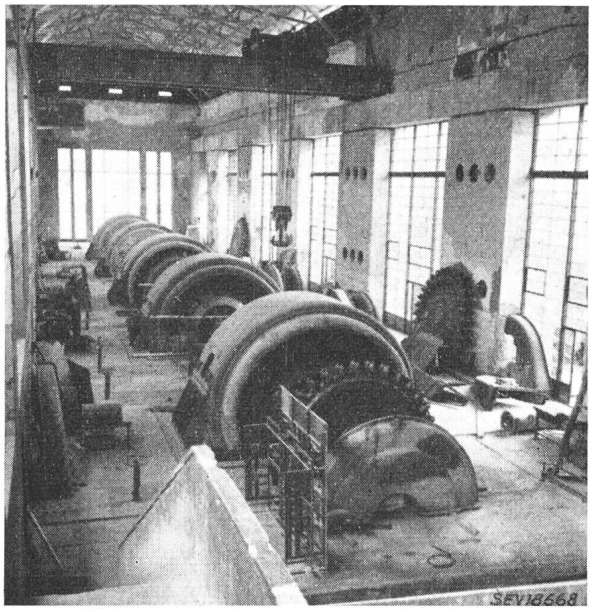



Fig. 1
**Vue d'ensemble de la centrale avariée Chandoline-Dixence le 26 avril 1951**

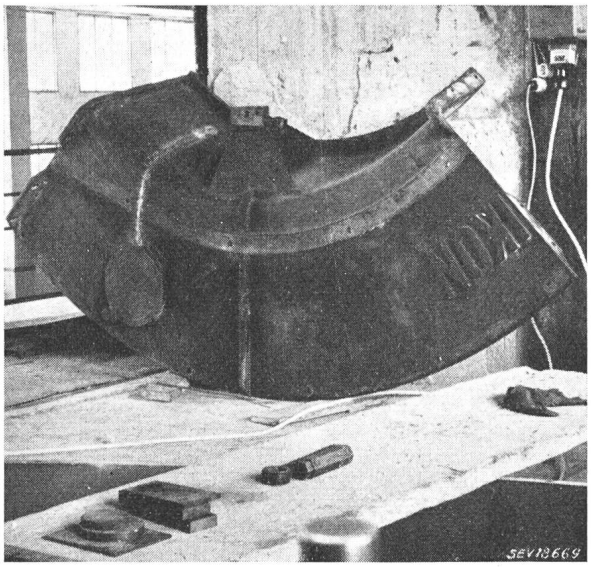



Fig. 2
**Culasse en fonte d'un alternateur de 30 000 kVA, fissurée sur une longueur d'environ 1 m et soudée à l'électrode Castolin N° 24**
Epaisseur de la fonte environ 30 mm

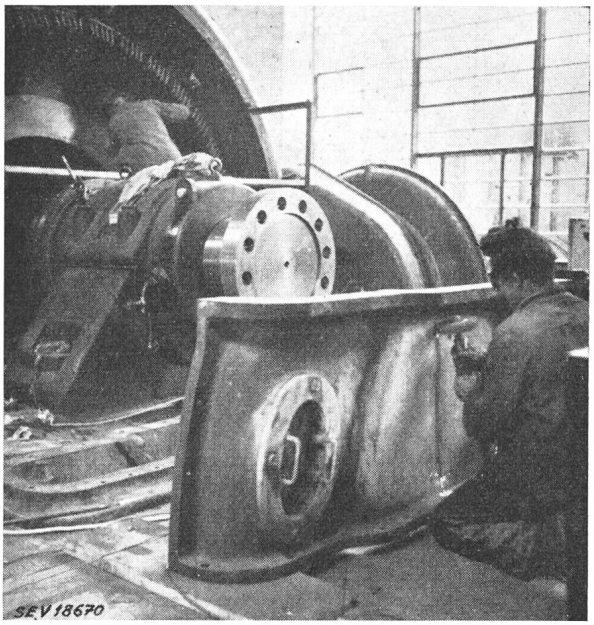



Fig. 3
**Bâti d'une turbine Pelton, dont une fissure a été resoudé à l'électrode Castolin N° 24**
Vue lors de l'usinage du cordon de soudure. Epaisseur de la fonte 30...35 mm

La réparation rapide des turbines et alternateurs a été possible grâce, entre autre, à la soudure à l'arc. Ces quelques photos donnent une idée de l'importance des soudures exécutées avec l'électrode spéciale pour la fonte Castolin N° 24.

*L. Florin*

## Die induktive Heizung mit Netzfrequenz in der chemischen Industrie

621.364.15:66

[Nach *C. Schörg:* Die induktive Heizung mit Netzfrequenz in der chemischen Industrie. Z. VDI Bd. 91(1949), Nr. 12, S. 277...284.]

### Grundlagen

Bei endothermen Prozessen zur chemischen Umwandlung von Stoffen wird die nötige Wärme den Apparaten meist von aussen zugeleitet. Der Übergang der erforderlichen Wärmemenge $Q$ vom Heizmittel auf das im Gefäss befindliche Heizgut folgt dem Gesetz:

$$Q = \alpha A \cdot \Delta t \qquad \text{kcal/h}$$

wo $\alpha$ die Wärmeübergangszahl in kcal/m² Grad · h, $A$ die Heizfläche in m² und $\Delta t$ den Temperaturunterschied zwischen Heizmittel und Heizgut in Grad bedeuten.

Die Wärmeübergangszahl ist von wesentlicher Bedeutung; sie kann erheblich verbessert werden, wenn der Wärmeübertritt vom Heizmittel auf die Wand gleich 0 wird, d. h. wenn die Wärme in der Kesselwand selbst entsteht. Das ist durch elektromagnetische Induktion möglich. Das Gefäss wird in ein magnetisches Wechselfeld gebracht, welches die Wand des Gefässes erhitzt. Die Grösse der übertragenen Energie ist abhängig:

1. Von dem Quadrat der Feldstärke des magnetischen Feldes (also von Strom und Spulenwindungszahl);
2. von der Quadratwurzel aus der Frequenz des magnetischen Wechselfeldes;
3. von der Quadratwurzel aus der Wechselstrompermeabilität des verwendeten Eisens bei der aufgedrückten Feldstärke;
4. von der Quadratwurzel aus dem spezifischen elektrischen Widerstand des Eisens bei der Betriebstemperatur, und
5. von einer Materialkonstante.

Da man bei den meisten chemischen Prozessen mit Temperaturen unter dem Umwandlungspunkt des Eisens arbeitet, wird die Permeabilität nicht wie beim flüssigen Eisen gleich 1, sondern in der Grössenordnung von 40...80 bleiben. Daher kann die nötige Energie mit Normalfrequenz übertragen werden, d. h. ein besonderer Stromerzeuger für höhere Frequenzen erübrigt sich.

### Werkstoff

Für induktive Heizung verwendet man Gefässe aus ferromagnetischem Werkstoff. Die wichtigsten Grössen, vor allem die Leistung, werden auf die Arbeitstemperatur bezogen, da der Temperaturkoeffizient des spezifischen Widerstandes der Metalle, mit denen die induktive Heizung arbeitet, relativ hoch ist (Eisen z. B. 0,46 pro 100 °C), und die Temperaturabhängigkeit dieser Grössen somit beträchtlich wird. Ausserdem ist zu prüfen, wie sich die magnetischen Eigenschaften des Eisens mit der Temperatur unterhalb des Umwandlungspunktes ändern. Eisen und seine Legierungen werden bei etwa 870 °C unmagnetisch. Bei Legierungen ist das Verhalten starken Änderungen unterworfen, so nimmt z. B. bei Nickelzusatz etwa bei 500 °C die Induktion bei konstanter Feldstärke wieder beträchtlich zu, um dann kurz vor dem Umwandlungspunkt sehr steil abzufallen. Den Mittelwert der verschiedenen Einflüsse gewinnt man am schnellsten durch Versuche, die man bei gleichbleibender anfänglicher Querschnittsbelastung der Erregerspule für verschiedene Legierungen durchführt. Bis kurz über 500 °C nimmt die aufgenommene Leistung dabei ziemlich gleichmässig ab, um dann bei etwa 600...750 °C konstant zu bleiben. Über 750 °C wurden keine Versuche durchgeführt, weil für höhere Temperaturen kein praktisches Interesse vorlag.

### Praktische Ausführung

Der Grundgedanke der Heizung lässt sich in einfacher Weise dadurch realisieren, dass man den Kessel in das Feld einer von netzfrequentem Wechselstrom durchflossenen Spule stellt. Diese Spule muss hitzebeständig isoliert sein. Dafür haben sich Isoliermassen, die Silicofluoride enthalten und mit verdünntem Kaliwasserglas angerührt werden, bewährt. Sie erhärten in etwa 10 h und bilden nach einer Trocknungszeit von weiteren 10 h bei 200 °C einen festen Körper, der allen auftretenden mechanischen Beanspruchungen gewachsen ist. Die Isoliermasse wird während des Wickelns der Spule aufgebracht. Das Wicklungskupfer wird dadurch von der Aussenluft abgeschlossen und oxidiert praktisch nicht. Solche Spulen haben in der Praxis wochenlang Temperaturen von 700 °C ausgehalten. Bei 400 °C sind viele Spulen schon seit Jahren im Dauerbetrieb. Sie liegen an Klemmenspannungen bis zu 550 V, direkt am Kraftnetz der Betriebe. Grössere Gefässe können an Drehstrom angeschlossen werden; die Wicklungen bestehen dann aus drei übereinander liegenden Spulen. Zwischen die einzelnen Phasen werden zwei- oder mehrteilige U-förmige Ringe eingebaut, deren Flansche über die Spulen hinausragen, damit die von den Stirnflächen der Spulen herrührenden Streufelder abgeschirmt werden. Diese Ringe, die zweckmässig durch Punktschweissung an einzelnen Stellen der Kesselwand angeheftet werden, tragen überdies die Spulen. Spulen und Ringe können dann bei nötigem Ausbau mühelos freigelegt werden.

Die Kesselwand wird gleichmässig erwärmt. Die Heizung einzelner Zonen bei einem Kessel von ausreichender Höhe ist möglich und hat sich betrieblich bewährt.

Für die Wärmeisolierung empfiehlt es sich, feste Isolierstoffe wie Diatomitsteine und Magnesiaschalen zu wählen, die nach aussen von Textilbandagen gehalten werden, da Metallmäntel durch die in ihnen induzierten Ströme erhitzt würden. Das Kesselblech oder das Gusseisen braucht keine besonderen Eigenschaften zu haben; der Werkstoff muss nur magnetisch sein. Wo aus Gründen der Korrosionsfestigkeit unmagnetische Legierungen notwendig sind, verwendet man plattierte Bleche.

Die Eigenverluste der Spulen sind bei richtiger Wahl des Leitungsquerschnittes gering. Thermisch stellen sie keine Verluste dar, da die in ihnen entstehende Joulesche Wärme nicht verloren geht, sondern dem Prozess erhalten bleibt. Die einzigen Verluste sind Abstrahlungsverluste, deren Höhe nur von der Güte der Isolation abhängt.

Der Leistungsfaktor für normale Eisensorten liegt bei 0,6...0,65.

Grössenbeschränkungen nach oben sind nur durch die Herstellungseinrichtungen für die Spulen bedingt. Niedrige Leistungen mit kleinen Durchmessern und Wicklungshöhen sind unzweckmässig, da dann die Spulen zu grosse Windungszahlen erhalten müssen und zu dick werden.

### Rohrschlangen als Sekundärwicklung

Als das Problem Vorwärmrohrsysteme für kontinuierlichen Hochdruckbetrieb elektrisch zu beheizen gestellt wurde, musste eine andere Art der induktiven Heizung entwickelt werden. Um mit kleinen Heizflächen relativ grosse Leistungen zu erzielen, wurden Pumpen für Zwangsumlauf eingebaut. Die beim Hochdruckbetrieb üblichen lichten Rohrdurchmesser ergaben günstige Lösungen. Das Rohrsystem wurde in Schlangenform gewickelt und durch Verschweissen von Anfang und Ende der Polleiter kurzgeschlossen (Fig. 1, 2 u. 3). Diese Schlangen wurden als Sekundärwicklung des Transformators benutzt.

Der Leistungsfaktor solcher Apparate ist verschieden, je nachdem man magnetische oder unmagnetische Rohre verwendet. Im ersten Fall liegt er bei 0,6...0,65, da auch bei stromdurchflossenen Eisenleitern ein magnetisches Feld aufgebaut wird, das einen Magnetisierungsstrom verlangt, der von der Primärseite (Netz) geliefert werden muss. Bei unmagnetischem Werkstoff steigt der Leistungsfaktor auf 0,95, weil es sich hier auf der Sekundärseite um rein Ohmschen Widerstand handelt.

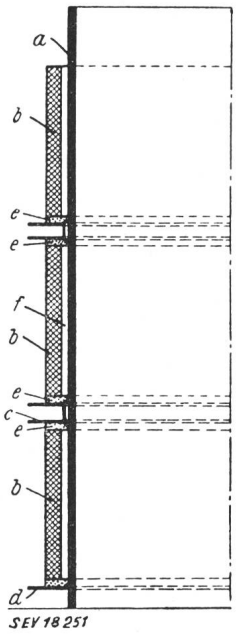



Fig. 1
**Dreiphasige Wicklung zur induktiven Erwärmung eines Kessels (Schnitt)**
*a* Kesselwand; *b* Spulen; *c* U-förmige Ringe; *d* Flacheisenring; *e, f* Asbestpackungen

### Selbsttätige Regelung

Für beide Formen der induktiven Heizung lässt sich die selbsttätige Regelung durchführen. Wegen der sehr kleinen Wärmeträgheit der Apparate haben Fallbügelregler sich gut bewährt. Regulier- und Anzapftransformatoren zum Einstellen verschiedener Leistungsstufen braucht man nicht, da die Spulen zur Leistungsabstufung mit Anzapfungen versehen werden können. Es genügt eine ganz grobe Abstufung, die Feineinstellung besorgt der selbsttätige Regler. Hiedurch ergeben sich erhebliche Verminderungen an Anschaffungskosten.

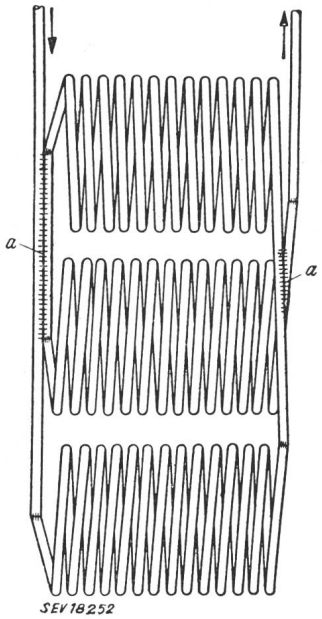



Fig. 2
**Hochdruck-Rohrschlangen als Sekundärwicklung des Transformators**
*a* Schweißstellen

### Ausgeführte Anlagen

In der Original-Arbeit werden folgende ausgeführte Anlagen beschrieben:

a) Kleiner Hochdruckautoklav aus Chrommolybdänstahl von 500 mm Aussendurchmesser und 930 mm Höhe für Betriebsüberdruck von 300 kg/cm² und 300 °C, der mit einer Einphasenwicklung für 500 V versehen ist. Die Leistung beträgt 43 kW mit einer Anzapfung bei 14 kW.

b) Induktiv beheizter Kontaktofen mit Ringraum (Fig. 4) für eine Höchstleistung von 96 kW mit Anzapfungen bei 66 und 44 kW zum Anschluss an Drehstrom 550 V. Der Ofen ist 4 m hoch und hat einen Aussendurchmesser von 1600 mm. Die Arbeitstemperatur beträgt 270 °C.

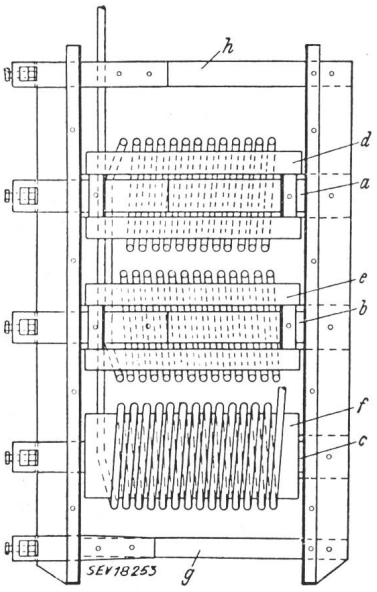



Fig. 3
**Hochdruck-Rohrschlangen im Magnetgestell**
*a, b, c* lamellierte Kerne der drei Pole
*d, e, f* Primärwicklungen
*g, h* vierter und fünfter Schenkel, unbewickelt

c) Ein aus remanitplattiertem Stahlblech hergestellter Rührwerkskessel von 8,5 m³ Fassungsvermögen, mit einem Aussendurchmesser von 1900 mm und einer Höhe von 3,5 m. Die Höchstleistung ist 143 kW für Drehstrom 500 V bei 300 °C Betriebstemperatur.

d) Eine besondere Lösung erlaubte ein rotierender Hochdruckautoklav aus Chromnickelstahl für 300 l. Die Leistung beträgt 25 kW bei 350 °C Arbeitstemperatur, mit Anzapfungen bei 14 und 6 kW.

e) Eine Übergangsstufe zum reinen Transformator ergab die Konstruktion eines Verdampfers. Die Leistung dieses Apparates beträgt bei 220 V Wechselstrom primär 21 und 14 kW, sekundär 9,5 und 6,5 kW, bei einem Gesamtleistungsfaktor von 0,7. Der Apparat kann auch dreiphasig ausgeführt werden.

### Vergleich mit andern Beheizungsarten

Bei allen mit offenen Flammen arbeitenden Systemen (Kohlen-, Koksfeuerung, Gasheizung) kann infolge der hohen Verbrennungstemperaturen ungleiche Heizflächenbelastung auftreten und damit die Gefahr örtlicher Überhitzung entstehen. Solche Fälle sind z. B. beim Eindampfen von Laugen aufgetreten und führten zu frühzeitiger Zerstörung der Eindampfkessel. Die hohen Abgastemperaturen haben hohe Abgasverluste zur Folge.

Die induktive Heizung mit kleiner Wärmeträgheit und meist niedrigen Wärmegefällen schafft günstige Verhältnisse für eine einfache Regelung. Die Folge ist eine gleichmässige Güte der Produkte bzw. der Chargen. Explosionsgefährliches Heizgut kann ohne besondere Vorsichtsmassnahmen in induktiv beheizten Geräten behandelt werden.

Die indirekte Flammenheizung vermindert zwar die Gefahr einer ungleichmässigen Heizflächenbelastung und lokalen Überhitzung, ist aber umständlich. Sie beseitigt nicht die Regelschwierigkeiten und bringt auch wärmewirtschaftlich keine Vorteile.

Auch die elektrische Widerstandsheizung hat mit der direkten Flammenheizung manches gemeinsam, wie die Explosionsgefahr, die nur durch Anwendung eines Schutzgases gebannt werden kann.

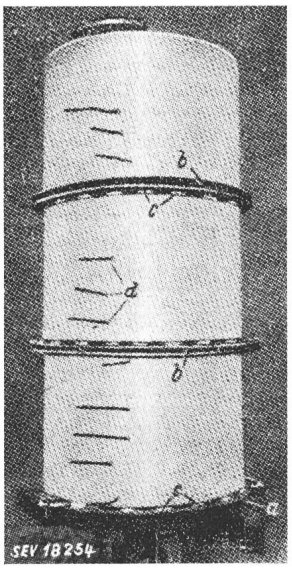



Fig. 4
**Stehender Kontaktofen**
*a* Flacheisenring
*b* U-förmige Ringe
*c* Asbestpackungen
*d* Anzapfungen der Spulen

Das ideale Heizmittel des chemischen Betriebes ist der Sattdampf mit seinem grossen Wärmeinhalt. Er beherrscht das Gebiet bis etwa 180 °C, weil bis dahin noch keine besonders hohen Drücke nötig sind. Bei höheren Temperaturen kommt man rasch zu hohen Drücken, die häufig in den Betrieben nicht verfügbar sind.

Neuere Systeme, wie Hochdruck-Heisswasserheizung, bedingen bedeutenden Raumaufwand, hohe Kosten und Komplikation der Anlage durch die hohen Drücke. Auch bei Heizung mit Diphenyl und Diphenyloxyd ergeben sich Schwierigkeiten, weil Verdampferanlagen nötig sind.

### Wirtschaftlichkeit

Die Frage der Wirtschaftlichkeit lässt sich nicht durch einfache Rechnung lösen. Induktive Heizungen haben die niedrigsten Übertemperaturen und daher bei guter Isolierung die kleinsten Abstrahlverluste. Die Wirtschaftlichkeit ist nur zur Hälfte eine Energiepreisfrage. Bei den geltenden Gas- und Energiepreisen und den üblichen Wirkungsgraden ist eine ungefähre Kostengleichheit dann gegeben, wenn die Gas- und Energiepreise pro m³ bzw. pro kWh etwa gleich sind. Bei derartigen Betrachtungen ist es wesentlich zu berücksichtigen, dass durch die Anwendung dieser Art elektrischer Heizung eine Verbesserung des Produktes oder eine Vereinfachung des Herstellungsprozesses möglich ist.

# Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

## Der Einfluss des Fernsehens auf den Haushalt-Energieverbrauch

621.311.153:621.397.5

[Nach *Ray Pfaff:* The Effect of Television on the Domestic Power Load. Electr. Digest, Bd. 20(1951), Nr. 3, S. 38...40.]

Vor der Einführung des Fernsehens war man der Ansicht, dass das Fernsehen keinen wesentlichen Mehrbedarf an elektrischer Energie bringen wird, da man beim Betrachten der Sendungen das Licht abschaltet. Dass dem nicht so ist, zeigt das Beispiel im Netz von St. Katharina (USA), wo eine Erhöhung des Energieverbrauches infolge des Fernsehens von 10,5 % festgestellt wurde.

Die wichtigsten der infolge des Fernsehens auftretenden Probleme sind die Spannungsregulierung und die Beseitigung der durch Interferenz hervorgerufenen Störungen. Sinkt die Netzspannung, so werden die Bilder kleiner und von einem dunklen Rand eingerahmt. Ist die Spannungsregulierung schlecht, so funktioniert der Fernsehapparat gut, solange nur eine kleine Netzbelastung vorhanden ist. Bei Belastungsspitzen beginnen aber die Störungen. Eine Überprüfung der Netzspannung bei Reklamationen ergab jedoch in St. Katharina in den meisten Fällen, dass die Empfänger nicht richtig justiert waren. Spannungsschwankungen, die beim Einschalten von Motoren oder grosser Belastungen auf-

treten, verursachen auch Störungen des Fernsehempfanges. Durch den auftretenden Spannungsabfall scheint sich das Bild vom Betrachter wegzubewegen und wieder zurückzukommen.

99 % der Interferenz-Störungen im Fernsehempfang sind auf die elektrischen Apparate des Abonnenten zurückzuführen. Grosse Störungen verursacht z. B. eine alte Wolfram-Glühlampe, welche den Empfang in einem Umkreis von etwa 500 m vollständig verunmöglichen kann.

Um alle diese Störungen zu verhindern und die Elektrizitätswerke der Allgemeinversorgung von der Entstörung zu entlasten, ist es wünschenswert, dass die Fernsehapparate von gut geschultem Personal inbetriebgesetzt und instandgehalten werden. *H. Speglitz*

## Phonevision

621.397.5

[Nach *K. Tetzner:* Phonevision. Funk-Technik Bd. 6 (1951), Nr. 12, S. 314...316.]

### Einleitung

In den USA ist die Teilnahme am Fernsehen wie am Rundfunk gebührenfrei, die Fernsehgesellschaften müssen also ihre grossen Ausgaben aus dem Verkauf der Sendezeit decken. Sie sind gezwungen, Werbesendungen kapitalkräftiger Firmen durchzuführen, was auf Kosten des Niveaus geht.

Gute und vor allem neuere Filme dürfen nicht über den Fernsehsender laufen, denn, nach Ansicht der Filmproduzenten, würden damit die Lichtspielhäuser geleert werden. Das ist der Grund des Krieges zwischen den Fernsehgesellschaften und Hollywood.

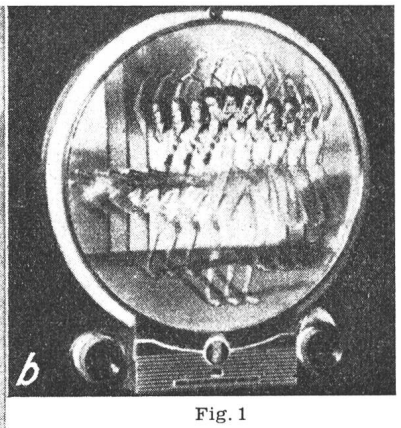



Fig. 1
**Fernsehbilder mit und ohne Zusatzsignal**
*a* Das klare Bild einer Phonevision-Sendung mit Zusatzsignal über Telephonleitung
*b* Phonevision-Sendung ohne Zusatzsignal (infolge der raschen Zitterbewegung in der Horizontalen ist der Bildeindruck völlig verwischt)

Es stellt sich das Problem: wie kommt man vom reinen Werbecharakter der Fernsehprogramme los und was kann man tun, damit Hollywood seine neuen Filmstreifen überlässt? Es muss offenbar für Einnahmen gesorgt werden, welche den Filmgesellschaften an Stelle von einigen hundert Dollar zehntausende und noch mehr pro Leihkopie bieten. Damit könnte dem Fernsehauditorium etwas geboten werden, was es sonst nicht auf dem Bildschirm sieht, wofür es aber bezahlen müsste. Teilnehmergebühren sind aber vom amerikanischen Standpunkt aus gesehen völlig abwegig, so dass man nach anderen Methoden suchen muss, um die nötigen Mittel aufzubringen.

Es scheint, dass die Lösung in der sog. Phonevision gefunden wurde. Dieses System hat die Zenith Radio Corp. in Chicago versuchsweise eingeführt.

Bei diesem System werden die Fernsehsendungen in gewohnter Weise über den Fernsehsender ausgestrahlt. Die Sendung kommt aber beim Teilnehmer so stark verzerrt bzw. zitternd an, dass das Bild nicht mit Genuss und Verständnis angesehen werden kann (Fig. 1). Dies ist erst dann möglich, wenn über die Telephonleitung ein Zusatzsignal dem Fernsehempfänger zugeführt wird, das das Bild entzerrt bzw. beruhigt. Für das Zusatzsignal muss aber bezahlt werden; damit ist die Fernsehsendung nicht mehr vogelfrei, es kann nicht mehr ein jeder die Sendung beliebig aufnehmen. Für ein zweistündiges Fernsehprogramm (meistens ein Spitzenfilm) hat man in Chicago 1 Dollar zu bezahlen. Bezahlt wird ein Fernsehprogramm in den USA nur dann, wenn ausschliesslich erstklassige Filme übertragen werden, wenn also das Niveau der Fernsehsendungen gehoben wird.

### Grundlagen

Für die Geheimhaltung des Inhalts einer Fernsehsendung gibt es verschiedene Methoden. Eine von ihnen ist die Phonevision. Sie besteht darin, dass das Bildsignal in seinem Verhältnis zu den horizontalen oder vertikalen Synchronisierimpulsen geändert wird. Gleichzeitig wird über einen zweiten Weg ein «Schlüssel- oder Zusatzsignal» zum Fernsehempfänger geschickt, mit der Aufgabe, die Geräte von der zu erwartenden Änderung zu unterrichten, so dass entsprechende Korrekturen vorgenommen werden können. Zenith ändert zeitweilig die Phasenlage des Bildsignals zum horizontalen Synchonisierimpuls, wobei sich die Änderung nur auf einen verhältnismässig kleinen Prozentsatz der Zeilendauer bezieht. Man hat es also mit zwei Sendefolgen zu tun: bei der ersten sind Bildinhalt und horizontale Synchronisierimpulse gleichphasig, bei der zweiten besteht eine geringe Phasenverschiebung.

Die Umschaltung zwischen den Sendefolgen geschieht völlig unregelmässig. Es können einige Bilder (z. B. 2, 4 oder 5) mit Phasenverschiebung, dann wieder einige (z. B. 1, 3 oder 4) in normaler Lage über den Sender laufen. Die unregelmässige Steuerung des «Verschlüsslers» (Coder) wird durch einen Geräuschgenerator erreicht, dessen unregelmässiges «körniges» Signal über einen Begrenzer zu Impulsen umgeformt wird. Das Ergebnis ist auf dem Schirm des Empfängers ein unstabiles Bild, das häufig und unberechenbar in der horizontalen Ebene zittert und einen verwischten Eindruck gibt. Niemand kann durch eine selbstgebaute Einrichtung das Bild am Empfänger zum Stehen bringen und ohne Zusatzsignal an der Sendung teilnehmen, was aber wohl möglich wäre, falls das Bild rhythmisch zittern würde.

Der Übergang zwischen den Sendefolgen, d. h. zwischen phasengleich und phasenverschoben, wird während der Bildaustastperiode durchgeführt, so dass alle Kreise genügend Zeit zur Stabilisierung finden.

### Das Schlüsselsignal

Die phasenverschobene Sendefolge wird von einem Ton als «Schlüsselsignal», auch «Zusatzsignal» genannt, begleitet, dessen Frequenz über der Bildwechselzahl (60 Hz) liegt. Es wird auf einem zweiten Weg zum Empfänger geleitet und dient zur Anregung bestimmter Schaltungseinheiten, welche ihrerseits die Lage des Bildsignals zum horizontalen Synchronisierimpuls berichtigen. Trifft das Zusatzsignal ein, so wird der Einsatzpunkt des Zeilenkipps entsprechend eingeregelt, fehlt dieses Signal, so folgt eben ein normales Bild. Es ist zweckmässig, das Schlüsselsignal eine gewisse Zeit, etwa $^1/_{60}$ s, vor der phasenverschobenen Bildfolge zu senden. Dadurch wird der Ausgleich kleiner Laufzeitverzögerungen auf dem Zuführungswege möglich, auch bleibt die Bandbreite gering, ein Vorteil, wenn die Zuleitung noch für

andere Zwecke wie im vorliegenden Fall für Sprachübertragung ausgenützt wird.

Im Empfänger vereinigt man einen Impuls vom Zeilenkippgerät mit der Zusatzfrequenz, so dass sich der erste Zeilenkippimpuls mit oder ohne Zusatzfrequenz darbietet; in diesem Falle bedeutet dies Übergang zum phasengleichen Bild.

Bei gewissen Annahmen wird die Bandbreite für die Übermittlung des Zusatzsignals nur 120 Hz betragen; die höchste Signalfolge ist 30 pro s, die niedrigste 10 oder weniger.

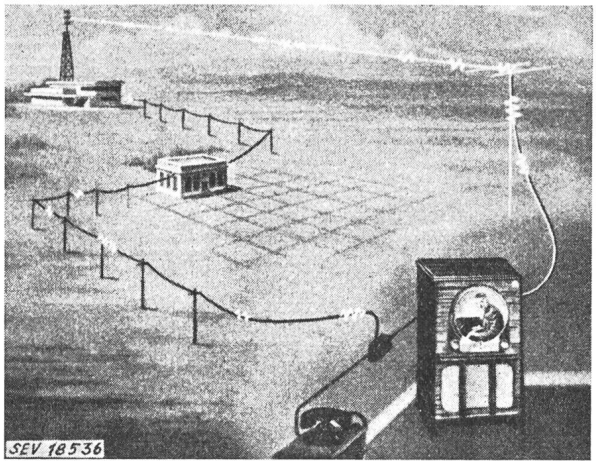



Fig. 2
**Der Weg der Phonevision-Sendung**
Die Phasenlage des Bildsignals zum Synchronisierimpuls wird zeitweilig geändert. Ein Zusatzsignal über die Telephonleitung stellt im Empfänger den richtigen Einsatzpunkt wieder her

Der Phonevisionsender unterscheidet sich in seinem grundsätzlichen Aufbau nicht von einem Sender normaler Bauart. Die Vertikalsynchronisierimpulse (Bildkipp) laufen von der Impulszentrale direkt zu den entsprechenden Kreisen, während die Zeilenkippimpulse zuerst eine besondere Einheit passieren müssen, welche bereits als «Coder» bezeichnet wurde. Diese steuert die Phasenlage zwischen Bildinhalt und horizontalen Synchronisierungsimpulsen und erzeugt das Zittern des Bildes. Gleichzeitig erzeugt sie die Zusatzfrequenz, die über die Telephonleitung zum Teilnehmer läuft (Fig. 2).

Die Schaltung eines Fernsehempfängers ändert sich ebenfalls nur wenig. Hinter dem Bildgleichrichter findet man das Amplitudensieb, dann die Impulstrennstufe. Die vertikalen Synchronisierimpulse werden dem Bildkippgerät zugeführt, während die horizontalen zuerst den «Entschlüssler» (Decoder) passieren und diesen zur Lieferung einer Korrekturspannung anregen, mittels welcher das Zeilenkippgerät jeweils im richtigen Zeitpunkt ausgelöst und so die korrekte Phasenlage wiederhergestellt wird und das Bild dann ruhig steht.

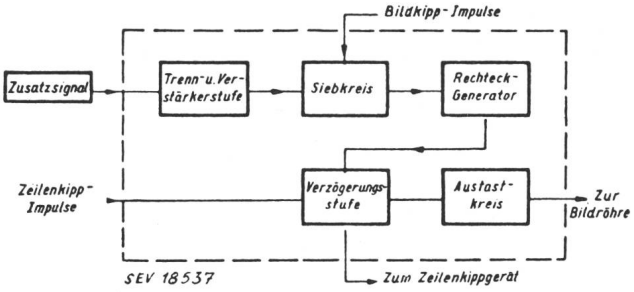



Fig. 3
**Blockschaltbild des Phonevision-Entschlüsslers (Decoder)**

Die Zusatzfrequenz kommt über die Telephonleitung an und wird zunächst in einer Trennstufe verstärkt (Fig. 3), in einer weiteren erfolgt die Mischung mit den Bildkippimpulsen aus dem Empfänger zwecks Anregung eines Rechteckwellen-Generators. Man kann beim ersten Bildkippimpuls erkennen, ob mit oder ohne Zusatzfrequenz gearbeitet wird. Nachher erfolgt die Steuerung des Zeilenkippgenerators und ein besonderer Austastkreis kontrolliert die richtige Breite der Austastimpulse.

In den USA ist das Telephon sehr verbreitet, kann also gut zur Übertragung der Zusatzfrequenz benützt werden, ohne dass zu befürchten ist, dass ein hoher Prozentsatz der Haushaltungen für die Phonevision nicht erfasst werden kann. Die erwähnte 120-Hz-Bandbreite erlaubt es, das Zusatzsignal unmittelbar neben den Sprachfrequenzen durchzubringen, wobei die Dämpfung durch Anlagen und Leitungen gering ist. Zur Verfügung stehen noch einfache Frequenzweichen, deren Einfügungsdämpfung vernachlässigt werden darf. Über die notwendigen Einrichtungen zur Übermittlung des Zusatzsignals in den Fernsprechzentralen soll hier nicht eingegangen werden; die Problemstellung soll aber angedeutet sein:

a) Der Phonevisionteilnehmer muss das Zusatzsignal anfordern können;
b) es muss ihm durchgeschaltet werden, ohne dass der normale Fernsprechverkehr gestört wird;
c) es muss eine Vorrichtung zur Registrierung dieses Vorganges vorhanden sein, damit die festgelegte Gebühr in Rechnung gestellt werden kann.

Gegenwärtig arbeitet man mit einer achtstelligen Impulsfolge, ausgelöst durch achtmaliges Betätigen der Wählscheibe des Telephonapparates. Die drei erst gewählten Nummern schalten den Teilnehmer auf die direkten Phonevisionanschlüsse in der Zentrale, wobei ein besonderes Signal zurückmeldet, wenn eine Leitung frei ist. Nachher kann eine vier- oder fünfstellige Zahl gewählt werden, welche die zugewiesene Nummer des Teilnehmers darstellt. Nun kann man den Hörer auflegen, denn die Zentrale schaltet automatisch das Zusatzsignal, welches über die Frequenzweiche ankommt; der Fernsprecher aber ist für weitere Gespräche und Anrufe wieder betriebsbereit.

### Versuchsergebnisse

Anfangs 1951 hat man in Chicago bei 300 durch das Nationale Institut für Meinungsforschung ausgewählten Familien Phonevisionsender aufgestellt. Während des ersten Vierteljahres wurden täglich drei abendfüllende Filme gesendet, wobei fast täglich für eine Sendung ein neuer Film in das Programm aufgenommen wurde.

Während der ersten 4 Wochen wurde das Schlüssel- oder Zusatzsignal 2561mal angefordert, d. h. dass im Durchschnitt jede Familie 8,5mal ins «Heimkino» ging.

### Nachteile der Phonevision

Mit dem Zusatzsignal werden natürlich die Telephonzentralen zusätzlich belastet, zumal sich die Anrufe kurz vor Beginn der Phonevisionsendungen zusammendrängen. Die allgemeine Einführung der Phonevision bedingt Ausrüstung der Zentralen mit 100...200 direkten Anschlüssen pro 35 000 Teilnehmer. Die Übermittlung des Zusatzsignals für Tausende von Teilnehmern wird bei der allgemeinen Einführung gewisse Schwierigkeiten verursachen.

### Subscriber-Vision

Die zu erwartenden Schwierigkeiten mit der allgemeinen Einführung der Phonevision haben ein anderes System auf den Plan gerufen, das zwar auch mit einem Zusatzsignal das verzerrte Fernsehbild entzerrt, das Signal jedoch im Empfänger selbst erzeugt.

Die Einrichtung dazu besteht aus einer Kathodenstrahlröhre, die synchron zur Bildröhre einen Raster auf ihren Bildschirm schreibt. Dieser Schirm ist mit einem Karton abgedichtet, der nur an vier bestimmten Stellen kleine Öffnungen enthält. Durch diese vier Löcher fällt jeweils ein kurzer Lichtstrahl auf eine Photozelle. Die hiedurch ausgelösten Impulse dienen zur Steuerung des Zeilenkippgerätes, d. h. zur Wiederherstellung der richtigen Phasenlage zwischen Bildinhalt und den horizontalen Synchronisierimpulsen.

Im «Coder» des Senders benützt man die gleiche Lochkarte zum Verschieben der Phase.

Der Teilnehmer am Subscribersystem bekommt jede Woche eine neue Lochkarte für eine entsprechende Gebühr zugestellt.

*H. Mayer*

# Wirtschaftliche Mitteilungen — Communications de nature économique

## Die Energieproduktion der Vereinigten Staaten von Amerika

621.311(73)

[Nach *L. de Heem:* La Production d'Energie Electrique aux Etats-Unis. «Bull. Soc. belge Electr.». Bd. 67(1951), Nr. 1, S. 14...24 und L'industria elettrica degli Stati Uniti nel corso del 1950. Quad". Studi Notizie, Bd. 7(1951), Nr. 96, S. 229...234.]

Die Energieerzeugung der Vereinigten Staaten von Amerika hat in den letzten Jahren riesenhaftes Ausmass angenommen; im Jahre 1948 entfielen von der auf 600 TWh[1]) geschätzten jährlichen Weltproduktion 336 TWh, also mehr als die Hälfte, auf die USA.

Der letzte Weltkrieg zwang die amerikanischen Elektrizitätswerke, mit möglichst kleinem Aufwand die Energieerzeugung dem stark gestiegenen Bedarf anzupassen. Um die Kraftwerke noch besser auszunützen, wurden sie systematisch durch Ausbau der Verbundnetze («Systems» genannt) zusammengefasst. Die meisten Systems umfassen installierte Leistungen von 2...3 GW[2]).

a) die Schiffbarkeit des Flusses Tennessee zu verbessern und gleichzeitig seine Überschwemmungen einzudämmen;
b) die Wiederaufforstung zu beschleunigen;
c) die Landwirtschaft und die Industrie des Tennesseetales zu fördern.

Die Erzeugung elektrischer Energie war eigentlich bloss Nebenzweck; immerhin erzeugte diese gewaltige Unternehmung 15 Jahre nach ihrer Gründung nahezu 15 TWh; hievon wurden 60% grossen Industrieanlagen der Regierung zugeleitet. Weitere 26% verkaufte die TVA an private industrielle Betriebe, und die restlichen 14% an Gemeinde- bzw. private Elektrizitätswerke. Sie verfügt über eine installierte Generatorenleistung von 2,6 GW, die sich auf 26 hydraulische und 6 thermische Kraftwerke verteilt. Die TVA beabsichtigt ihre Anlagen noch weiter auszubauen.

Im Westen des Landes, am Stillen Ozean, entstand im Jahre 1942 ein weiteres gewaltiges Verbundsystem, der «Northwest Power Pool», dessen Netze das Gebiet der 5 Staaten Washington, Oregon, Idaho, Utah und Montana umfassen. Anlass zu seiner Bildung gab die Inbetriebnahme der Kraftwerke von Grand Coulee mit einer Leistung von 0,8 GW (= 800 000 KW, ausbaufähig auf 2 GW), und von Bonneville (0,52 GW = 520 000 KW). Der Northwest Power Pool verfügt über etwa 300 Kraftwerke, die zusammen eine Leistung von 4 GW repräsentieren. Sein besonderes Merkmal besteht darin, dass es Netze zusammenfasst, die in der zeitlichen Staffelung der Verbrauchspitzen stark verschieden sind. Dadurch entstehen ausgezeichnete Kompensationsmöglichkeiten. Man rechnet, dass allein durch den Parallelbetrieb eine Leistung von rund 0,1 GW = 100 000 kW frei wurde, was eine Ersparnis an Anlagekosten von 25 Millionen Dollar ermöglichte.

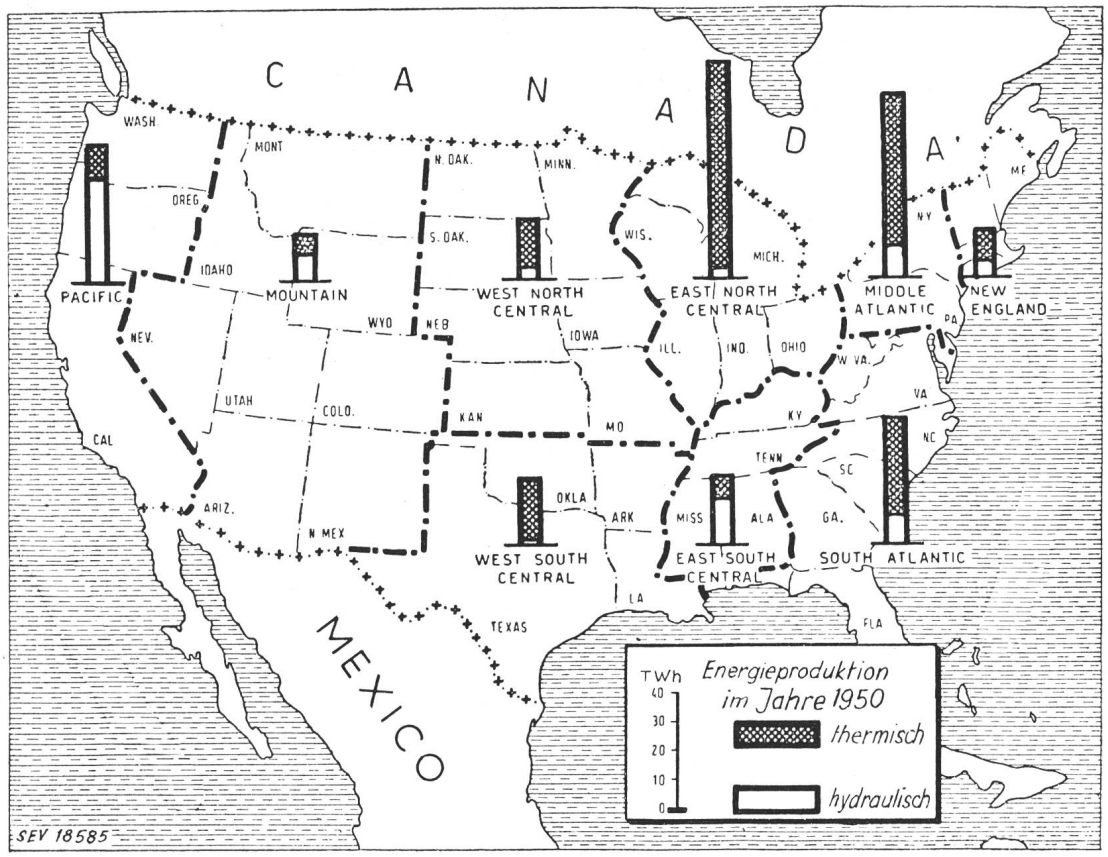



Fig. 1

Besonders gewaltig ist jenes Verbundsystem, dessen Kern nicht nur die sieben Staaten Illinois, Indiana, Ohio, West-Pennsylvania, Kentucky, Virginia und Tennessee umfasst, sondern sich auch auf Teile von 14 anderen Staaten erstreckt. Diese Gruppe, «South Atlantic and Central Areas Group» genannt, erfasst eine installierte Kraftwerkleistung von 21 GW. Im Norden liegen Gebiete, die zu den reichsten von ganz Amerika zählen. 7 Verteilgesellschaften, deren Anlagen parallelgeschaltet sind, beliefern dort Teile der 7 Staaten Michigan, Indiana, Ohio, West-Virginia, Kentucky und Tennessee.

Im Süden der South Atlantic and Central Areas Group sind die Netze der «Tennessee Valley Authority» (TVA), mit den zahlreichen Netzen der Südstaaten gekuppelt. Die TVA wurde im Jahre 1933 durch ein Gesetz ins Leben gerufen und bezweckt:

Allerdings stellt die Verteilung der Belastungen auf die verschiedenen Kraftwerke eines ausgedehnten «Systems» selbstverständlich schwierige Probleme. Man löste sie dadurch, dass man in die Verbundnetze besondere Zentralstellen zur Verteilung der Last einfügte. Diese «Load dispatching»-Bureaus befinden sich jeweils im geographischen Schwerpunkt des «Systems», von wo aus es jederzeit möglich ist, die Be-

[1]) 1 TWh (Terawattstunde) = $10^9$ (1 Milliarde) kWh.
[2]) 1 GW (Gigawatt) = $10^6$ (1 Million) kW.

triebe zu überwachen, das Einhalten der Lastverteilprogramme zu kontrollieren und die Arbeitsweise der Kraftwerke der jeweiligen Situation anzupassen. Entsprechend ihrer besonderen Funktion sind die «Load dispatching offices» besonders gut eingerichtet; sie besitzen grosse Wandschemata des überwachten Netzes, zahlreiche Hochfrequenz-Telephonanschlüsse, Fernschreiber, Fernmesseinrichtungen usw. Ihre Aufgabe ist es ferner auch, die Belastungsprogramme der einzelnen Kraftwerke aufzustellen, um die beste Wirtschaftlichkeit innerhalb des Verbundbetriebes zu gewährleisten.

Besonders aufschlussreich ist in dieser Beziehung die Organisation des «South Atlantic and Central Areas Group», wo sich nicht weniger als 80 Einzelunternehmungen an der Erzeugung und am Verkauf von elektrischer Energie beteiligen. Diese Verbundgruppe ist in 4 Kreise eingeteilt; in jedem Kreis besteht eine Regionalkommission, die die jeweiligen Bedingungen für einen einwandfreien Parallelbetrieb zu beraten und zu beschliessen hat. Jeder Kommission steht ein Ausschuss zur Seite, der ausschliesslich Fragen der Telephonverbindungen, Fernmessung und Fernmeldung behandelt. Die Tätigkeit der Regionalkommissionen ist durch sog. «Test Committees» koordiniert; einem weitern zentralen Organ, dem sog. «Interconnected Committee» ist die allgemeine Planung der Verbindungen reserviert.

*Mögliche Energieerzeugung der Kraftwerke*

Tabelle I

| Jahr | Eigenerzeugung | | | Einfuhr (aus Canada) | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| | Thermisch GWh | Hydraulisch GWh | Total GWh | GWh | GWh |
| 1938 | 69 533 | 44 279 | 113 812 | 1867 | 115 679 |
| 1948 | 200 228 | 82 470 | 282 698 | 1113 | 283 811 |
| 1949 | 201 351 | 89 748 | 291 099 | 1004 | 292 103 |
| 1950[1]) | 233 596 | 95 432 | 329 028 | 1200 | 330 228 |

[1]) Die Zahlen für 1950 sind auf Grund der Ergebnisse der ersten zehn Monate geschätzt.

*Totale installierte Generatorenleistung der Kraftwerke*

Tabelle II

| Jahr | Generatorenleistung | | |
|---|---|---|---|
| | Thermische Kraftwerke GW | Hydraulische Kraftwerke GW | Total GW |
| 1938 | 27 976 | 11 066 | 39 042 |
| 1948 | 40 908 | 15 652 | 56 560 |
| 1949 | 46 447 | 16 654 | 63 100 |
| 1950[1]) | 49 947 | 17 562 | 67 509 |

[1]) am 1. November 1950.

Die Lastverteilung auf die verschiedenen Kraftwerke erfolgt im allgemeinen nach der «Differential-Methode». Diese gründet sich auf die Erkenntnis, dass der optimale Wirkungsgrad von parallelarbeitenden Einheiten dann erreicht wird, wenn die Gestehungskosten für die zusätzlich erzeugte elektrische Energie in allen Kraftwerken gleich sind. Alle «Systems», die grossen und die kleinen, sind mit automatischer Leistungs-Frequenz-Regulierung ausgestattet.

Die Gesamterzeugung der Vereinigten Staaten an elektrischer Energie belief sich im Jahre 1950 auf 329 TWh; das sind 38 TWh mehr als im Jahre 1949 (siehe auch Tabelle I). Am 1. November 1950 betrug die in thermischen Kraftwerken installierte Leistung 49,95 GW, jene in hydraulischen Kraftwerken 17,56 GW, also insgesamt 67,51 GW, d. h. 7% mehr als 1949 (siehe Tabelle II).

Von den Kraftwerkleistungen entfallen rund 20% auf öffentliche Unternehmungen und 80% auf private Gesellschaften. Entsprechend der intensiveren Ausnützung hat sich seit 1949 die jährliche Gebrauchsdauer der total verfügbaren Generatorenleistung erhöht und zwar von 4610 h auf 4847 h für die thermischen und von 5556 h auf 5578 h für die hydraulischen Kraftwerke (Tabelle III). Bei den thermischen Kraftwerken konnte zudem der spezifische Brennstoffverbrauch (auf Kohle umgerechnet) von 0,571 kg/kWh im Jahre 1949 auf 0,553 kg/kWh im Jahre 1950 gesenkt werden (Tabelle IV).

*Gebrauchsdauer der installierten Generatorenleistungen*

Tabelle III

| Jahr | Thermische Anlagen h | Hydraulische Anlagen h | Total h |
|---|---|---|---|
| 1938 | 2635 | 4143 | 3063 |
| 1948 | 5117 | 5386 | 5193 |
| 1949 | 4610 | 5556 | 4865 |
| 1950[1]) | 4847 | 5578 | 5038 |

[1]) Schätzungswerte auf Grund der ersten 10 Monate.

*Thermische Energieerzeugung und Brennstoffverbrauch*

Tabelle IV

| Jahr | Erzeugte thermische Energie TWh | Äquivalente Kohlenmenge $10^3$ t[1]) | Spezifischer Kohlenverbrauch kg/kWh |
|---|---|---|---|
| 1938 | 69 255 | 44 053 | 0,636 |
| 1948 | 199 796 | 118 043 | 0,589 |
| 1949 | 201 351 | 115 267 | 0,571 |
| 1950[2]) | 233 596 | 124 838 | 0,553 |

[1]) Kohle, Öl, Gas in t äquivalenter Kohle ausgedrückt.
[2]) Schätzungswerte auf Grund der ersten 10 Monate.

Durch den vermehrten Energieabsatz stiegen auch die Bruttoeinnahmen; sie bezifferten sich im Jahre 1950 auf 5040 Millionen Dollar (Zunahme gegenüber 1949 = 9,2%). In etwas geringerem Masse (8,8%) erhöhten sich die Bruttogewinne. Diese erfreulichen Resultate liessen sich trotz der Baisseperiode, die dem Ausbruch des koreanischen Konfliktes vorausging, erreichen. Es mag in diesem Zusammenhang von Interesse sein, zu erfahren, wie die Bruttoeinnahmen prozentual verwendet wurden:

Von den Ausgaben entfielen in den Jahren:

| | 1948 % | 1949 % | 1950 % |
|---|---|---|---|
| auf Brennstoffe | 19,3 | 16,6 | 16,6 |
| auf Betrieb und Unterhalt | 10,6 | 10,9 | 9,8 |
| auf Löhne und Saläre | 20,4 | 20,3 | 19,9 |
| auf Abschreibungen | 9,1 | 9,2 | 9,5 |
| auf Steuern und Kapitalkosten | 23,9 | 25,0 | 26,4 |
| auf Einnahmenüberschüsse | 16,7 | 18,0 | 17,8 |
| | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

*Jährliche Zunahme der installierten Generatorenleistung*

Tabelle V

| Jahr | Installierte Generatorenleistung | | |
|---|---|---|---|
| | Thermische MW | Hydraulische MW | Total MW |
| 1938 | 1350 | 346 | 1696 |
| 1939 | 915 | 370 | 1285 |
| 1940 | 1361 | 332 | 1693 |
| 1941 | 2292 | 786 | 3078 |
| 1942 | 1756 | 1027 | 2783 |
| 1943 | 1835 | 1089 | 2924 |
| 1944 | 778 | 768 | 1546 |
| 1945 | 622 | 266 | 887 |
| 1946 | 355 | 6 | 361 |
| 1947 | 1784 | 393 | 2177 |
| 1948 | 3132 | 880 | 4012 |
| 1949 | 5441 | 1201 | 6642 |
| 1950 | 4719 | 1067 | 5786 |
| 1951[1]) | 5675 | 1574 | 7249 |
| 1952[1]) | 6538 | 1613 | 8151 |
| 1953[1]) | 6316 | 1110 | 7426 |

[1]) Schätzungswerte auf Grund der Bauprogramme.

*Verteilung der Energielieferungen auf verschiedene Verbraucherkategorien in TWh*

Tabelle VI

| Jahr | Landwirtschaftliche Betriebe | Haushalte | Kleinbezüger | Grossbezüger | Strassenbeleuchtung | Zugförderung | Gemeindeunternehmungen und Verschiedenes | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1938 | 1,577 | 19,371 | 19,137 | 43,140 | 1,929 | 5,438 | 3,138 | 93,731 |
| 1948 | 6,327 | 50,978 | 43,193 | 124,088 | 2,525 | 6,720 | 6,909 | 240,740 |
| 1949 | 7,384 | 58,139 | 46,262 | 120,766 | 2,726 | 6,112 | 7,153 | 248,542 |
| 1950[1]) | 7,450 | 66,450 | 50,050 | 138,350 | 2,975 | 5,850 | 7,675 | 278,800 |

[1]) Schätzungswerte auf Grund der ersten 10 Monate.

(Fortsetzung auf Seite 816)

# Energiestatistik

**der Elektrizitätswerke der allgemeinen Elektrizitätsversorgung**

**Bearbeitet vom eidgenössischen Amt für Elektrizitätswirtschaft und vom Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke**

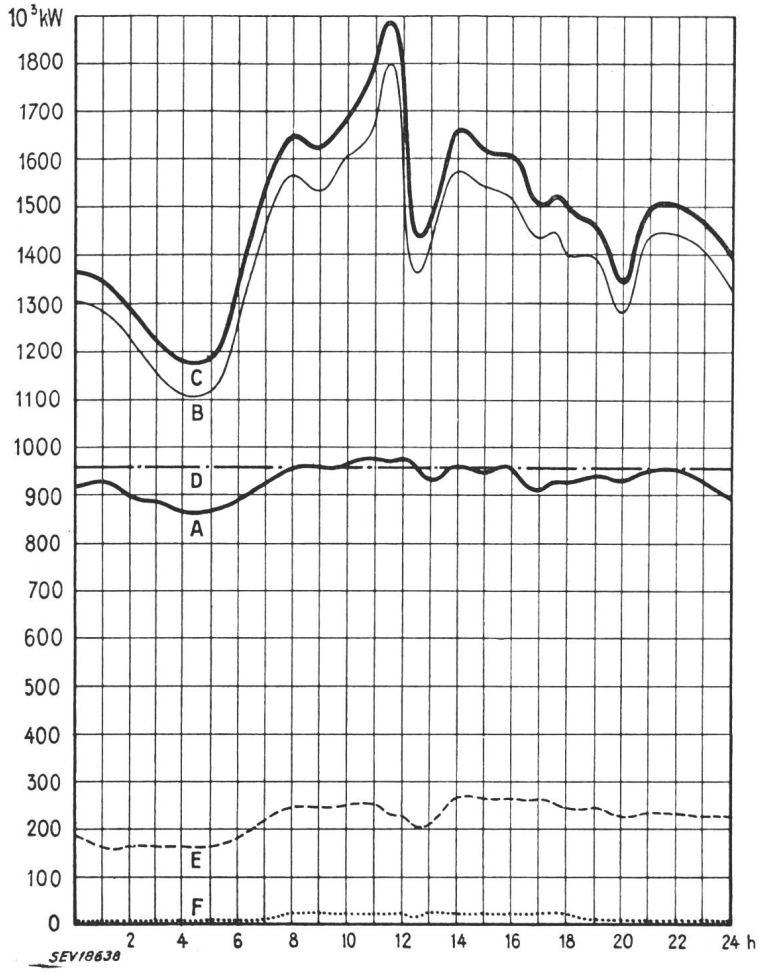
Die Statistik umfasst die Energieerzeugung aller Elektrizitätswerke für Stromabgabe an Dritte, die über Erzeugungsanlagen von mehr als 300 kW verfügen. Sie kann praktisch genommen als Statistik *aller* Elektrizitätswerke für Stromabgabe an Dritte gelten, denn die Erzeugung der nicht berücksichtigten Werke beträgt nur ca. 0,5 % der Gesamterzeugung.

Nicht inbegriffen ist die Erzeugung der Schweizerischen Bundesbahnen für Bahnbetrieb und der Industriekraftwerke für den eigenen Bedarf. Die Energiestatistik dieser Unternehmungen erscheint jährlich einmal in dieser Zeitschrift.

| Monat | Energieerzeugung und Bezug | | | | | | | | | | | Speicherung | | | | Energieausfuhr | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Hydraulische Erzeugung | | Thermische Erzeugung | | Bezug aus Bahn- und Industrie-Kraftwerken | | Energie-Einfuhr | | Total Erzeugung und Bezug | | Veränderung gegen Vorjahr | Energieinhalt der Speicher am Monatsende | | Änderung im Berichtsmonat — Entnahme + Auffüllung | | | |
| | 1949/50 | 1950/51 | 1949/50 | 1950/51 | 1949/50 | 1950/51 | 1949/50 | 1950/51 | 1949/50 | 1950/51 | | 1949/50 | 1950/51 | 1949/50 | 1950/51 | 1949/50 | 1950/51 |
| | in Millionen kWh | | | | | | | | | | % | in Millionen kWh | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| Oktober .... | 600 | 733 | 22 | 9 | 37 | 23 | 17 | 42 | 676 | 807 | +19,4 | 844 | 1034 | −123 | −158 | 30 | 58 |
| November... | 534 | 666 | 33 | 8 | 28 | 21 | 55 | 61 | 650 | 756 | +16,3 | 722 | 1019 | −122 | − 15 | 22 | 37 |
| Dezember... | 551 | 746 | 28 | 3 | 29 | 19 | 63 | 47 | 671 | 815 | +21,5 | 609 | 831 | −113 | −188 | 26 | 46 |
| Januar ..... | 564 | 710 | 21 | 5 | 31 | 19 | 50 | 74 | 666 | 808 | +21,3 | 406 | 617 | −203 | −214 | 21 | 46 |
| Februar..... | 501 | 647 | 13 | 2 | 32 | 16 | 44 | 55 | 590 | 720 | +22,0 | 291 | 409 | −115 | −208 | 19 | 48 |
| März ..... | 597 | 759 | 4 | 2 | 28 | 19 | 29 | 54 | 658 | 834 | +26,8 | 186 | 250 | −105 | −159 | 22 | 59 |
| April ..... | 620 | 753 | 2 | 1 | 27 | 29 | 12 | 38 | 661 | 821 | +24,2 | 172 | 264 | − 14 | + 14 | 33 | 61 |
| Mai ..... | 745 | 879 | 2 | 1 | 46 | 47 | 4 | 11 | 797 | 938 | +17,7 | 434 | 415 | +262 | +151 | 81 | 113 |
| Juni..... | 805 | 925 | 2 | 1 | 50 | 48 | 4 | 7 | 861 | 981 | +13,9 | 799 | 768 | +365 | +353 | 119 | 141 |
| Juli ..... | 865 | 974 | 1 | 1 | 51 | 43 | 4 | 8 | 921 | 1026 | +11,4 | 1073 | 1140 | +274 | +372 | 170 | 161 |
| August ..... | 889 | | 1 | | 52 | | 4 | | 946 | | | 1179 | | +106 | | 176 | |
| September .. | 900 | | 1 | | 40 | | 5 | | 946 | | | 1192[4] | | + 13 | | 166 | |
| Jahr..... | 8171 | | 130 | | 451 | | 291 | | 9043 | | | | | | | 885 | |
| Okt.-März .. | 3347 | 4261 | 121 | 29 | 185 | 117 | 258 | 333 | 3911 | 4740 | +21,2 | | | | | 140 | 294 |
| April-Juli ... | 3035 | 3531 | 7 | 4 | 174 | 167 | 24 | 64 | 3240 | 3766 | +16,2 | | | | | 403 | 476 |

| Monat | Verwendung der Energie im Inland | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Haushalt und Gewerbe | | Industrie | | Chemische, metallurg. u. thermische Anwendungen | | Elektrokessel [1]) | | Bahnen | | Verluste und Verbrauch der Speicherpumpen [2]) | | Inlandverbrauch inkl. Verluste: ohne Elektrokessel und Speicherpump. | | Veränderung gegen Vorjahr [3]) | Inlandverbrauch inkl. Verluste: mit Elektrokessel und Speicherpump. | |
| | 1949/50 | 1950/51 | 1949/50 | 1950/51 | 1949/50 | 1950/51 | 1949/50 | 1950/51 | 1949/50 | 1950/51 | 1949/50 | 1950/51 | 1949/50 | 1950/51 | % | 1949/50 | 1950/51 |
| | in Millionen kWh | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| Oktober .... | 281 | 314 | 122 | 136 | 87 | 110 | 13 | 33 | 47 | 50 | 96 | 106 | 629 | 713 | +13,4 | 646 | 749 |
| November... | 293 | 321 | 122 | 135 | 60 | 90 | 7 | 14 | 51 | 52 | 95 | 107 | 616 | 700 | +13,6 | 628 | 719 |
| Dezember... | 307 | 348 | 118 | 136 | 60 | 89 | 5 | 23 | 62 | 62 | 93 | 111 | 635 | 742 | +16,9 | 645 | 769 |
| Januar ..... | 314 | 350 | 116 | 140 | 54 | 87 | 5 | 16 | 63 | 61 | 93 | 108 | 639 | 743 | +16,3 | 645 | 762 |
| Februar..... | 269 | 307 | 105 | 127 | 48 | 81 | 6 | 14 | 56 | 51 | 87 | 92 | 560 | 655 | +17,0 | 571 | 672 |
| März ..... | 296 | 328 | 115 | 133 | 64 | 118 | 14 | 37 | 54 | 56 | 93 | 103 | 616 | 735 | +19,3 | 636 | 775 |
| April ..... | 277 | 305 | 104 | 130 | 85 | 127 | 21 | 49 | 47 | 50 | 94 | 99 | 596 | 704 | +18,1 | 628 | 760 |
| Mai ..... | 267 | 298 | 110 | 131 | 100 | 124 | 91 | 112 | 40 | 43 | 108 | 117 | 604 | 699 | +15,7 | 716 | 825 |
| Juni..... | 250 | 276 | 114 | 130 | 100 | 118 | 126 | 149 | 35 | 44 | 117 | 123 | 593 | 678 | +14,3 | 742 | 840 |
| Juli ..... | 256 | 281 | 115 | 128 | 109 | 123 | 120 | 167 | 36 | 47 | 115 (19) | 119 (11) | 612 | 687 | +12,3 | 751 | 865 |
| August ..... | 265 | | 121 | | 109 | | 118 | | 35 | | 122 | | 637 | | | 770 | |
| September .. | 281 | | 123 | | 106 | | 114 | | 39 | | 117 | | 656 | | | 780 | |
| Jahr..... | 3356 | | 1385 | | 982 | | 640 | | 565 | | 1230 | | 7393 | | | 8158 | |
| Okt.-März .. | 1760 | 1968 | 698 | 807 | 373 | 575 | 50 | 137 | 333 | 332 | 557 (26) | 627 (21) | 3695 | 4288 | +16,1 | 3771 | 4446 |
| April-Juli ... | 1050 | 1160 | 443 | 519 | 394 | 492 | 358 | 477 | 158 | 184 | 434 (74) | 458 (45) | 2405 | 2768 | +15,1 | 2837 | 3290 |

[1]) D. h. Kessel mit Elektrodenheizung.
[2]) Die in Klammern gesetzten Zahlen geben den Verbrauch für den Antrieb von Speicherpumpen an.
[3]) Kolonne 15 gegenüber Kolonne 14.
[4]) Energieinhalt bei vollen Speicherbecken: Sept. 1950 = 1310 Mill. kWh.




*Tagesdiagramme der beanspruchten Leistungen,*

*Mittwoch, 18. Juli 1951*

**Legende:**

**1. Mögliche Leistungen:** $10^3$ kW

| | |
|---|---|
| Laufwerke auf Grund der Zuflüsse (O—D) . . | 960 |
| Saisonspeicherwerke bei voller Leistungsabgabe (bei maximaler Seehöhe) . . . . . | 1090 |
| Total mögliche hydraulische Leistungen . . . | 2050 |
| Reserve in thermischen Anlagen . . . . . | 155 |

**2. Wirklich aufgetretene Leistungen:**

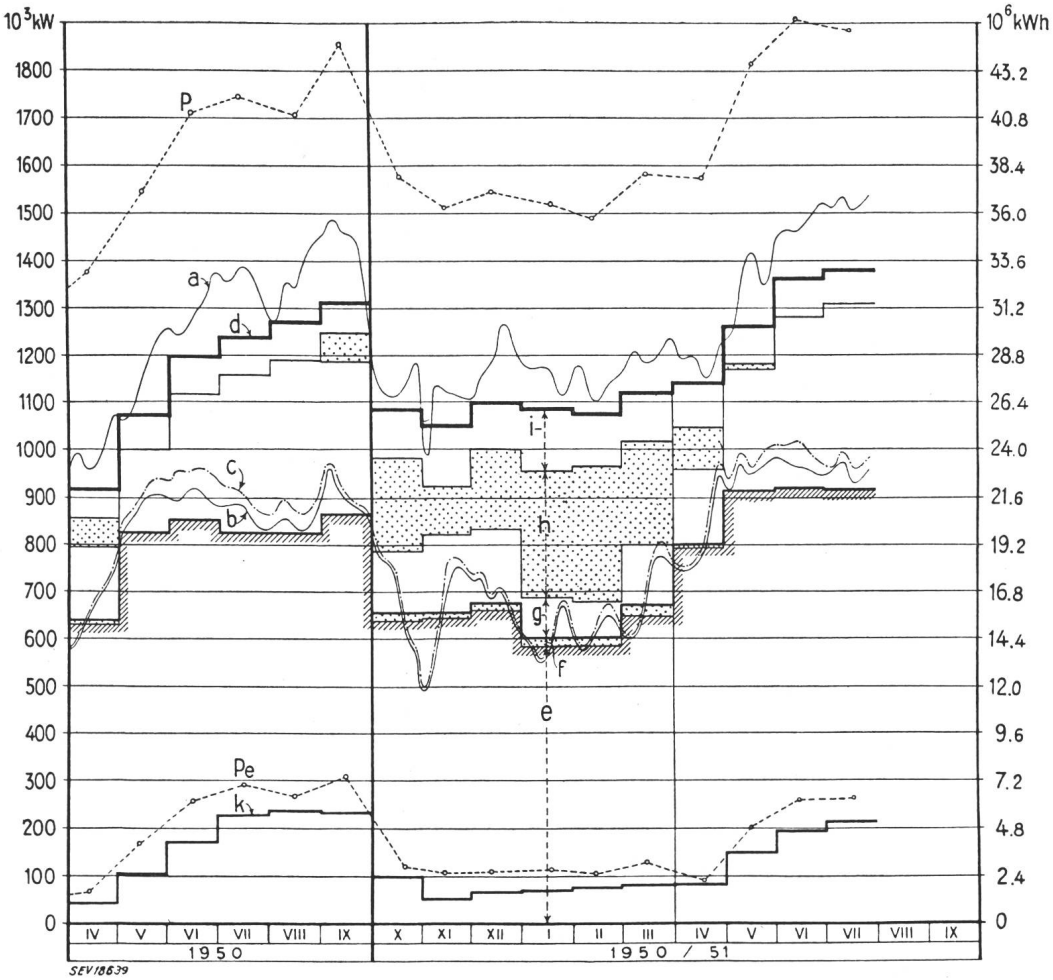
O—A Laufwerke (inkl. Werke mit Tages- und Wochenspeicher).
A—B Saisonspeicherwerke.
B—C Thermische Werke, Bezug aus Bahn- und Industrie-Kraftwerken und Einfuhr.
O—E Energieausfuhr.
O—F Energieeinfuhr.

**3. Energieerzeugung:** $10^6$ kWh

| | |
|---|---|
| Laufwerke . . . . . | 22,3 |
| Saisonspeicherwerke . . . . . | 12,0 |
| Thermische Werke . . . . . | 0,1 |
| Bezug aus Bahn- und Industrie-Kraftwerken | 1,4 |
| Einfuhr . . . . . | 0,3 |
| Total, Mittwoch, den 18. Juli 1951 . . . . . | 36,1 |
| Total, Samstag, den 21. Juli 1951 . . . . . | 30,8 |
| Total, Sonntag, den 22. Juli 1951 . . . . . | 22,2 |

**4. Energieabgabe**

| | |
|---|---|
| Inlandverbrauch . . . . . | 30,8 |
| Energieausfuhr . . . . . | 5,3 |




*Mittwoch- und*

*Monatserzeugung*

**Legende:**

**1. Höchstleistungen:**
(je am mittleren Mittwoch jedes Monates)
*P* des Gesamtbetriebes
$P_e$ der Energieausfuhr.

**2. Mittwocherzeugung:**
(Durchschnittl. Leistung bzw. Energiemenge)
*a* insgesamt;
*b* in Laufwerken wirklich;
*c* in Laufwerken möglich gewesen.

**3. Monatserzeugung:**
(Durchschnittl. Monatsleistung bzw. durchschnittl. tägl. Energiemenge)
*d* insgesamt;
*e* in Laufwerken aus natürl. Zuflüssen;
*f* in Laufwerken aus Speicherwasser;
*g* in Speicherwerken aus Zuflüssen;
*h* in Speicherwerken aus Speicherwasser;
*i* in thermischen Kraftwerken und Bezug aus Bahn- und Industriewerken und Einfuhr;
*k* Energieausfuhr;
*d-k* Inlandverbrauch.

## Unverbindliche mittlere Marktpreise

je am 20. eines Monats

*Metalle*

| | | September | Vormonat | Vorjahr |
|---|---|---|---|---|
| Kupfer (Wire bars) [1] | sFr./100 kg | 430.–/520.–[4] | 430.–/520.–[4] | 246.— |
| Banka/Billiton-Zinn [2] | sFr./100 kg | 1163.— | 1097.— | 990.— |
| Blei [1] | sFr./100 kg | 220.— | 210.— | 169.— |
| Zink [1] | sFr./100 kg | 310.— | 280.–/400.–[4] | 215.— |
| Stabeisen, Formeisen [3] | sFr./100 kg | 67.— | 67.— | 49.50 |
| 5-mm-Bleche [3] | sFr./100 kg | 80.— | 80.— | 54.— |

[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*

| | | September | Vormonat | Vorjahr |
|---|---|---|---|---|
| Reinbenzin/Bleibenzin [1] | sFr./100 kg | 70.14 | 70.14 | 65.80 |
| Benzingemisch inkl. Inlandtreibstoffe [1] | sFr./100 kg | — | — | — |
| Dieselöl für strassenmotorische Zwecke [1] | sFr./100 kg | 51.75 | 51.75 | 47.25 |
| Heizöl Spezial [2] | sFr./100 kg | 21.90 | 20.65 | 21.40 |
| Heizöl leicht [2] | sFr./100 kg | 20.10 | 18.85 | 19.90 |
| Industrie-Heizöl (III) [2] | sFr./100 kg | 16.20 | 15.20 | 10.55 |
| Industrie-Heizöl (IV) [2] | sFr./100 kg | 15.40 | 14.40 | — |

[1]) Konsumenten-Zisternenpreise franko Schweizergrenze, verzollt, exkl. WUST, bei Bezug in einzelnen Bahnkesselwagen von ca. 15 t.
[2]) Konsumenten-Zisternenpreise franko Schweizergrenze Basel, Chiasso, Iselle und Pino, verzollt, exkl. WUST und exkl. Tilgungsgebühr für den Kohlenkredit (sFr. —.65/100 kg), bei Bezug in einzelnen Bahnkesselwagen von ca. 15 t. Für Bezug in Genf ist eine Vorfracht von sFr. 1.—/100 kg, in St. Margrethen von sFr. —.60/100 kg zuzuschlagen.
Heizöl Spezial und Heizöl leicht werden ausser für Heizzwecke auch zur Stromerzeugung in stationären Dieselmotoren verwendet unter Berücksichtigung der entsprechenden Zollpositionen.

*Kohlen*

| | | September | Vormonat | Vorjahr |
|---|---|---|---|---|
| Ruhr-Brechkoks I/II | sFr./t | 121.— | 121.— | 100.— |
| Belgische Industrie-Fettkohle | | | | |
| Nuss II | sFr./t | 120.50 | 120.50 | 88.— |
| Nuss III | sFr./t | 116.— | 116.— | 83.50 |
| Nuss IV | sFr./t | 111.50 | 111.50 | 82.50 |
| Saar-Feinkohle | sFr./t | 90.— | 90.— | 72.50 |
| Saar-Koks | sFr./t | 120.50 | 120.50 | 95.— |
| Französischer Koks, metallurgischer, Nord | sFr./t | 122.50 | 122.50 | 100.— |
| Französischer Giesserei-Koks | sFr./t | 124.30 | 124.30 | 97.— |
| Polnische Flammkohle | | | | |
| Nuss I/II | sFr./t | 123.50 | 123.50 | 84.50 |
| Nuss III | sFr./t | 120.50 | 120.50 | 79.50 |
| Nuss IV | sFr./t | 119.50 | 119.50 | 78.50 |
| USA Flammkohle abgesiebt | sFr./t | 130.— | 130.— | — |

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

## Zahlen aus der schweizerischen Wirtschaft

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

| Nr. | | | August 1950 | August 1951 |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Import | $10^6$ Fr. | 421,3 | 441,4 |
| | (Januar-August) | $10^6$ Fr. | (2574,1) | (4046,3) |
| | Export | $10^6$ Fr. | 299,9 | 348,2 |
| | (Januar-August) | $10^6$ Fr. | (2263,3) | (2983,4) |
| 2. | Arbeitsmarkt: Zahl der Stellensuchenden | | 3895 | 1866 |
| 3. | Lebenskostenindex*) | Aug. 1939 = 100 | 159 | 168 |
| | Grosshandelsindex*) | Aug. 1939 = 100 | 205 | 222 |
| | Detailpreise*): (Landesmittel) (August 1939 = 100) | | | |
| | Elektrische Beleuchtungsenergie Rp./kWh | | 32 (89) | 32 (89) [1] |
| | Elektr. Kochenergie Rp./kWh | | 6,5 (100) | 6,5 (100) |
| | Gas Rp./m³ | | 28 (117) | 28 (117) |
| | Gaskoks Fr./100 kg | | 14,58(186) | 18,12(231) |
| 4. | Zahl der Wohnungen in den zum Bau bewilligten Gebäuden in 41 Städten | | 1300 | 1487 |
| | (Januar-August) | | (11280) | (12309) |
| 5. | Offizieller Diskontsatz | % | 1,50 | 1,50 |
| 6. | Nationalbank (Ultimo) | | | |
| | Notenumlauf | $10^6$ Fr. | 4290 | 4498 |
| | Täglich fällige Verbindlichkeiten | $10^6$ Fr. | 2187 | 1704 |
| | Goldbestand und Golddevisen | $10^6$ Fr. | 6495 | 6190 |
| | Deckung des Notenumlaufes und der täglich fälligen Verbindlichkeiten durch Gold | % | 94,87 | 96,45 |
| 7. | Börsenindex (am 25. d. Mts.) | | | |
| | Obligationen | | 107 | 103 |
| | Aktien | | 249 | 295 |
| | Industrieaktien | | 351 | 440 |
| 8. | Zahl der Konkurse | | 47 | 29 |
| | (Januar-August) | | (392) | (334) |
| | Zahl der Nachlassverträge | | 12 | 17 |
| | (Januar-August) | | (172) | (143) |
| 9. | Fremdenverkehr | | Juli 1950 | Juli 1951 |
| | Bettenbesetzung in % nach den *vorhandenen* Betten | | 50,6 | 55,3 |
| 10. | Betriebseinnahmen der SBB *allein* | | Juli 1950 | Juli 1951 |
| | aus Güterverkehr | in 1000 Fr. | 27 715 | 31 415 |
| | (Januar-Juli) | in 1000 Fr. | (171 897) | (215 572) |
| | aus Personenverkehr | in 1000 Fr. | 30 456 | 30 582 |
| | (Januar-Juli) | in 1000 Fr. | (154 333) | (159 653) |

*) 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.
[1]) Der Detailpreis für elektrische Beleuchtungsenergie wurde pro Februar und März 1951 aus Versehen mit 35 statt 32 Rp./kWh notiert.

(Fortsetzung von Seite 813)

Die Anstrengungen zur Wiederaufrüstung, die die Industrie der Vereinigten Staaten von Amerika während einiger Jahre wird unternehmen müssen, bedingen entsprechende Erweiterungen der energieliefernden Kraftwerke. Wenn früher die bis zum Jahre 1955 gesamthaft zu installierende Generatorenleistung auf 92 GW veranschlagt worden war, so sprechen neuere Programme bereits von 102 GW. Man schätzt, dass sich die Energieerzeugung bis zu jenem Zeitpunkt auf 450 TWh erhöhen wird, was einer jährlichen Zunahme um etwa 6% entspricht. Hiefür sind gewaltige Kapitalinvestitionen notwendig:

man spricht von 2,2 bis 2,6 Milliarden Dollar pro Jahr allein für die privaten Gesellschaften.

Tabelle V gibt einen Überblick über die jährliche Leistungszunahme der elektrischen Erzeugungsanlagen in den Vereinigten Staaten; Tabelle VI zeigt schliesslich, wie die Energielieferungen sich auf die verschiedenen Verbraucherkategorien verteilen[3]).

*K. Lips*

[3]) Die Zahlen der Tabellen I...VI wurden einem Bericht der «Federal Power Commission and Edison Electric Institute», der in der Zeitschrift «Electrical World», New York, Januar 1951, erschienen ist, entnommen.

# Miscellanea

## Persönliches und Firmen

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht)

**Bernische Kraftwerke A.-G., Bern.** Als Nachfolger des verstorbenen Direktors Paul Keller wählte der Verwaltungsrat Ingenieur *Charles Savoie*, bisher Betriebsleiter des Kreises Bern der BKW, Mitglied des SEV seit 1930, zum Direktor. Der bisherige Adjunkt der Direktion III, Ingenieur *Arthur Binz*, Mitglied des SEV seit 1919, wurde zum Vizedirektor befördert. Zum neuen Betriebsleiter des Kreises Bern wurde *Adolf Urheim*, Mitglied des SEV seit 1941, ernannt. An Stelle des infolge Erreichung der Altersgrenze zurückgetretenen Inspektors Karl Ischi wurde Georg von der Crone zum Inspektor gewählt.

—

**Aktiengesellschaft R. & E. Huber, Pfäffikon.** M. Suter, bisher Vizedirektor, wurde zum Direktor gewählt. Zu Vizedirektoren wurden W. Keller, F. Kappeler und M. Werner, zu Prokuristen Dr. M. Weber, E. Studer, H. Frei, F. Ruckstuhl und A. Guggenbühl ernannt.

—

**Zent A.-G., Fabrik für Zentralheizungsmaterial, Ostermundigen.** Ingenieur *Fritz Beutler*, Mitglied des SEV, wurde zum Kollektiv-Prokuristen der Gesellschaft, die seit 1926 Kollektivmitglied des SEV ist, ernannt.

—

**ETZ, Elektrotechnische Zeitschrift.** Die ETZ, das Organ des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (VDE), verlor vor einiger Zeit ihren Hauptschriftleiter, Dipl.-Ing. G. H. Winkler. Die Hauptschriftleitung hatte seither interimistisch Dr. F. Lauster inne. Am 1. September 1951 übernahm Dr.-Ing. *P. Jacottet*, Mitglied des SEV, der Leiter der VDE-Vorschriftenstelle, die Hauptschriftleitung der ETZ. Bis auf weiteres wird er auch noch der VDE-Vorschriftenstelle vorstehen.

## Kleine Mitteilungen

**Vortragstagung «Die fertigungsgerechte Konstruktion».** Das Betriebswirtschaftliche Institut an der Eidgenössischen Technischen Hochschule (ETH) führt am 17. Oktober 1951 im Auditorium VI des Maschinenlaboratoriums der ETH, Sonneggstrasse 1, Zürich, eine Vortragstagung mit dem Motto «Die fertigungsgerechte Konstruktion» durch. An dieser Tagung sprechen 5 berufene Fachleute aus dem In- und Ausland über Konstruktionsplanung, zweckmässiges und arbeitssparendes Konstruieren, Organisation des Zeichnungswesens, Normung usw.

Anmeldungen für die Teilnahme an der Tagung nimmt das Betriebswirtschaftliche Institut an der ETH, Leonhardstrasse 33, Zürich 6, bis spätestens Mittwoch, den 10. Oktober 1951, entgegen, das auf Anfrage (Telephon [051] 32 73 30) auch das ausführliche Tagungsprogramm zur Verfügung stellt.

—

**Weiterbildungskurse der Gewerbeschule der Stadt Zürich.** Im kommenden Winter führt die Gewerbeschule der Stadt Zürich zur Weiterbildung folgende 5 Kurse durch:

**1. Grundlagen der Funktechnik in Theorie und Praxis Kurs Nr. 341**

Dieser Kurs vermittelt jene Kenntnisse, die für eine berufliche Betätigung im Radio-Service und in der HF-Industrie (Werkstatt, Prüffeld, Labor) erforderlich sind. Er dient auch zur Vorbereitung auf die Meisterprüfung als Radio-Installateur ebenso auch als Vorbereitung für den späteren Besuch eines Spezialkurses über Fernsehtechnik. Auf die Praxis ausgerichtet, behandelt er die mathematischen und theoretischen Grundlagen, die zum Verständnis der Vorgänge notwendig sind, die sich in HF-Geräten abspielen. Darüber hinaus macht er die Kursteilnehmer in einem Werkstatt-Teil, in welchem einzelne Geräte praktisch aufgebaut und verdrahtet werden, mit den speziellen Arbeitstechniken des HF-Gebietes vertraut. Ein messtechnisches Praktikum führt in die Messmethoden ein, die zur Untersuchung von Bestandteilen, Schaltungen und Geräten angewendet werden.

*Kursdauer:* 2 Semester, jeweils Montag, Mittwoch, Freitag 19 bis 21 Uhr (Montag bis 20.30 Uhr), dazu jeden 2. Samstag von 14 bis 17 Uhr.

*Kursbeginn:* Montag, den 22. Oktober 1951, Zimmer 214.

*Kursgeld:* Fr. 44.— pro Semester, Lehrmittel ca. Fr. 16.—. Auswärtige Kursbesucher haben bei Steuerdomizil im Kanton Zürich Fr. 62.—, bei Steuerdomizil in der übrigen Schweiz Fr. 71.— zu entrichten.

*Aufnahmebedingungen:* Bestandene Lehrabschlussprüfung in einem Beruf der mechanisch-technischen Fachrichtung. Gute Vorkenntnisse in der allgemeinen Elektrotechnik.

**2. Niederfrequenzverstärker, Kurs 342**

Dieser Kurs behandelt in ausführlicher Weise die Probleme des NF-Verstärkers und stellt eine Ergänzung zum Einführungskurs in die Funktechnik dar. Er bildet aber einen selbständigen Teil und kann, unter Voraussetzung genügender Vorkenntnisse auch ohne einen vorgängigen Besuch eines Funktechnik-Kurses absolviert werden.

Das Kursprogramm umfasst:

Anforderungen an den NF-Verstärker; die Röhre als Verstärker; der Vorverstärker; der Niederfrequenzübertrager; die Treiberstufe; die Endstufe; die Gegenkopplung; Verstärkerschaltungen; akustische Grundlagen.

*Kursdauer:* 1 Semester, jeweils Dienstag 19 bis 21 Uhr.

*Kursbeginn:* Dienstag, den 23. Oktober 1951, Zimmer 217.

*Kursgeld:* Fr. 12.—. Teilnehmer mit Wohnsitz ausserhalb der Stadt Zürich haben 50 % Zuschlag, solche mit Wohnsitz ausserhalb des Kantons Zürich einen Zuschlag von 75 % auf das Kursgeld zu entrichten. Für Ausländer gelten besondere Ansätze.

*Aufnahmebedingungen:* Berufliche Tätigkeit auf dem Radio-Gebiet und ausreichende Vorkenntnisse.

**3. Weiterbildungskurse Nrn. 347, 348 und 352**

*Telephoninstallation A*, Kurs Nr. 347; Theoretischer Teil je Donnerstag von 19.30 bis 21.00 Uhr, Zimmer 219, mit Beginn am 25. Oktober 1951; praktischer Teil je Mittwoch von 19.00 bis 21.30 Uhr, Zimmer K 18a, mit Beginn Anfang Januar 1952.

*Kursgeld:* Fr. 16.—.

*Telephoninstallation B*, Kurs Nr. 348; Theoretischer Teil je Montag von 19.30 bis 21.00 Uhr, Zimmer 217, mit Beginn am 22. Oktober 1951; praktischer Teil je Mittwoch von 19.00 bis 21.30 Uhr, Zimmer K 18a, mit Beginn Anfang Januar 1952.

*Kursgeld:* Fr. 16.—.

*Hausinstallations- und Starkstromvorschriften, Kurs Nr. 352*, je Montag 19.00 bis 21.00 Uhr, Zimmer 206, mit Beginn am 22. Oktober 1951.

*Kursgeld: Fr. 10.—.*

Teilnehmer mit Wohnsitz ausserhalb der Stadt Zürich haben 50 % Zuschlag, solche mit Wohnsitz ausserhalb des Kantons Zürich einen Zuschlag von 75 % auf das Kursgeld zu entrichten. Für Ausländer gelten besondere Ansätze.

Die Anmeldung zu allen Kursen hat Dienstag, den 9. Oktober 1951, von 17.30 bis 19.00 Uhr im Gewerbeschulhaus zu erfolgen.

Ausnahmsweise werden auch schriftliche Anmeldungen angenommen. Diese sind zu richten an den Vorsteher der mechanisch-technischen Abteilung der Gewerbeschule der Stadt Zürich, Ausstellungsstrasse 60, Zürich 5, dessen Sekretariat auch nähere Auskunft gibt.

—

**Technische Weiterbildungskurse in Luzern.** Im Rahmen der Technischen Abendfortbildungskurse Luzern werden mit Beginn (und Anmeldetermin) am 8. Oktober 1951 besondere Kurse für Elektroinstallateure und -Monteure durchgeführt. Das Programm umfasst Teilgebiete aus der Physik mit Betonung der Elektrotechnik, Fachrechnen, Studium der

Vorschriften des SEV, Projektierung und Skizzierung elektrischer Anlagen und Maschinen, Fachzeichnen, Werkstoffkunde und Kalkulation. Ausführliche Programme über diese von Bund, Kanton und Stadt anerkannten und subventionierten Kurse sind kostenlos erhältlich bei der administrativen Leitung der Technischen Abendfortbildungskurse Luzern, Rektorat der Gewerbeschule, Burgerstrasse 24, Luzern (Telephon [041] 2 09 86), die den Interessenten gern jede weitere Auskunft erteilt.

---

**Schweizerische Verwaltungskurse an der Handels-Hochschule St. Gallen.** Am 26. und 27. Oktober 1951 wird an der Handels-Hochschule St. Gallen als 68. Veranstaltung im Rahmen der Schweizerischen Verwaltungskurse ein Kurs unter dem Motto «Wirtschaftliche Betriebe der Gemeinden» durchgeführt. Der Vortragsplan umfasst folgende Referate:

«Wasserversorgung», von Betriebsleiter *E. Bosshardt*, Rorschach
«Gaswerke», von Direktor Dr. *H. Deringer*, Winterthur
«Elektrizitätswerke», von Stadtrat *J. Baumann*, Zürich
«Verkehrseinrichtungen», von Direktor *F. Joss*, St. Gallen
«Gemeindliche Kreditinstitute», von Dr. *A. Stampfli*, Bern
«Schlachthöfe», von Direktor Dr. *V. Allenspach*, Zürich
«Die Wirtschaftsbetriebe im Gemeindehaushalt», von Finanzsekretär Dr. *A. Elser*, St. Gallen.

Die Vorträge finden in der Handels-Hochschule St. Gallen, Notkerstrasse 20, St. Gallen, statt. Anmeldungen sind bis *spätestens Mittwoch, den 10. Oktober 1951*, an das Sekretariat der Verwaltungskurse, Notkerstrasse 20, St. Gallen (Telephon [071] 2 48 34), einzureichen, das auf Wunsch das genaue Programm zur Verfügung stellt und auch weitere Auskünfte erteilt.

---

Der **Verband Schweizerischer Transportanstalten** hielt am 14. September 1951 in Crans-sur-Sierre unter dem Vorsitz von Dir. X. Remy seine 138. Verbandskonferenz und am Vortag Sitzungen seiner drei Sektionen ab. In der Verbandskonferenz kamen Fragen der Hilfe der öffentlichen Hand an notleidende Transportanstalten zur Sprache. Mittels anschaulicher Graphiken wurde am Beispiel einiger Bahnunternehmungen die besorgniserregende Entwicklung der Lohn- und Sachkosten, sowie der Betriebsergebnisse, Betriebsüberschüsse und Amortisationen dargelegt. Das Problem Schiene–Strasse beschäftigte die Verbandskonferenz ebenfalls, weil die Transportunternehmungen sich nach Ablehnung der ATO vor eine veränderte Situation und vor ungelöste Probleme gestellt sehen. Die Konferenz befasste sich mit der Frage der auf 1. Januar 1952 in Aussicht stehenden linearen Erhöhung der Personentarife um 5 % und der zukünftigen Aufrundung der Personentaxen auf volle 10 Rp. und der Abonnementspreise auf volle 50 Rp., sowie der Erhöhung einiger Nebengebühren, wie sie seitens der SBB in Aussicht genommen sind.

Der bisherige Verbandspräsident, *X. Remy*, Direktor der Gruyère–Fribourg–Morat-Bahnen und der Tramways de Fribourg, Freimitglied des SEV, tritt nach Ablauf seiner zweijährigen Amtsdauer vom Amt zurück. Zu seinem Nachfolger wurde auf Vorschlag der 1. Sektion (Trambahnen) Dr. *F. Bandi*, Direktor der Verkehrsbetriebe der Stadt Bern und der Vereinigten Bern–Worb-Bahnen, und als neuer Vize-Präsident *H. Gavin*, Direktor der Yverdon–Ste-Croix-Bahn, gewählt. Als neue Sektionspräsidenten beliebten für die 1. Sektion (Trambahnen) *O. Bovet*, Direktor der Tramways de Neuchâtel, und für die 2. Sektion *P. Diem*, Direktor der Wynental-Bahn und der Aarau–Schöftland-Bahn. Nationalrat *R. Grimm*, Präsident der 3. Sektion (Normalspurbahnen), behält sein Amt während einer weiteren Amtsdauer bei.

Die Verbandskonferenz ehrte den seit 50 Jahren dem Verband treu gebliebenen Dr. *R. Zehnder*, Mitglied des SEV seit 1941. Dr. R. Zehnder feiert gleichzeitig sein 50jähriges Jubiläum als früherer Direktor und derzeitiger Delegierter des Verwaltungsrates der Montreux–Oberland-Bahn. Wir beglückwünschen Herrn Dr. Zehnder, den Promotor der Furka–Oberalp-Bahn, bestens zu seinem seltenen Jubiläum.

# Literatur — Bibliographie

621.39 *Nr. 10 846*

**Einführung in die Nachrichtentechnik.** Von *Richard Feldtkeller* und *Georg Bosse*. Stuttgart, Wittwer, 1950; 8°, VIII, 143 S., 204 Fig. — Die Ingenieurswissenschaften, Bd. VII — Preis: geb. DM 11.—; brosch. DM 9.50.

Sowohl Studierende wie Praktiker greifen mit Vorteil zu diesem Buch, wenn sie eine handliche Zusammenfassung der in der Nachrichtentechnik vorkommenden Probleme und Aufgaben ohne viel mathematischen Aufwand wünschen. Entsprechend der überwiegenden Bedeutung der Telephonie ist weitaus der grösste Raum der Übertragung des gesprochenen Wortes gewidmet. Während die Kapitel über Leitungstheorie, Verstärkerröhren, Übertrager, elektroakustische Wandler, Sender- und Modulatorschaltungen usw. auch in andern Büchern gefunden werden können, sind hier besonders die Angaben über die Anforderungen an die Übertragungsgeräte bezüglich Natürlichkeit und Verständlichkeit und über die Wählertechnik sowie den Aufbau des Fernsprechnetzes in verschiedenen Ebenen zu erwähnen. Von den modernen Übertragungsmethoden sind nur die Trägersysteme eingehender behandelt; der drahtlose, gerichtete Verkehr dagegen wird kaum erwähnt. Telegraphie und Bildübertragung bilden ein besonderes Kapitel, worauf ein kurzer Ausblick auf das Fernsehen das Buch beschliesst. *J. Meyer*

---

621.317.333.6 *Nr. 10 837*

**Prüfung der Isolation von Hochspannungsfreileitungen und Schaltanlagen im Betrieb.** Von *Bernhard Koske*. Essen, Girardet, 3. verb. Aufl. 1951; 8°, 95 S., 62 Fig., Tab. — Preis: geb. Fr. 8.05.

Der Autor beschreibt die während 15 Jahren gesammelten Erfahrungen mit einem Störsuchgerät von Siemens & Halske. Bei Glimm- und Gleitentladungen und auch Durchschlägen — nicht aber beim Lichtbogen — entstehen hochfrequente elektromagnetische Schwingungen über ein sehr weites Frequenzband. Dieses hochfrequente Störfeld wird mittels einer Rahmenantenne an Erdleitungen abgenommen und verstärkt. Aus der Grösse der Störspannung lässt sich mit einiger Sicherheit auf den Störherd schliessen und damit die fehlerhafte Isolation rechtzeitig entdecken. Die Methode versagt in Anlagen, wo Leiter und spannungführende Metallteile sprühen. Ausserdem sind einzelne gut definierte Erdleitungen für die Messung günstig. Sie eignet sich also besonders gut für Freileitungen mit Metallmasten, um defekte Elemente von Kappenisolatoren ausfindig zu machen. Wird an einem Mast ein besonders starker Störstrom festgestellt, so müssen die Isolatoren ausgebaut und mit bekannten Methoden im Prüffeld weiter untersucht werden. Das Messgerät bildet also eine wertvolle Ergänzung für die Leitungskontrolle. *Kläy*

---

621.314.22.08.0046 *Nr. 522 011*

**Die Berücksichtigung der Messwandler-Phasenfehler bei der Messung elektrischer Leistung.** Von *H. Tobler*, Zürich, Voit & Nüssli, 1950; 8°, 20 S., 8 Fig. — Preis: brosch. Fr. 4.80.

Mit der vorliegenden, 20 Seiten umfassenden Broschüre will der Autor — wie er einleitend hervorhebt — genaue und einfach anzuwendende Unterlagen für die Berücksichtigung der Phasenfehler der Messwandler bei elektrischen Leistungsmessungen schaffen. Nach Definierung des Phasenfehlers, wie diese international anerkannt ist, wird im 1. Abschnitt in klarer Weise die Fehlerformel auf Grund der Phasenfehler $\delta$ und $\varepsilon$ des Strom- bzw. Spannungswandlers für den Fall der induktiven Einphasen-Leistungsmessung abgeleitet unter Zuhilfenahme des diesem Fall zugeordneten Vektordiagramms. (In diesem Abschnitt hat sich auf Seite 5, Zeile 12, ein Fehler eingeschlichen. Statt «sin $\varphi$» sollte es heissen «sin $\beta$».) In analoger Weise werden in den drei folgenden Abschnitten die bei der Messung der kapazitiven Einphasenleistung sowie der Drehstromleistung nach der Zweiwattmeter-Methode anzuwendenden Fehlerformeln ermittelt. Praktisch ist die auf Seite 18 zusammengestellte gra-

phische Darstellung zur raschen Orientierung des Fehlervorzeichens, wenn die Zweiwattmeter-Methode zur Drehstrom-Leistungsmessung benützt wird.

Zwei vollständig durchgerechnete Beispiele zeigen, wie der Messwandler-Phasenfehler unter Anwendung der abgeleiteten Fehlerformeln berücksichtigt wird. Zu diesen Beispielen ist die vollständige Zweiwattmeter-Meßschaltung angegeben. Schade ist, dass die den Vektordiagrammen (Abb. 3 und 4) zugrunde gelegte Schaltung nicht mit der für die Beispiele gewählten und üblichen Schaltung der Messwandler übereinstimmt.

Das Werk ist klar geschrieben und die Ableitungen sowie die Diagramme sind übersichtlich dargestellt. Druck und Papier sind ausgezeichnet. Die Broschüre wird bestimmt jedem in der Praxis stehenden Ingenieur, der sich mit messtechnischen Aufgaben zu befassen hat, ein wertvoller Helfer sein. *P. E. Fehr*

---

537.523 : 54 *Nr. 10 821*

**Hochspannungs-Entladungschemie und ihre industrielle Anwendung.** Von *Theodor Rummel.* München, Oldenbourg und Reich, 1951; 8° 310 S., 142 Fig. — Preis: geb. DM 30.—.

Hochspannungsentladungschemie, eine Wortschöpfung, die den Leser nicht so sehr durch ihren lyrischen Klang erlaben, sondern eher durch die Kombination verschiedener Begriffe fesseln wird. Es handelt sich um ein Grenzgebiet, das bis jetzt noch nie im eigenen Zusammenhang behandelt worden ist, wohl darum, weil seine Wurzeln zu weit in vielen Spezialgebieten von Chemie und Physik verteilt sind. Sehr oft befragen sich Physiker und Chemiker gegenseitig über den Einfluss der Feldstärke auf den Verlauf von chemischen Reaktionen zwischen Konstruktionsmaterialien und in Versuchsanordnungen. Die Antwort geht meist dahin, dass man darüber noch zu wenig exakte Unterlagen gegenwärtig habe. Das Buch von Rummel orientiert immerhin an Hand von etwa 1100 Zitaten von wissenschaftlichen Originalarbeiten über die bis heute bekannten Tatsachen der Beeinflussung von chemischen Reaktionen durch elektrische Felder. Dabei werden absichtlich und gemäss Definition des Arbeitsgebietes diejenigen Vorgänge, die sich als klassisch elektrochemisch deuten lassen und diejenigen, die dem Gebiet der Kernphysik zugeordnet sind, beiseite gelassen. Um eine Vorstellung der in diesem äusserst konzentriert geschriebenen Werk behandelten Probleme zu vermitteln, sei an das klassische Siemensche Ozonrohr erinnert. In diesem «Reagensglas mit Hochspannungsanschluss» können feste, flüssige und gasförmige Substanzen unter gleichzeitiger Einwirkung des elektrischen Feldes studiert werden. Der Autor behandelt zuerst allgemein die Entladung in ihrer Mannigfaltigkeit und in Kombination mit den verschiedenen apparativen Möglichkeiten, sowie die physikalischen und chemischen Wechselwirkungen mit dem Reaktionsgut. Dann folgt eine allgemeine Darstellung der Reaktionsarten, die durch elektrische Entladung hervorgerufen werden können. Hierauf wird das hochspannungsentladungschemische Verhalten einzelner Stoffe, Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Halogene, Kohlenwasserstoffe usw. im einzelnen beschrieben. Aus den Bemerkungen über die technische Anwendung hochspannungsentladungschemischer Vorgänge ist zu ersehen, dass diesen bereits jetzt in der Schmiermitteltechnik eine bestimmte Bedeutung zugeschrieben wird, obwohl gerade hier noch sehr viel mit empirischen Methoden und Resultaten gearbeitet wird. Es wäre wünschenswert, wenn auf diesem Gebiet durch eine exakte Grundlagenforschung, wie sie von Rummel angebahnt wird, die Bedeutung und Notwendigkeit der elektrischen Behandlung begründet werden könnte. In diesem Sinne ist das Werk, welches dem Physiker, Chemiker und Elektrotechniker gemeinsame Probleme und Anregungen bringt, sehr zu empfehlen und es ist ihm, als erstem zusammenfassendem Werk über die Wechselwirkung zwischen Hochspannung und chemischer Reaktion, eine weite Beachtung zu wünschen. *Zürcher*

---

621.3.015.34: 621.315.1 *Nr. 10 826*

**Traveling Waves on Transmission Systems.** By *L. V. Bewley.* New York, Wiley; London, Chapman & Hall, 2nd ed. 1951; 8°, VIII, 543 p., fig., tab. — Price: $ 12.—.

Das in zweiter Auflage erschienene Werk behandelt das Gesamtgebiet der mit den Wanderwellen zusammenhängenden Erscheinungen. Das Werk hat den Charakter eines Lehrbuches und ist gemäss amerikanischer Übung mit konkret durchgerechneten Beispielen ausgestattet. Die einzelnen Kapitel schliessen in der Regel mit einer Reihe von Übungsaufgaben, die meistens auch konkrete Fälle behandeln. Der Inhalt des Werkes ist breiter ausgelegt als dessen Titel erwarten lassen könnte. Neben der ausführlichen mathematischen Theorie der Wanderwellen auf Einfach- und Mehrleitersystem werden auch die Vorgänge behandelt, welche Anlass zu diesen Erscheinungen geben. Es sind dies die Blitzüberspannungen, Erdschlussüberspannungen und die Schaltüberspannungen. Das Kapitel über die Blitze enthält die wichtigsten statistischen Daten, welche nötig sind, wenn man das Verhalten der Leitungen und Apparate bezüglich Blitzüberspannungen beurteilen will. Auch die übrigen Kapitel liefern die entsprechenden Grundlagen. Dem Schutz der Anlagen gegen Wanderwellen ist ein grosses Kapitel gewidmet. Auch hier werden die notwendigen Daten in vielen graphischen Darstellungen mitgeteilt. Im zweiten Teil des Buches wird die Theorie der Spannungsbeanspruchung der Transformatorwicklungen bei auflaufenden Wanderwellen entwikkelt. Die schwierige Theorie wird so weit entwickelt, dass die Berechnung der Beanspruchungen an Hand der angeführten Formeln praktisch durchführbar wird. Die Darstellung ist in sich abgeschlossen, so dass nur wenig Literaturangaben mitgeteilt werden, die sich überdies oft auf Originalarbeiten des Verfassers beziehen. *W. Frey*

---

621.313.0045 *Nr. 10 819*

**Industrial Electrical Plant Maintenance.** By *E. G. Anness.* London, Pitman, 1950; 8°, VIII, 191 p., 90 fig., tab. — Price: cloth £ 1.7.6.

Das vorliegende Buch wendet sich vor allem an Betriebstechniker, Maschinenmeister und Monteure, denen die Betriebsüberwachung, der Unterhalt und die Instandstellung von elektrischen Maschinen und Apparaten anvertraut ist. Es behandelt in drei Kapiteln die hauptsächlich an Gleichstrom-, Synchron- und Asynchronmaschinen auftretenden mechanischen und elektrischen Störungen, deren Ursache und Behebung. Praktische Anleitungen für die Montage und Revisionen vervollständigen das Ganze. Den Lagern ist ein besonderer Abschnitt gewidmet. Von den Apparaten werden nur die Transformatoren und die in industriellen Verbraucheranlagen zur Verbesserung des Leistungsfaktors viel verwendeten Kondensatoren kurz behandelt.

Das Buch erhebt keinen Anspruch auf eine lückenlose Darstellung der Störungsbehebung an Starkstromobjekten. Der Verfasser versucht vielmehr seine, in Verbindung mit zahlreichen englischen Firmen gesammelten Erfahrungen an einzelnen Maschinen und Apparaten der Öffentlichkeit zugänglich zu machen, wobei die klare, einfache Diagnose der möglichen Störungen, die übersichtliche tabellarische Zusammenstellung der Fehler und ihrer Ursachen und die zahlreichen Illustrationen dem kleinen Buch einen besonderen Wert verleihen. *O. Celio*

---

621.81 *Nr. 10 797,1*

**Neuzeitliche Maschinenelemente.** Bd. I. Von *Franz Findeisen.* Zürich, Schweiz. Druck- und Verlagshaus, 1950; 8°, 184 S., 122 Fig., Tab., 20 Taf. — SVD Fachbücher — Preis: geb. Fr. 14.—.

Das Buch enthält keine Wiederholung dessen, was man im allgemeinen unter Maschinenelemente versteht; es geht vielmehr neue Wege und führt den Leser in das Fachgebiet der Normungszahl der Passtechnik und der Presspassung ein.

Die rationalisierten Arbeitsmethoden der heutigen Technik verlangen genaueste Kenntnisse des weiten Fachgebietes der Passungstechnik der miteinander in loser oder fester Verbindung stehenden Maschinenelemente. Die richtige Wahl der Passung vermag eben die Herstellungskosten, insbesondere die Arbeitslöhne stark zu beeinflussen. Die Kenntnis dieses Fachgebietes ist deshalb von grosser Wichtigkeit.

Das vorliegende Buch in seiner vortrefflichen Aufmachung wendet sich sowohl an Studierende der Techniken und Hochschulen als an Lehrer, Konstrukteure, Betriebstechniker und Praktiker. In klarer und präziser Formulierung behandelt der Verfasser in Anwendung von Beispielen die Kapitel:

Normung und Normungszahl, Masstoleranz, ISA-Passung mit und ohne Berücksichtigung hoher und tiefer Betriebstemperaturen bei verschiedenen Werkstoffen und in verschiedenen andern Kapiteln die Presspassung.

Es wird gezeigt, wie durch Reihen gleichartige Konstruktionselemente in ihren Dimensionen gestuft, wie ausgehend vom Mutterentwurf durch Anwendung des Modellgesetzes von *Cauchy* die Dimensionen, Kräfte und Momente einer Serie dieser gleichartigen Elemente bestimmt werden können. Weiter macht der Verfasser den Leser mit den Grundbegriffen des Toleranzwesens bekannt. In einem besonderen Kapitel wird der Einfluss der Betriebstemperatur bei verschiedenen Baumaterialien der Elemente auf die Wahl der Passung beschrieben. Der abschliessende, wohl interessanteste Teil des Buches behandelt die kraftschlüssige Verbindung der Maschinenelemente und zeigt, wie durch Anwendung der Preßsitze Material gespart und die Anfertigungszeit gekürzt werden kann. Die zur Berechnung der Spannungen und Dehnungen bei Pressverbindungen notwendigen Formeln werden abgeleitet. In allen Kapiteln wird das Gesagte durch Beispiele in rechnerischer und graphischer Methode vertieft. Als Anhang sind dem Buche 20 Konstruktionsblätter in Tabellenform beigefügt, die zum Teil Auszüge aus den ISA-Normen, zum Teil Berechnungsbeispiele für Presspassungen enthalten. *Eichenberger*

---

621.2 *Nr. 10 853*

**Wasserkraftmaschinen und Wasserkraftanlagen.** Von *Ludwig Keyl.* Neubearb. von *Hans Häckert.* Stuttgart, Koehler, 3. Aufl. 1949; 8°, XII, 228 S., 125 Fig., 13 Tab., Formelsamml. — Jäneckes Bibliothek der gesamten Technik — Preis: brosch. DM 7.80.

Im vorliegenden Buche werden in einfacher Form fast alle mit dem Bau einer Wasserkraftanlage zusammenhängenden Fragen behandelt, wobei das Hauptgewicht auf die Beschreibung der Anlageteile und ihre zeichnerische Darstellung, in Verbindung mit praktischen Angaben, gelegt wird. Ausgehend von den allgemeinen theoretischen Grundlagen, wird der Aufbau einer Wasserkraftanlage (Stauwehranlage, Wasserführung zur Turbine, Rechen, Absperrmittel usw.) beschrieben. Es folgt dann ein Kapitel über das Verhalten der Turbinen (Kenngrössen, Kennlinien, Ähnlichkeit usw.), Aufbau der Turbinen und ihre Regelung. Besondere Kapitel beschäftigen sich mit den Speicheranlagen, dem Verbundbetrieb und dem Gesamtaufbau der verschiedenen Turbinenarten, wobei mit zahlreichen Ausführungsbeispielen der Text ergänzt wird. Die Abnahmeprüfung der Turbinen wird in einem besonderen Abschnitt behandelt, wobei leider die neuen «Schweizerischen Regeln für Wasserturbinen» keine Berücksichtigung fanden. Am Schlusse des Buches werden die Kosten einer Wasserkraftanlage besprochen sowie die Wasserräder und die Sonderbauten von Turbinen.

Für eine weitere Auflage wäre zu wünschen, dass $\gamma = 1000$ kg/m³ gleich am Anfang aufgeführt und der Wirkungsgrad *nicht* zu 75 % angenommen würde, und dass ferner die Buchstabensymbole ($v$, $c$, $w$, $u$) für die eingangs definierten Geschwindigkeiten konsequent angewendet werden. Die Reynoldssche Zahl $R_e$ ist nirgends erwähnt, obschon der Strömungszustand und die Reibungszahl durch ihre Grösse bestimmt werden. In gekrümmten Rohren findet nicht immer eine Ablösung statt. An Stelle des Sohlengefälles wäre wohl besser das Spiegelgefälle zu nehmen. Beim Messüberfall muss die Breite nicht immer zu 1 m gewählt werden. Bei der Freistrahlturbine ist der gewählte Wert $K_{u1} = 0{,}475...0{,}490$ zu hoch. In Abb. 120 sollten die Spuren der Niveauflächen in den Zellen Kreise und *nicht* horizontale Linien sein.

Im vorliegenden Rezensionsexemplar erscheint die Seite 150 zweimal, aber sie enthält nicht das gleiche. Die Seiten 151, 152 und 153 erscheinen auch zweimal aber mit dem gleichen Text. Trotz diesen und noch andern nicht erwähnten kleinen Mängeln kann die Anschaffung des Buches allen denen sehr empfohlen werden, welche sich in Kürze über alle wesentlichen Teile einer Wasserkraftanlage orientieren wollen. *R. Dubs*

---

621.317 *Nr. 10 824*

**Elektrische Messgeräte und Messverfahren.** Von *P. M. Pflier.* Berlin, Springer, 1951; 8°, 193 S., 241 Fig. — Preis: geb. DM 21.—.

Der Verfasser dieses neuen Buches über elektrische Messtechnik ist sich bewusst, dass über diese Materie bereits gute Lehrbücher geschrieben worden sind; wie er aber im Vorwort bemerkt, möchte er sich nicht in erster Linie an die Hersteller und Meßspezialisten wenden, sondern an alle diejenigen, welche gelegentlich elektrische Messungen auszuführen haben. Aus diesem Grunde sind Theorie und Wirkungsweise der verschiedenen Messwerke nur kurz behandelt und das Hauptgewicht ist auf die Eigenschaften, Schaltungen und Anwendungen gelegt worden.

In der Einleitung werden die allgemeinen Eigenschaften der elektrischen Messgeräte behandelt, wie Einstellvorgang, Ermittlung des Skalenverlaufes aus Ablenk- und Richtmoment, Definition der für die Beurteilung eines Messinstrumentes wichtigen Begriffe des Einstellmomentes und der Gütezahl. Die Dynamik der beweglichen Organe wird nur gestreift. Der Leser findet dort die Antwort auf die oft gestellte Frage nach der Eignung elektrischer Messgeräte zur Anzeige bzw. Registrierung schnell verlaufender Vorgänge (Auflösungsvermögen). Angaben über Genauigkeit und Fehlerquellen, Eigenverbrauch, Empfindlichkeit, Überlastbarkeit schliessen diesen ersten Teil.

Der zweite und umfangreichste Abschnitt des Buches ist der Beschreibung von nicht weniger als 18 verschiedenen Messwerken gewidmet, darunter auch solchen wie das Taumelspul- oder das Hysteresemesswerk, welche wenig bekannt sind und angewendet werden. Jedem Messwerk, bzw. Messinstrument ist ein Kapitel zugeteilt, in welchem das Prinzip, womöglich die Berechnung, die Eigenschaften, die Ausführungsformen — Beschreibungen und Abbildungen beziehen sich auf Instrumente der deutschen Messtechnik — und das Anwendungsgebiet behandelt werden. Diese sehr klare und übersichtliche Darstellungsweise ist begrüssenswert und macht das Buch u. a. als Nachschlagewerk besonders wertvoll. Betreffend die Kreuzspulinstrumente schreibt der Verfasser auf S. 65: «Ein Temperaturfehler kann nur auftreten, wenn sich die beiden Drehspulen verschieden erwärmen, was praktisch nicht vorkommt.» In Wirklichkeit tritt auch im normalen Fall, also wenn die beiden Spulen sich gleich erwärmen, bei den üblichen Schaltungen ein Temperaturfehler auf, weil dadurch das Verhältnis der Gesamtwiderstände und demzufolge der Ströme in den beiden Stromkreisen beeinflusst wird; nur in der Symmetrielage (identische Spulen vorausgesetzt) ist der Temperaturfehler gleich Null; er nimmt nach den beiden Skalenenden zu, lässt sich aber durch besondere Massnahmen klein halten. Unsere Bemerkung gilt sinngemäss auch für den Drehmagnet-Quotientenmesser (S. 120).

Unter den Messverfahren, welche den Gegenstand des letzten Abschnittes bilden, werden die Gleichstrom- und Wechselstromkompensatoren, die Isolationsmessungen, sowie die verschiedenen Methoden der Erdwiderstandsmessungen und Fehlerortsbestimmung an Leitungen und Kabel behandelt.

Das Buch ist tadellos gedruckt und ausgestattet; es enthält viele interessante Angaben in Form von Tabellen und Kurventafeln und wird allen denjenigen, die sich gelegentlich mit Messproblemen zu befassen haben und sich rasch über die zweckmässigen Messgeräte und Schaltungen sowie über die zu erwartenden Ergebnisse orientieren wollen, von grossem Nutzen sein. *R. Grezet*

---

621.395.64 *Nr. 10 847*

**Das Fernmelderelais und seine Schaltung.** Von *Herbert Petzoldt.* Leipzig, Geest & Portig, 1951; 8°, VII, 153 S., 206 Fig., Tab. — Preis: geb. DM 15.80.

Der erste Teil dieses Buches behandelt Aufbau, Wirkungsweise und Berechnung von Relais. Ferner wird eine Übersicht über verschiedene Relaistypen gegeben. Ziemlich ausführlich werden die normalen magnetischen Relais behandelt. Es folgen Hinweise über Funkenlösch-, Rundfunkentstör- und Verzögerungsschaltungen. Einige Seiten sind der Messtechnik mit stroboskopischen Methoden gewidmet. Auf die Verwendung von Impulsschreiber und Schleifenoszillograph geht der Verfasser nicht ein. Polarisierte Relais sowie Glimm-Relais werden leider nur kurz behandelt.

Der zweite Teil ist der zeichnerischen Darstellung der Schaltungen gewidmet. Die Details treffen jedoch teilweise nur für Deutschland zu. Einige Seiten betreffen die praktische Ausführung der Schaltungen.

Der dritte Teil des Buches behandelt die allgemeine Relaisschaltungslehre. In ca. 100 Beispielen versucht der Verfasser allgemeine Prinzipien für Schaltungen anzugeben und vermittelt dabei wertvolle Anregungen. Gewisse allgemeine Grundsätze über den Schaltungsaufbau, die in der Praxis unbedingt erforderlich sind, würden das Buch wertvoll ergänzen. Die letzten Seiten enthalten Tabellen über Füllfaktoren, Daten von Relais und Schaltzeichen, welche in Deutschland genormt sind und welche für die Schweiz teilweise Gültigkeit haben. *M. Hotz*

621.311.161 *Nr. 10 850*

**Energieverbundwirtschaft.** Vorträge und Diskussionsberichte der 3. Arbeitstagung am 29. und 30. April 1950 in der Universität Köln. München, Oldenbourg, 1951; 8°, 288 S., 44 Fig., Tab. — Tagungsberichte des Energiewirtschaftlichen Instituts, hg. v. Energiewirtschaftlichen Institut an der Universität Köln, Heft 3.

Die Broschüre — in Wirklichkeit ein stattlicher Band von nahezu 300 Seiten — enthält eine Reihe von Vorträgen deutscher und anderer westeuropäischer Referenten zu Fragen der Energieverbundwirtschaft. Diese wird dabei verstanden: im weiteren Sinne als die Zusammenarbeit der Energieträger Gas und Elektrizität, im engeren Sinne (Elektrizitätsverbundwirtschaft) als Zusammenwirken von verschiedenartigen, z. B. thermischen und Wasserkraftwerken zur Versorgung eines ausgedehnten Gebietes. Neben technischen werden produktionswirtschaftliche, organisatorische und rechtliche Fragen in meist recht anregender Weise durch prominente Fachleute der verschiedenen Gebiete behandelt. Das Thema der Tagung bringt es mit sich, dass in manchen der Vorträge planwirtschaftliches Denken offen oder unbewusst zu Tage tritt; auch in «Grossraum»begriffen wird gedacht und geredet. Dass solche Denkweise immerhin noch nicht europäisches Allgemeingut ist, zeigen neben anderen in erfreulicher Weise die Ausführungen des schweizerischen Referenten.

Gemäss der oben gegebenen Umschreibung des Begriffs der Verbundwirtschaft sind die Themen der Vorträge rein produktionswirtschaftlich orientiert; über die Verwendung der erzeugten Energie und den Wettbewerb der verschiedenen Energieträger beim Verbraucher wird leider kaum etwas gesagt. Damit soll die sehr verdienstvolle Wirksamkeit des veranstaltenden Instituts keineswegs verkleinert werden; vielleicht bietet eine spätere Tagung die Gelegenheit, auch diese ebenso wichtige Seite einer (im weitesten Sinne verstandenen) Verbundwirtschaft zur Sprache zu bringen. *R. J. Oehler*

621.315.59 *Nr. 10 833*

**Semi-Conductors.** By *D. A. Wright.* London, Methuen; New York, Wiley, 1951; 8°, 130 p., 32 fig., tab. — Methuenn's Monographs on Physical Subjects — Price: cloth £ —.6.7.

Die vorliegende Monographie gibt einen kurzgefassten, klaren Überblick über die wichtigsten Eigenschaften der Halbleiter und einen Teil ihrer technischen Anwendungen. Der Verfasser begnügt sich dabei nicht mit einer rein qualitativen Beschreibung. Jedes Kapitel enthält vielmehr in massvoller und zweckmässiger Weise soviel mathematische Herleitungen und Formeln, wie es zu einem ersten Verständnis der Phänomene unbedingt nötig ist. Das kleine, nur 130 Seiten starke Büchlein enthält bemerkenswert viele konkrete Angaben allgemeiner und spezieller Natur über Halbleiter, so dass es sich zur Einführung in dieses an wissenschaftlicher und technischer Bedeutung fortwährend zunehmende Gebiet ausgezeichnet eignet. *G. Busch*

621.313.13-181.4 *Nr. 10 834*

**Fractional Horse Power Motors.** By *Stuart F. Philipott.* London, Chapman & Hall, 1951; 8°, XII, 367 p., fig., tab. — Price: cloth £ 1.10.—.

In den angelsächsischen Ländern werden elektrische Klein-Motoren für Leistungen unter 1 PS mit «Fractional Horse Power Motors» bezeichnet. Durch die in den letzten Jahren immer mehr zur Anwendung kommenden elektrischen Haushaltmaschinen sowie Handwerkzeug-Antriebe, z. B. Kühlschränke, Waschmaschinen, Staubsauger, Knet-, Rühr- und Schwingmaschinen sowie Antriebe für Ölbrenner, Bohr- und Poliermaschinen usw., ist naturgemäss das Interesse an Motoren für derartige Antriebe sehr stark gestiegen. Parallel dazu schwillt auch die einschlägige Literatur stark an. Das vorliegende Buch will einen Überblick über die verschiedenen Systeme von Antriebsmotoren kleiner Leistung geben, ohne jedoch näher auf die Berechnung und den Entwurf derselben einzugehen. An Hand einfacher und deutlicher Skizzen wird in klarer, knapper Darstellung die physikalische Grundlage von Gleichstrom-, Wechselstrom- und Drehstrom-Motoren erläutert, und hierauf an Hand vieler Abbildungen und Skizzen die verschiedenen Motortypen und deren Betriebseigenschaften und Anwendungsgebiete beschrieben. Ebenso werden viele konstruktive Details, wie Lager, Getriebe, Geschwindigkeitsregler usw., eingehend behandelt. Weiter wird in besonderen Kapiteln die Prüfung und Messung sowie die Auffindung von Fehlern besprochen. Dass auch dem Überlast- und Radio-Störschutz je ein Kapitel eingeräumt wird, zeigt von der Vollständigkeit der Arbeit.

Das Buch wird in erster Linie Installateuren, Herstellern und Verkäufern von Elektro-Werkzeugen und Haushaltmaschinen, Musikapparaten usw. wertvoll sein, die selbst keine Elektro-Motoren bauen, da es ihnen die Möglichkeit gibt, sich über die in ihren Erzeugnissen eingebauten Motoren zu informieren, ohne dass selbst grössere Fachkenntnisse erforderlich wären. *M. Riggenbach*

621.395.722 *Nr. 10 849*

**Fernämter.** Von *Hans Rjosk.* München, Oldenbourg, 1951; 8°, 200 S., 121 Fig., Tab., 5 Taf. — Fernsprechtechnik — Preis: geb. DM 15.—.

Das vorliegende Werk füllt eine lang empfundene Lücke in der Literatur über manuelle Fernämter aus. In 10 Abschnitten werden Leitungs- und Verkehrsfragen, Betriebsvorgänge, Fernämter mit Schnüren und schnurlose Ämter, besondere Einrichtungen, die deutsche Landesfernwahl und die Planung der Handfernämter zum Teil umfassend behandelt. Das Buch zeichnet sich durch eine kurze, leicht fassliche Darstellung des Stoffes sowie durch klare Formulierung der mannigfaltigen Begriffe und Probleme aus. Es leistet sowohl dem erfahrenen Konstrukteur als auch dem Betriebsfachmann wertvolle Dienste. Aber auch Studierende und jüngere Fachleute ohne Erfahrung im Bau und Betrieb manueller Ämter werden grossen Nutzen aus diesem Werk ziehen und ihr fachliches Wissen bereichern können. Die verschiedenen Hinweise auf die Empfehlungen des CCIF sowie das umfangreiche Literaturverzeichnis vervollständigen das Buch auf treffliche Weise. *F. Dill*

621.389.38 *Nr. 10 802*

**The Industrial Applications of Gasfilled Triodes** (Thyratrons). By *R. C. Walker.* London, Chapman & Hall, 1950; 8, X, 325 p., fig. — Price: cloth £ 2.—.—.

In einer kurzen Einleitung wird das grundsätzliche Verhalten einer gasgefüllten Entladungsröhre beschrieben, ohne die Theorie der Gasentladung näher darzustellen. Der Hauptteil des in 8 Kapitel unterteilten Buches umfasst die Anwendungsmöglichkeiten von Thyratrons mit beheizter Kathode. Eine Vielzahl von prinzipiellen Schaltungen ohne detaillierte Angaben für deren Dimensionierung zeigt die allgemeinen Anwendungsmethoden. Zwei Kapitel sind Lösungsmöglichkeiten spezieller Probleme, wie elektronische Schalter, Anzeige-, Überwachungs- und Messeinrichtungen gewidmet. Den Anwendungen für Strom- und Spannungsregulierung ist ein spezielles Kapitel reserviert. Im Zusammenhang mit den heute sehr aktuellen Röhrensteuerungen für Motoren kommt diesem Abschnitt besondere Wichtigkeit zu. Ein weiteres Kapitel befasst sich, allerdings nicht sehr eingehend, mit Kaltkathoden-Gasentladungsröhren, dem Igritron einerseits als Vertreter der Anwendung für Gleichrichter für hohe Leistungen und andererseits einigen Spezialanwendungen von Kaltkathoden-Steuerröhren, sowie Entladungsröhren zur Erzeugung von Lichtblitzen.

Das Buch, offensichtlich von einem Praktiker geschrieben, wendet sich weniger an den Starkstromingenieur, als an den Spezialisten, der die mannigfachen mit der Energieerzeugung und -verteilung zusammenhängenden Steuer- und Kontrollprobleme zu behandeln hat. Der Titel verrät schon diese bewusste Beschränkung auf ein abgegrenztes Anwen-

dungsgebiet. Nicht zu vergessen ist der Umstand, dass das Werk, 1950 erschienen, dem Vorwort nach zu schliessen, schon im Jahre 1948 druckreif vorgelegen haben muss. Dass deshalb gewisse neuere Anwendungsmöglichkeiten vorab von Kaltkathoden-Entladungsröhren nicht oder nur flüchtig erwähnt wurden, tut dem Wert des Buches nur unwesentlichen Abbruch. Ein jedem Kapitel beigefügtes Literaturverzeichnis, das sich vorab auf angelsächsische Autoren stützt, ergänzt in wertvoller Weise das Werk. *de Quervain*

537.226 *Nr. 523 011*

**Dispersion et absorption.** Contribution au formalisme électroschématique de la polarisation diélectrique. Par *Jacques Stehelin.* Strasbourg, Heitz, 1950; 8°, VII, 95 p., 52 fig., 9 tab.

Après avoir rappelé les schémas représentatifs des principales théories de la dispersion, l'auteur indique un schéma général avec spectre complet. Il donne les formules de dispersion et recherche la distribution des constantes de temps. Les exemples d'application de la formule de distribution sont intéressants, notons en particulier le cas du papier imprégné pour condensateurs, pour lequel l'auteur fait une analyse de courbe de conductance. L'étude est complétée par la recherche d'une relation entre l'indice de réfraction et le pouvoir inducteur spécifique. Parmi les exemples d'application des formules optiques, l'auteur examine les cas du Quartz, de la Sylvine et du Sel gemme; il fait également quelques considérations sur les lames métalliques ultra-minces (Argent) et sur un colorant (Fuchsine). Puis la variabilité des éléments du schéma avec la température, la pression et la tension de mesure est examinée. L'étude se termine par l'esquisse d'une phénoménologie du système dispersif élastique.

Ce bref résumé montre qu'il s'agit d'une étude s'adressant surtout aux spécialistes des questions de dispersion et d'absorption; il intéressera aussi tous ceux qui ont affaire de près ou de loin avec les diélectriques. Les idées nouvelles de l'auter sont certainement une contribution à l'étude de ces problèmes. *J. Piguet*

628.9.03 : 621.327.43 *Nr. 10 860*

**L'éclairage par fluorescence.** Par *R. Cadiergues.* Paris, Dunod, 1951; 8°, XIV, 319 p., 214 fig., 138 tab. — Manuel d'éclairage par fluorescence — Prix: rel. Fr. 27.50.

Ein zweiteiliges Handbuch für Ingenieur, Architekt und Installateur aus der Not geboren, um die lawinenartig ansteigende Anwendung der Fluoreszenzbeleuchtung in Bahnen zu lenken, die dem Stand der Erkenntnisse entsprechen. Konzentrierte, allgemein orientierende Einleitung, die eine Art von Leitsätzen darstellt.

Der Autor wendet sich im ersten, technisch-praktischen Teil an den Leser, der beruflich mit der praktischen Anwendung der Fluoreszenzlampenbeleuchtung zu tun hat, indem er den Röhrenaufbau, die Arten der auf dem Markt eingeführten Lampen, das Funktionieren der Lampen und der Hilfsapparate in allen Teilen der möglichen Schaltungskombinationen behandelt und auch auf die Störungsfragen eingeht.

Dem Leuchtenbau, den wirtschaftlichen Fragen und der praktischen Projektierung von Anlagen ist je ein Kapitel gewidmet. Bei der Projektierung ist allgemeinen Grundsätzen, der Wahl der Beleuchtungs- und Installationsart, sowie der Berechnung und der Kontrolle von Anlagen ein breiter Raum gegeben. In gleichem Ausmass werden Industrie-, Bureau-, Schul-, Kommerzial-, öffentliche und Spezialbeleuchtung behandelt.

Im 2. Teil wendet sich der Autor an eine tiefer interessierte Leserschaft. Wenn die Titel der Kapitel jenen im ersten Teil auch öfters ähnlich sind, bedeutet dies keine Wiederholung. Unter Zuhilfenahme der elementaren Mathematik werden die physikalischen Zusammenhänge bei der Lichterzeugung und Fragen der Beleuchtungswissenschaft besprochen; im speziellen die Strahlungsphysik, Phosphoreszenz, Fluoreszenz, spektrale Farbenprobleme sowie die Fabrikation von Lampen und ihrer Kontrolle. Ein letztes Kapitel ist der Photometrie, der qualitativen Klassifizierung von Leuchten, sowie physiologischen und anderen Einflüssen auf die Berechnungsart von Anlagen gewidmet.

Im Anhang werden physiologische Einflüsse der Fluoreszenzbeleuchtung auf den Menschen behandelt, besonders im Hinblick auf die Wirkung der Ultraviolettstrahlungen, des intermettierenden, bzw. des fluktuierenden Lichtstromes, sowie der Blendung.

Eine Aufzählung der internationalen und nationalen Organisationen, die sich mit Licht- und Beleuchtungsfragen befassen, ferner eine reiche Bibliographie und ein anglo-französischer Fachdiktionär beschliessen das vielseitige Werk, das einen weiten Überblick über alle mit der Fluoreszenzbeleuchtung verbundenen Fragen gewährt. Es ist nur bedauerlich, dass dem englisch-französischen Wörterbuch nicht von Anfang an der entsprechende deutsche Teil beigefügt ist. *W. v. Berlepsch-Valendas*

538.3 *Nr. Hb 89,2*

**Lehrbuch der Physik.** Bd. 2: Elektromagnetisches Feld. Von *Grimsehl.* Hg. v. *W. Schallreuter* und *R. Seeliger.* Leipzig, Teubner, 12. erw. Aufl. 1951; 8°, VIII, 552 S., 725 Fig., Tab. — Preis: geb. $ 4.22.

Die Neuauflage dieses bekannten und in seiner Art ausgezeichneten Lehrbuches wird von vielen Fachleuten begrüsst werden. Gibt es doch nur wenige Physikbücher, in denen sowohl Experiment als Theorie in gleichem Masse auf die Rechnung kommen. Weil an mathematischen Kenntnissen nur die Grundlagen der Vektorrechnung, Integralrechnung und Vektoranalysis vorausgesetzt werden, ist das Buch auch breiteren Kreisen zugänglich. Sein Aufbau ist klar und übersichtlich. Zunächst werden Elektrostatik und Magnetostatik behandelt, wobei besonderes Gewicht auf anschauliche Erklärung der Grundbegriffe und auf die Messmethoden gelegt ist. Interessant ist auch das Kapitel über den Erdmagnetismus. Im zweiten Abschnitt des Buches werden alle Erscheinungen beschrieben, die bei stationären Strömen auftreten: magnetische Wirkungen, Arbeitswert und Stromdurchgang durch Elektrolyte, Gase, Vakuum und Metalle. Der letzte Teil des Bandes handelt von den zeitlich veränderlichen Phänomena: Induktion, Wechselstrom, elektromagnetische Wellen. Daneben werden im dritten Abschnitt viele technische Anwendungen besprochen, besonders Motoren und Generatoren. Auf die atomistische Deutung der elektrischen Erscheinungen wird fast vollständig verzichtet, weil die Atomphysik im Band 4 dieses Werkes ausführlich behandelt werden soll.

Gegenüber den früheren Auflagen weist das Buch ausser einigen Ergänzungen keine wesentlichen Änderungen auf. Neu sind die Abschnitte über Kontaktpotentiale, über den lichtelektrischen Effekt, die Kapillarität, die Luftelektrizität und über die Elektronenröhren. Zu bedauern ist eigentlich nur, dass man sich nicht zur konsequenten Benützung des Giorgi-Maßsystems entschliessen konnte. Dadurch wurden einige Abschnitte über Maßsysteme notwendig, die für den Studierenden immer eine Belastung bedeuten. Doch ist die Schreibweise der Formeln so gewählt, dass sie ohne grosse Umrechnungen in jedem Maßsystem verwendet werden können, wozu auch der Anhang des Buches nützliche Dienste leistet. *R. Rüetschi*

621.315.611 *Nr. 10 854*

**Die festen Isolierstoffe der Elektrotechnik** als Bau- und Austauschstoffe. Von *Walter Demuth.* Schloss Bleckede/Elbe, Meissner, 1951; 8°, XIII, 233 S., Fig., Tab., 2 Beil. — Preis: geb. DM 24.—.

Wer glaubt, in diesem Buch eine Werkstoffkunde mit klaren, oder sogar zahlenmässigen Angaben von Werkstoffeigenschaften vorzufinden, wird es sehr enttäuscht beiseite legen. Es werden nur anorganische, insbesondere keramische Produkte behandelt und zwar in Anlehnung an die VDE-Vorschriften, welche unter Beigabe von uninteressanten Massskizzen von Isolatoren, von Werbephotographien aus der keramischen Industrie usw. oft seitenweise abgedruckt werden. Eine Beschäftigung mit diesem Buch bedeutet lediglich Zeitverlust. *Zürcher*

537.311.33 *Nr. 114 002*

**Semi-conducteurs électroniques et complexes dérivés.** Théories, applications. Par *Stanislas Teszner.* Paris, Gauthier-Villars, 1950; 4°, 96 p., 84 fig. — Collection tech-

nique du CNET (Centre National d'Etudes des Télécommunications) — Prix: broché Fr. 1000.—.

Der Elektrotechniker und Ingenieur wird sich in Zukunft mehr und mehr mit den physikalischen Eigenschaften der Halbleiter und ihrer zahlreichen Anwendungsmöglichkeiten vertraut machen müssen. Teszners Monographie stellt einen begrüssenswerten Versuch dar, Theorie und technische Verwendung der Halbleiter zusammenfassend darzustellen. Die Probleme der nicht linearen und temperaturabhängigen Widerstände, sowie der Kristallgleichrichter und Kristalltrioden werden zum Teil eingehend behandelt. Ferner finden sich viele interessante Angaben technologischer Art, die für den Praktiker wertvoll sein können.

Der Autor hat in seiner Monographie viele eigene Gedanken hineingearbeitet, die zum Teil als wertvolle Kritik der bestehenden Ansichten gewertet werden müssen, zum Teil aber offenbar auf Missverständnissen beruhen.

*G. Busch*

---

621.316.37 *Nr. 10 842*

**Hochspannungs- und Niederspannungs-Schaltanlagen.** Von *Botho Fleck*. Essen, Girardet, 1950; 8°, 271 S., 221 Fig., Tab. — Preis: geb. Hln. Fr. 20.70; Ln. Fr. 22.10.

Der Verfasser setzte sich in dieser, vom Verlag Girardet, Essen, mit gewohnter Sorgfalt betreuten Buchpublikation zum Ziel, eine gedrängte, aber doch genügend ausführliche Darstellung der elektrischen Schaltanlagen zu geben. Das Buch richtet sich in erster Linie an den projektierenden Ingenieur, gibt aber auch dem Konstrukteur die nötigen Berechnungsunterlagen und einen Überblick über grundsätzliche Ausführungsformen von Schaltanlagen. In der Auswahl des Stoffes, dessen Eingrenzung auf knappe 260 Seiten grosses Geschick verrät, und in allerlei praktischen Hinweisen, z. B. für Montage und Betrieb, erkennt man, dass das Buch ganz aus der Erfahrung einer langjährigen Berufspraxis heraus geschrieben wurde. Dem tiefer schürfenden Spezialisten ist ein am Schluss beigefügtes reichhaltiges Literaturverzeichnis, das sich mit wenigen Ausnahmen allerdings auf das deutsche Schrifttum beschränkt, willkommen. Dass der Inhalt auf die einschlägigen Richtlinien des VDE abgestimmt ist, dürfte für die Verwendung des Buches z. B. in der schweizerischen Praxis kaum eine Einschränkung bedeuten.

Der erste Hauptabschnitt über 72 Seiten behandelt die Berechnung der Kurzschlußströme in Hoch- und Niederspannungsschaltanlagen von den beiden Hauptgesichtspunkten der dynamischen und der thermischen Beanspruchung aus, wobei mit vorteilhafter Klarheit die gesonderte Behandlung des Einflusses der Stoss- und Dauerkurzschlußströme angewendet wird.

Der zweite Hauptabschnitt behandelt die schaltungstechnischen Gesichtspunkte auf der Hoch- und Niederspannungsseite, wobei den Fragen der zweckmässigen Schaltung der Hilfsstromkreise für Steuerung, Signalisierung, Messung, Schutzeinrichtungen und Erdung weiter Raum gewährt wird. Auch hier verdient die knappe, übersichtliche Darstellungsweise mit kritischer Beleuchtung von Vor- und Nachteilen verschiedener Schaltungsarten ungeteiltes Lob. Es ist klar, dass der erfahrene Schaltanlagenpraktiker aus diesen Abschnitten noch vieles herauszulesen hat, auf das der Autor im einzelnen nicht eintreten konnte.

Der dritte und letzte Hauptabschnitt gibt eine Übersicht über die Konstruktion von Schaltanlagen, wobei anhand von Schnittskizzen und einigen Abbildungen ausgeführter Anlagen (einschliesslich Kommandoräumen) das Typische des deutschen Schaltanlagenbaues veranschaulicht wird. Innenraumanlagen über 60 kV bis zu 150 kV, welche in der Schweiz jedenfalls heute nicht mehr in dieser Art gebaut werden, kommen in Deutschland noch da und dort vor und sind im Buch kurz behandelt. Bei den Schaltanlagen für Innenräume überwiegen die Anordnungen mit ölarmen oder öllosen Leistungsschaltern, bei den Freiluftanlagen sind überhaupt nur neuzeitliche Schaltgeräte berücksichtigt, so dass das Buch durchwegs dem heutigen Stand der Technik entspricht. Dieses bildet zweifellos eine erfreuliche Neuerscheinung in der Fachliteratur über das wichtige Gebiet des Schaltanlagenbaus.

*M. Schultze*

# Briefe an die Redaktion — Lettres à la rédaction

## «Graphische Methode zur Bestimmung des resultierenden Widerstandes von mehreren parallelgeschalteten Widerständen»

518.4:621.316.8.062.1

[Bull. SEV Bd. 42(1951), Nr. 8, S. 275...276.]

*Zuschrift:*

Im Aufsatz «Graphische Methode zur Bestimmung des resultierenden Widerstandes von mehreren parallel geschalteten Widerständen» ist eine sehr zweckmässige Methode angegeben. Es wird aber nicht darauf hingewiesen, dass diese graphische Methode sich auf ein Nomogramm (Fluchtentafel) stützt. Dieser Hinweis wäre deshalb interessant, weil in diesem Fall die beiden Maßstäbe ganz willkürlich angenommen und sogar während der Rechnung gewechselt werden können. Die einzige Bedingung ist, dass die schräge Gerade — statt der Winkelhalbierenden — immer als Diagonale eines Rechteckes gezeichnet wird, dessen Seiten gleichen Widerständen entsprechen.

Als Beispiel nehmen wir drei parallel zu schaltende Widerstände 25, 30 und 300 Ω (Fig. 1), deren resultierender Widerstand zu ermitteln sei. Es soll dabei von drei verschiedenen Maßstäben Gebrauch gemacht werden: Senkrecht wird der 25-Ω-Widerstand ($\overline{OB}$) auf einem Maßstab 1 Ω ≙ 1 cm gezeichnet. Waagrecht wird zuerst der 30-Ω-Widerstand auf einem Maßstab 1 Ω ≙ 0,5 cm und dann der 300-Ω-Widerstand auf einem Maßstab 10 Ω ≙ 0,5 cm gezeichnet. Die Diagonalen sind mit *a* und *b* angegeben. Der Punkt *A* entspricht sowohl dem 30-Ω- wie dem 300-Ω-Widerstand. Die Strecken $\overline{OD}$ und $\overline{DC}$ (*C* = Schnittpunkt von $\overline{AB}$ mit der Diagonalen *a*) entsprechen 23,08 Ω, der Parallelschaltung von 25 und 300 Ω. Die Strecken $\overline{OF}$ und $\overline{EF}$ (*E* = Schnittpunkt von $\overline{AD}$ mit der Diagonalen *b*) entsprechen 13 Ω, der Parallelschaltung von 23,08 und 30 Ω und deshalb dem Rechnungsergebnis. Eine genaue Rechnung gibt 23,0769 bzw. 13,043 Ω. Es zeigt sich, dass die Maßstäbe nicht gleich sein

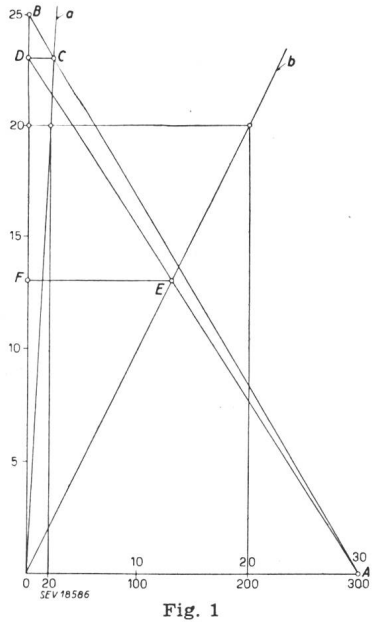



Fig. 1

müssen und dass man auch Widerstände von verschiedenen Grössenordnungen mit dieser Methode untersuchen kann.

*Jean Patry*, Zürich

# Prüfzeichen und Prüfberichte des SEV

## I. Qualitätszeichen

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

**Für isolierte Leiter**

### Kleintransformatoren

Ab 1. September 1951

***E. Lapp & Co., Zürich.***

Fabrikmarke:

Vorschaltgeräte für Fluoreszenzlampen.

Verwendung: ortsfest, in trockenen und zeitweilig feuchten Räumen.

Ausführung: Überkompensiertes Vorschaltgerät ohne Temperatursicherung. Wicklung aus emailliertem Kupferdraht. Drosselspule und Seriekondensator auf gemeinsamer Grundplatte aus Blech. Deckel aus Blech. Für Einbau in Blecharmaturen auch ohne Deckel lieferbar.

Lampenleistung: 30 W. Spannung: 220 V, 50 Hz.

---

### Kondensatoren

Ab 1. September 1951.

***LECLANCHE S. A., Yverdon.***

Fabrikmarke:

Cos$\varphi$-Kondensatoren.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Fhr 38 — 3.6 | 3,6 µF ± 5 % | 380 V | 50 Hz | 60 °C |
| Fhr 35 — 2.9 | 2,9 µF ± 5 % | 380 V | 50 Hz | 80 °C |

Stossdurchschlagsspannung min. 5 kV.

Öl-Kondensatoren für Einbau in Fluoreszenzröhren-Vorschaltgeräte.

***Standard Telephon und Radio A.-G., Zürich.***

Fabrikmarke:

Ölkondensatoren.

ZM 234914 Z Nr. 96126 1 µF ± 10 % 220 V~ 70 °C
Stossdurchschlagsspannung min. 3 kV

ZM 234924 Z Nr. 96127 50 000 pF ± 10 % 240 V~ + 10 %
2 000 pF ± 10 % 200 V =
Stossdurchschlagsspannung min. 5 kV

Spezial-Kondensatoren für Einbau in Zentralsteuerungsempfänger.

---

### Lampenfassungen

Ab 15. September 1951.

***Ingste-Vertriebs-Aktiengesellschaft, Zürich.***

Fabrikmarke: INGSTE

Lampenfassungen.

Verwendung: in nassen Räumen.

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

Nr. 5005: mit Gehäuse aus braunem Isolierpreßstoff.

***Rudolf Fünfschilling, Elektro-Rohmaterial, Basel.***
(Vertretung der Firma Lindner G. m. b. H., Bamberg.)

Fabrikmarke: LJS oder LINDNER

Lampenfassungen und Leuchten E 27.

Verwendung: in trockenen, resp. feuchten Räumen.

Ausführung: ohne Schalter, Isolierkörper aus Porzellan.

a) Lampenfassungen E 27 für trockene Räume
Porzellan-Schraubfassungen: Nr. 1103 M, 1112
Porzellan-Deckenfassungen: Nr. 3400 M
Porzellan-Wandfassungen: Nr. 3402 M, 3404 M
Porzellan-Illuminationsfassungen: Nr. 1530 M, 1533 M

b) Lampenfassungen E 27 für feuchte Räume
Porzellan-Hängefassungen: Nr. 1102 M, 1111

c) Leuchten für trockene Räume, mit Fassung E 27
Porzellan-Hängearmaturen: Nr. 1956, 1920, 1967, 1983
Porzellan-Schraubarmaturen: Nr. 1957, 1921, 1968, 1984
Porzellan-Deckenleuchten: Nr. 1263, 1063, 1078, 1079, 960/265, 960/266, 1255/171, 1256/172, 1154/262
Porzellan-Wandleuchten: Nr. 1265, 1065, 1066, 1062, 1285, 1184, 1085, 1086, 1087, 1282, 982, 983, 984, 1186, 1187, 1225/264, 1231/296
Porzellan-Eckleuchten: Nr. 1160, 1161, 1162, 1168, 1169, 1170, 1226/264, 1227/264

d) Leuchten für feuchte Räume, mit Fassung E 27
Porzellan-Deckenleuchten: Nr. 1073 Kab, 1073 Kab2, 1078 Kab, 1078 Kab2, 1079 Kab, 1079 Kab2, 1154 Kab/262, 1154 Kab2/262
Porzellan-Deckenarmaturen: Nr. 400, 400 E2, 407, 407 E2, 308, 308 E2, 310, 310 E2, 315, 315 E2, 317/4
Porzellan-Wandleuchten: Nr. 1285 Kab, 1285 Kab2, 1184 Kab, 1184 Kab2, 1086 Kab, 1086 Kab2, 1087 Kab, 1087 Kab2, 1282 Kab, 1282 Kab2, 982 Kab, 982 Kab2, 983 Kab, 983 Kab2, 984 Kab, 984 Kab2, 1186 Kab, 1186 Kab2, 1187 Kab, 1187 Kab2, 401, 401 E2, 408, 408 E2, 309, 309 E2, 311, 311 E2
Porzellan-Eckleuchten: Nr. 1160 Kab, 1160 Kab2, 1161 Kab, 1161 Kab2, 1162 Kab, 1162 Kab2, 1168 Kab, 1169 Kab, 1170 Kab

---

## III. Radioschutzzeichen des SEV

**Auf Grund der bestandenen Annahmeprüfung gemäss § 5 des «Reglements zur Erteilung des Rechts zur Führung des Radioschutzzeichens des SEV» [vgl. Bull. SEV Bd. 25 (1934), Nr. 23, S. 635...639, u. Nr. 26, S. 778] wurde das Recht zur Führung des SEV-Radioschutzzeichens erteilt:**

Ab 1. September 1951.

***ROBOT A.-G., Bern.***

Fabrikmarke:

Mischmaschine «ROBOT».
Typ M 10.
Spannung: 220 V~. Leistung: 260 W.

***HOOVER Apparate A.-G., Zürich.***
(Vertretung der Hoover Limited, Perivale.)

Fabrikmarke: HOOVER

Blocher «HOOVER».
Modell 0212, 275 W.
125, 145, 220 und 250 V.

---

## IV. Prüfberichte

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

Gültig bis Ende August 1954.

**P. Nr. 1597.**

*Gegenstand:* **Membran-Druckregler**

*SEV-Prüfbericht:* A. Nr. 25 660b vom 16. August 1951.

*Auftraggeber:* Klöckner-Moeller-Vertriebs-A.-G., Stampfenbachstrasse 12, Zürich.

*Bezeichnung:*

Typ MS 1½, MSU 1½, MS 6, MSU 6, MSW 6, MSUW 6, MSW 12, MSUW 12, TSKP 41

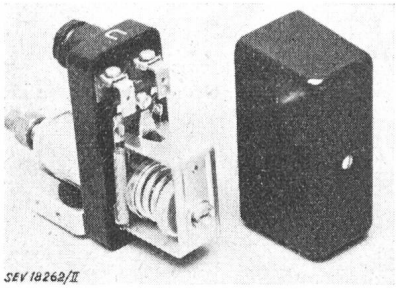
*Aufschriften:*

KLÖCKNER-MOELLER
BONN

(Typ) 250 V~
4 A 350 W

*Beschreibung:*

Membran-Druckregler gemäss Abbildung, mit Gummimembrane oder Wellrohr. Einpoliger Ausschalter mit 2 Unterbrechungsstellen, mit Tastkontakten aus Silber (Momentschaltung). Sockel und Kappe aus Isolierpreßstoff. Schaltdruck mittels Schraube einstellbar.




Die Druckregler haben die Prüfung in Anlehnung an die Schaltervorschriften bestanden (Publ. Nr. 119). Verwendung: in trockenen und zeitweilig feuchten Räumen.

---

Gültig bis Ende August 1954.

**P. Nr. 1598.**

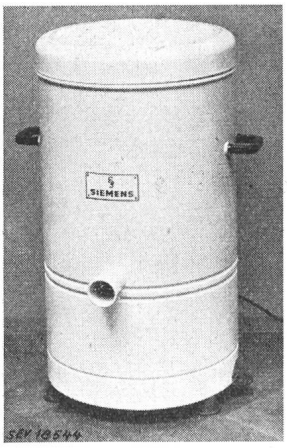
*Gegenstand:* **Wäschezentrifuge**

*SEV-Prüfbericht:* A. Nr. 26 354 vom 17. August 1951.
*Auftraggeber:* Siemens Elektrizitätserzeugnisse A.-G., Zürich.

—

*Aufschriften:*

Siemens
Siemens-Schuckert
WS 2 a Nr. 3104
V 220 W 90




*Beschreibung:*

Transportable Wäschezentrifuge gemäss Abbildung. Antrieb durch ventilierten Einphasen-Seriemotor. Motorgehäuse von den übrigen Metallteilen isoliert. Zweiadrige Zuleitung mit 2 P + E-Stecker, fest angeschlossen. Maschine unten durch Blechboden abgeschlossen. Handgriffe isoliert. Bremsvorrichtung vorhanden.

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

---

**P. Nr. 1599.**

*Gegenstand:* **Vorschaltgerät**

*SEV-Prüfbericht:* A. Nr. 26 336a vom 24. August 1951.
*Auftraggeber:* Trafag A.-G., Löwenstrasse 59, Zürich.

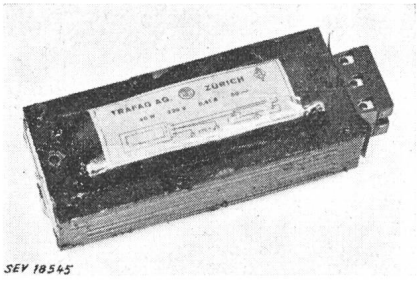
*Aufschriften:*

TRAFAG AG ZÜRICH

40 W 220 V 0,41 50 ~

*Beschreibung:*

Vorschaltgerät gemäss Abbildung, für 40-W-Fluoreszenzlampen, ohne Temperatursicherung. Schlanke Ausführung ohne Grundplatte und Deckel, für Einbau in geschlossene Blecharmaturen. Zwei Messingzylinder von 11 mm Höhe distanzieren das Vorschaltgerät zwangsläufig von der Unterlage. Klemmen mit Sockel aus Isolierpreßstoff an einer Stirnseite angeschraubt. Grösse des Gerätes, über Klemmen gemessen: 130 × 48 × 43 mm.




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 August 1954.

**P. Nr. 1600.**

*Gegenstand:* **Kapillarrohr-Thermostate**

*SEV-Prüfbericht:* A. Nr. 26 362/I vom 22. August 1951.
*Auftraggeber:* Fr. Sauter A.-G., Basel.

—

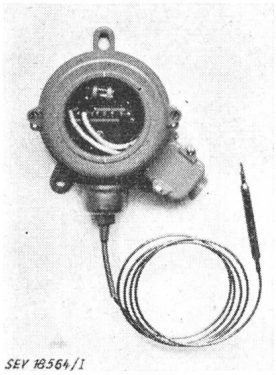
*Bezeichnung:*

Typ TV 1, 11, 31, 41, 51, 61, 91 und TVB 1: mit Umschalter für 2 A, 380 V ~ 220 V =

Typ TV 2, 12, 32, 42, 52, 62, 92 und TVB 2: mit Ausschalter für 6 A 380 V ~ 220 V =

*Aufschriften:*

FR. SAUTER A. G. BASEL, SCHWEIZ
TYPE TV . . . V 380 ~ A . . . No. . . .




*Beschreibung:*

Kapillarrohr-Thermostate gemäss Abbildung, für Verwendungsbereiche von —50 bis +300 °C, mit Quecksilber-Schaltwippe (einpol. Ausschalter oder Umschalter). Temperatur und Schalt-Differenz sind mittels plombierbarer Schrauben einstellbar. Gehäuse aus Leichtmetall, zur Erdung eingerichtet. Anschlussklemmen auf keramischem Material. Abgedichtetes Gehäuse für die Verwendung in feuchten und nassen Räumen geeignet.

Die Kapillarrohr-Thermostate haben die Prüfung in Anlehnung an die Schaltervorschriften bestanden (Publ. Nr. 119). Verwendung: in feuchten und nassen Räumen.

Gültig bis Ende August 1954.

**P. Nr. 1601.**

*Gegenstand:* **Ölbrenner**

*SEV-Prüfbericht:* A. Nr. 26 469 vom 29. August 1951.

*Auftraggeber:* Novelectric A.-G., Claridenstrasse 25, Zürich.

—

*Aufschriften:*

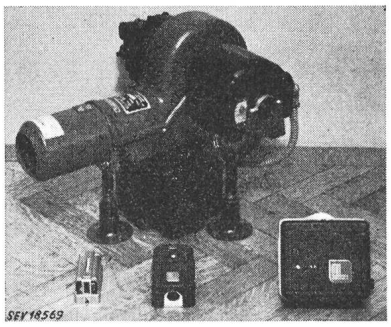
SILENT GLOW
Oil Burner
Model 1200 Invader Serial 20016 M. P. 567
The Silent Glow Oil Burner Corp.
Hartford, Conn., U. S. A.

*auf dem Motor:*
A — C Motor Single Phase
S = 1179230 — A HP 1/10
Type FH
Frame SE 56 Z Code V
Volts 220 R.P.M. 1425 Amps.1.2
Deg. C 55 Cycles 50
Hours-SF Cont.
Westinghouse Electric
Corporation
Made in U.S.A. NP45290-A

*auf dem Zündtransformator:*
Fabrik für elektrische
Apparate
Ernst Schlatter
Meilen/Zch.
Tel. 92 70 10
Kl. Ha 1 Ph 50 ~
$U_1$ 220 V $U_2$ 14 000 Vampl.
$N_{1k}$ 220 VA $I_{2k}$ 13,5 mA
Typ Z. Tr. B. F. No. 59
Vorsicht Hochspannung!

*Beschreibung:*

Automatischer Ölbrenner gemäss Abbildung. Ölzerstäubung durch Druckpumpe und Düse. Zündung mit Hochspannung. Antrieb durch Einphasen-Kurzschlußankermotor. Mit-




telpunkt der Hochspannungswicklung des Zündtransformators geerdet. Die Steuerung erfolgt durch einen Schaltautomat, einen Kesselthermostat und einen Raumthermostat Fabrikat «Minneapolis Honeywell».

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

---

Gültig bis Ende August 1954.

**P. Nr. 1602.**

*Gegenstand:* **Ölbrenner**

*SEV-Prüfbericht:* A. Nr. 26 211 vom 30. August 1951.

*Auftraggeber:* Nouvelle SIAM S. A., Vevey.

—

*Aufschriften:*

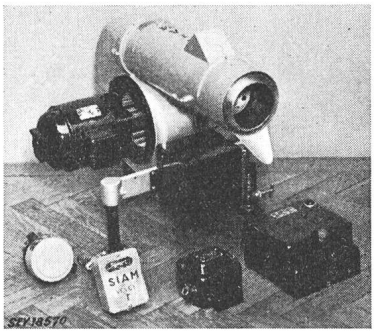
SIAM

*auf dem Motor:*
D Mot. No. 41063 LO
Type KDF 074
Δ/Y 220/380 V 1/0,58 A
1/6 PS 1400 T/min
50 Per./s 2,5fach

*auf dem Zündtransformator:*
Moser-Glaser & Co. AG.,
Muttenz b. Basel
Prim. 220–380 V 50 ~
Sek. 13000 V Ampl.
Kurzschluss-Scheinleistung 160 VA
Puissance de court-circuit
Kurzschluss-Strom sek. 0,017 A
Courant de court-circuit sec.
Type Ha 0,16 Z No. 94786/4
Sek. Mittelpunkt
point interm. sec.
Vorsicht Hochspannung!

*Beschreibung:*

Automatischer Ölbrenner gemäss Abbildung. Ölzerstäubung durch Druckpumpe und Düse. Zündung durch Hochspannung. Antrieb durch Drehstrom-Kurzschlussankermotor. Mittelpunkt der Hochspannungs-Wicklung des Zündtransformators geerdet. Die Steuerung erfolgt mit 36 V Wechsel-




strom. Steuertransformator Fabrikat Gloor, Schaltautomat Fabrikat Ghielmetti Typ 0113, Kesselthermostat Fabrikat Sauter Typ TSC sp., Kaminthermostat Fabrikat SIAM Typ SV.

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

---

**P. Nr. 1603.**

*Gegenstand:* **Vorschaltgerät**

*SEV-Prüfbericht:* A. Nr. 26 175a vom 29. August 1951.

*Auftraggeber:* Trafag, Transformatorenbau A.-G., Zürich.

—

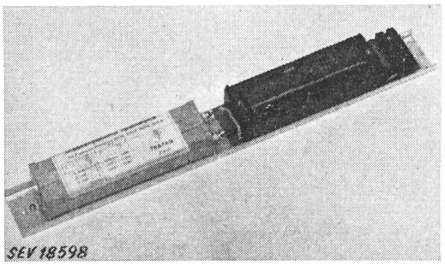
*Aufschriften:*

TRAFAG Zürich
Ueberkompensiertes Vorschaltgerät
für Fluoreszenzlampen
40 W 220 V 50 Hz 0,41 A

*auf dem Seriekondensator:*
Sterol C
Kap. 3,9 μF/5 Nennspg. 360 V ~
ZM 324284 L 20 max. 60 °C
Stossdurchschlagsspg. 5 kV

*Beschreibung:*

Überkompensiertes Vorschaltgerät gemäss Abbildung, für 40-W-Fluoreszenzlampen. Vorschaltgerät ohne Temperatursicherung. Seriekondensator von 3,9 μF. Störschutzkondensa-




tor von 0,01 μF parallel zur Lampe. Grundplatte aus Aluminiumblech. Klemmen auf Isolierpreßstoff. Gerät in schmaler Ausführung, ohne Deckel, für Einbau in Beleuchtungskörper.

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.**

**P. Nr. 1604.**

*Gegenstand:* **Vorschaltgerät**

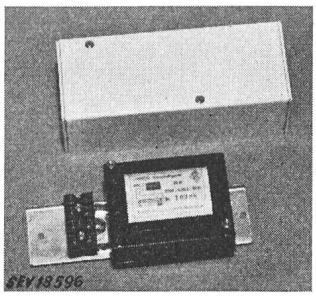
*SEV-Prüfbericht:* A. Nr. 26 431 vom 27. August 1951.

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

—

*Aufschriften:*

Hegra
Vorschaltgerät 30 W
220 V 0,35 A 50 Hz Nr. 10007
H. Graf, Hedingen, Transformatorenbau




*Beschreibung:*

Vorschaltgerät für 30-W-Fluoreszenzlampen, gemäss Abbildung, ohne Temperatursicherung und ohne Starter. Wicklung aus emailliertem Kupferdraht. Grundplatte und Deckel aus Aluminiumblech. 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 August 1954.

**P. Nr. 1605.**

*Gegenstand:* **Einphasen-Motor**

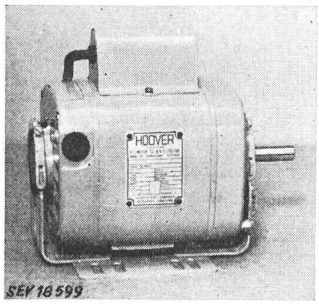
*SEV-Prüfbericht:* A. Nr. 25 565a vom 29. August 1951.

*Auftraggeber:* Hoover Apparate A.-G., Beethovenstrasse 20, Zürich.

—

*Aufschriften:*

HOOVER
Trade Mark
~ Motor to B.S.S. 170/39
Made at Cambuslang Scottland
Typ 2303 H.A.R. Ser. No. 34217 CR
Betriebsv. Cont. Wickl. Cap. St.
Volt 220/230 Amp. 3,0
Phase 1 P. S. 1/3 Per/s. 50
U/Min 1425
Hoover A.G. Gross Britannien




*Beschreibung:*

Offener, ventilierter Einphasen-Kurzschlussankermotor mit Gleitlagern und Spritzgussgehäuse, gemäss Abbildung. Hilfswicklung und Kondensator werden nach erfolgtem Anlauf durch Fliehkraftschalter vom Netz abgetrennt. Motorgehäuse auf Gummi gelagert. Klemmenplatte in einem Lagerschild versenkt angeordnet. Stahlpanzerrohranschluss.

Der Motor entspricht den «Schweizerischen Regeln für elektrische Maschinen» (Publ. Nr. 108a und b). Verwendung: in nassen Räumen, wenn gegen Zutritt von Spritzwasser geschützt.

Gültig bis Ende August 1954.

**P. Nr. 1606.**

*Gegenstand:* **Kochherd**

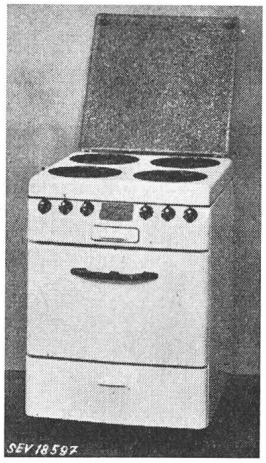
*SEV-Prüfbericht:* A. Nr. 26 445 vom 27. August 1951.

*Auftraggeber:* Fael, Degoumois & Cie S. A., St-Blaise.

—

*Aufschriften:*

FAEL St. Blaise
No. 104420 Type DIX4C
V 380 W 6700




*Beschreibung:*

Haushaltungskochherd gemäss Abbildung, mit vier Kochstellen und Backofen. Backofenheizkörper ausserhalb des Backraumes angeordnet. Schublade unter dem Backofen. Dosen zum Aufstecken normaler Kochplatten von 145 bis 220 mm Durchmesser. Klemmen für verschiedene Schaltungen vorhanden.

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

**P. Nr. 1607.**

*Gegenstand:* **Vorschaltgerät**

*SEV-Prüfbericht:* A. Nr. 26 135 vom 24. August 1951.

*Auftraggeber:* H. Leuenberger, Oberglatt.

—

*Aufschriften:*

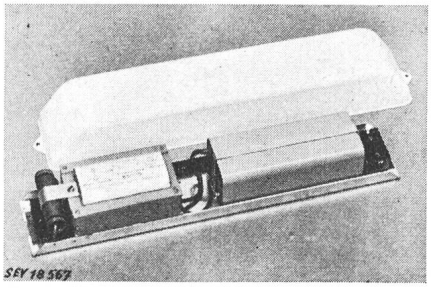
Ueberkompensiert
220 R ük
40 Watt 0,41 A 220 V 50 Hz
53000
H. Leuenberger, Fabrik elektr. Apparate Oberglatt/Zürich

*auf dem Seriekondensator:*

Sterol C
Kap. 3,6 µF ± 5 %
Nennspg. 390 V ~ max. 60 °C
Stossdurchschlagsspg. min. 3 kV
ZM 234484 L 7

*Beschreibung:*

Überkompensiertes Vorschaltgerät gemäss Abbildung, für 40-W-Fluoreszenzlampen. Vorschaltgerät ohne Temperatursicherung und ohne Starter. Kondensator in Serie zur Drosselspule geschaltet. Störschutzkondensator von 0,1 + 2 × 0,0025 µF angeschlossen. Grundplatte und Deckel aus Aluminiumblech.



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

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

Gültig bis Ende August 1954.

**P. Nr. 1608.**

*Gegenstand:* **Kühlschrank**

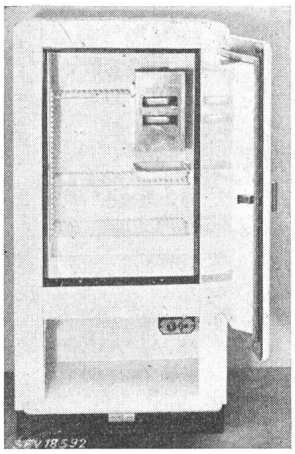
*SEV-Prüfbericht:* A. Nr. 26 147 vom 27. August 1951.

*Auftraggeber:* ODAG Kühlschrankfabrik A.-G., Adliswil.

*Aufschriften:*

ODAG
Royal

Type 70 No. 101
Volt 220 Watt 185 NH3



*Beschreibung:*

Kühlschrank gemäss Abbildung. Kontinuierlich arbeitendes Absorptionskühlaggregat mit natürlicher Luftkühlung. Verdampfer mit 2 Eisschubladen seitlich oben im Kühlraum. Kocher in Blechgehäuse eingebaut. Regler mit Stufen 1—8 für Regulierung der Kühlraumtemperatur. Gehäuse aus lackiertem Blech, Kühlraumwandungen weiss lackiert. Nicht gekühlter Raum unten im Schrank. Dreiadrige Zuleitung mit 2 P + E-Stecker, fest angeschlossen. Abmessungen: Kühlraum 645×420×250 mm, Kühlschrank 1200×620×580 mm. Nutzinhalt 59 dm³. Gewicht 75 kg.

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

# Vereinsnachrichten

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

## Totenliste

Am 11. Juli 1951 starb in Luzern im Alter von 64 Jahren *F. A. von Moos*, Mitglied des SEV seit 1917, Inhaber eines Ingenieurbüros. Wir sprechen der Trauerfamilie unser herzliches Beileid aus.

Am 5. September 1951 starb in Hofstetten bei Brienz im Alter von 74 Jahren *August Frisch-Dressel*, Ingenieur, Mitglied des SEV seit 1903 (Freimitglied). Wir sprechen der Trauerfamilie unser herzliches Beileid aus.

Am 17. September 1951 starb in Zürich im Alter von 65 Jahren *H. von Schulthess Rechberg*, dipl. Ingenieur ETH, Präsident der Verwaltungsräte der Motor-Columbus A.-G., Baden, und der Aare-Tessin A.-G. für Elektrizität, Olten, Mitglied des Verwaltungsrates der A.-G. Brown, Boveri & Cie., Baden, Kollektivmitglied des SEV. Wir entbieten der Trauerfamilie und den Unternehmungen, deren Leitung er angehörte, unser herzliches Beileid.

## Fachkollegien 1 und 24 des CES

**FK 1: Wörterbuch**

**FK 24: Elektrische und magnetische Grössen und Einheiten**

Die Fachkollegien 1 und 24 hielten am 11. September 1951 in Lausanne unter dem Vorsitz von Prof. M. Landolt, Präsident, ihre 8. bzw. 11. Sitzung ab.

Das *FK 1* hat, nach Entgegennahme einer kurzen Orientierung des Präsidenten über die Sitzungen des Comité d'Etudes N° 1 der CEI in Estoril, ein Subcomité préparatoire für die Bearbeitung der Gruppe 35 des Vocabulaire Electrotechnique International eingesetzt. Als Präsident dieses Subcomités wurden H. Abegg, als Sekretär H. Bugnion bezeichnet. Das Bureau Central der CEI hat dem CES einige von anderen Nationalkomiteen ausgearbeitete Gruppen des Wörterbuches zur Stellungnahme übermittelt. Diese Dokumente sollen in drei Arbeitsausschüssen behandelt werden. Diese stehen unter der Leitung von J. Dufour, J. Ganguillet bzw. Prof. H. König. Die Arbeitsausschüsse sollen ihre Arbeit möglichst bald aufnehmen und noch in diesem Jahr beenden.

Im *FK 24* wurden zwei vom Comité d'Etudes n° 24 der CEI gestellte Fragen betreffend die Benennung des Giorgi-Maßsystems und die Benennung der Einheit der Induktion (statt Wb/m²) beraten. Es wurde beschlossen, der CEI zu empfehlen, das Giorgi-Maßsystem «Giorgi-System» zu nennen und von einem Namen für die Einheit der Induktion abzusehen.

## Graphische Symbole für Schwachstromanlagen

**Publikation Nr. 112 dfe**

Diese dreisprachige Publikation (deutsch, französisch, englisch) kann bei der Gemeinsamen Geschäftsstelle des SEV und VSE, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, bezogen werden zum Preise von Fr. 6.— für Nichtmitglieder und Fr. 4.— für Mitglieder des SEV.

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