Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens

Herausgeber: Association suisse des électriciens

Band: 39 (1948)

Heft: 6

Rubrik: Communications ASE

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 23.08.2025

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

gedacht wird an eine zu bildende Abteilung mit teils ständigen, teils nichtständigen Richtern aus den Kreisen der Wirtschaft, des eidgenössischen Amtes für geistiges Eigentum, der Patentanwälte, Juristen und Fachjuristen, je nach Fall.

Es sei nun auf das Tätigkeitsfeld einer solchen technischen Instanz ein kurzer, zusammenfassender Blick geworfen und gleichzeitig der Weg einer Anmeldung bis zur Erteilung verfolgt, ausserdem seien allfällige Patentstreitigkeiten gestreift.

Schon im Patentanmeldeverfahren ist eine erste Siebung vorzunehmen, eventuell im Anschluss an ein internationales Prüfverfahren für Neuheit — ein solcher Vorschlag geht gegenwärtig von Holland zwecks Verminderung seiner Unkosten aus; das internationale Patent ist ein altes Ideal! —, um Bagatellerfindungen oder «Erfindungen» ohne jeglichen technischen Fortschritt auszuscheiden. Im Auslege- und Einspracheverfahren sind Einsprachen, Beschwerden und Berufungen zu behandeln, wobei zu bezweifeln ist, ob bereits in diesem Anmeldestadium schon allgemein Zuweisung in eine Kategorie kleiner Erfindungen, natürlich mit Beschwerdemöglichkeit, stattfinden kann. Wenn überhaupt solche unterschiedlichen Kategorien geschaffen werden sollten, dann ist das komplette Vorprüfverfahren Voraussetzung für Einweisungen schon im Stadium des Anmeldeverfahrens, denn ohne exakte Neuheitsprüfung kein «Stand der Technik», ohne diesen kein «technischer Fortschritt», ohne diesen keine «Qualität», ohne diese keine Einteilungsmöglichkeit. Dagegen ist die Einteilung im Gerichtsverfahren vor der technischen Instanz möglich, weil hier die Nichtigkeit ausgiebig und nur in Einzelfällen geprüft wird. Es ergeben sich dann Möglichkeiten, wie wir sie ähnlich bereits im Artikel des Patentgesetzes über die sog. «Teilnichtigkeit» für zu weit gehende Patentansprüche finden; eine solche könnte nämlich grundsätzlich auch auf die Geltungsdauer angewendet werden, indem beispielsweise jeder, der sein Interesse nachweist, vor dem Fachgericht als erste Instanz Antrag bzw. Klage auf angemessene Reduktion der restlichen Schutzdauer einreichen kann, wenn die Erfindung bei geringem technischem Fortschritt die Weiterentwicklung nachweisbar unterbindet. Auch der Anmelder ist als Antragsteller zuzulassen; niedrigere Gebühren können für ihn der Anlass sein. Die Weiterentwicklung allein darf nach dem Sinne der Patentgesetzgebung Richtschnur sein bei Fragen der Beschränkung von Patentrechten. Im Patentgesetz kennt man schon Bestimmungen über solche Einschränkungen, nämlich über Zwangslizenzen für abhängige Erfindungen; aber bezeichnender- und korrekterweise wird auf das Vorliegen eines technischen Fortschrittes, ganz im erwähnten Sinne, abgestellt. Gegen Missbrauch bieten diese Artikel bereits eine durchaus befriedigende Sicherung; dass sie praktisch völlig tot sind, ist die Folge der viel leichteren, sicheren Methode der Nichtigkeitsklage. Dem Patentverletzer kann bei reiner Nachahmung nicht ohne weiteres ein Interesse zugebilligt werden; er vertritt nicht die Weiterentwicklung, also allgemeines, sondern persönliches, egoistisches Interesse. Es ist vom Klagesteller nicht zuviel verlangt, dass er einen technischen Fortschritt, eine bessere Leistung nachweist. Durch die skizzierte Bestimmung erführe die heutige, etwas robuste richterliche Praxis der Patentvernichtung die unumgängliche Korrektur, und der Richter würde vom Zwang der besonders stossenden extremen Entscheidungen befreit. Er könnte, wie in anderen Prozessverfahren, «angemessen» urteilen, ein abgewogenes Urteil finden, entscheidet doch z. B. der Strafrichter ja auch nicht nur auf entweder «lebenslänglich» oder «frei».

Alle diese Aufgaben und Beurteilungen beim Sichten, im Einsprache- und Beschwerdeverfahren, Einweisen von Kategorien im Einsprache- oder Nichtigkeitsverfahren, und schliesslich bei Gerichtsverfahren erster Instanz stellen an die technischen Kenntnisse der zuständigen Amtsstellen so grosse Anforderungen, dass die Schaffung einer Fachabteilung unumgänglich erscheint. Die Absicht besteht, die Funktionen so zu vereinigen, dass ohne Kollisionsgefahr die Organisation denkbar einfach wird. Auch in anderen Ländern hat die Entwicklung zu gleichen Ergebnissen geführt; so schritt z. B. Schweden kürzlich mit gutem Erfolg zur Schaffung eines Patentsenates. Sicherlich wird unsere Patentgesetzgebung durch Einführen einer ähnlichen, unseren Bedürfnissen angepassten Institution erfreuliche Höhe und Kraft erhalten.

Adresse des Autors:
P. Seehaus, Ingenieur, Schwanden (GL).

Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

Bobines inductrices traitées aux résines silicones

[D'après *Graham Lee Moses* et *Julius E. Torok:* Silicone-Resin-Treated Magnet Coils.
Electr. Engng., Trans. Sect., t. 65(1946), n° 7, p. 412...416.]
621.318.42.048:679.56

L'isolement des bobines inductrices pose des problèmes différents de celui des induits. On tend à admettre une température de régime plus élevée pour les bobines inductrices, même si elles sont isolées avec des produits organiques. Cette tendance s'affirme depuis l'apparition des silicones.

Les auteurs ont entrepris des essais sur bobines inductrices isolées aux silicones pour déterminer:

1. La relation entre la température et la durée de vie des vernis silicones.
2. La température de régime maximum pour une durée de vie normale.
3. L'effet du vieillissement à différentes températures sur la conductibilité thermique de l'ensemble.
4. Les avantages offerts pour la construction des bobines par l'admission de températures de régime élevées.

Les essais ont été faits sur des bobinages d'interrupteurs à champ magnétique, constitués par un fil de cuivre de 0,47 mm isolé à la soie de verre. Les isolants étaient des textiles de verre et du ruban micacé imprégnés ou agglomérés aux silicones. La bobine entière était imprégnée avec le vernis silicone DC 900 A.

Les bobines ont été soumises pendant 17 mois à l'effet combiné d'une température très élevée (200...275 °C) et d'ef-

forts mécaniques répétés. Partant de l'idée que le vieillissement des isolants organiques et semi-organiques devait être accompagné de dégagement gazeux et de solutions de continuité qui influencent la conductibilité thermique, le facteur de conductibilité thermique K a été pris comme fonction de vieillissement. Il est obtenu en divisant l'augmentation moyenne de la température du bobinage par la puissance utilisée.

D'autre part la conductibilité du cuivre à température ordinaire a été mesurée périodiquement pour contrôler l'oxydation du métal.

Les douze bobines ont supporté les essais sans dommage. Elles ont subi avec succès, après 12 615 h, la mise en court-circuit à basse tension. Seules les bobines exposées à 275 °C, qui ont «claqué» à 8 kV, n'ont pas supporté l'épreuve à tension croissante jusqu'à 10,6 kV (AIEE Technical Paper 45—94). Les bobines démontées présentaient les caractéristiques suivantes:

Pratiquement pas de vieillissement à 200 °C, début de vieillissement à 225 °C, mais bobines compactes et en bon état; vieillissement certain à 250 °C, où les bobines sont compactes, mais l'isolation friable. Vieillissement très marqué à 275 °C, les bobines étant absolument sans cohésion et proches d'une mise hors service.

L'examen microscopique et aux rayons X d'une bobine ayant été 9000 h à 275 °C n'a décelé qu'une faible oxydation du cuivre, sans transformation de structure.

Le facteur K augmente avec le vieillissement, donc en fonction de la température et de la durée. Il tend vers une valeur constante pour autant que l'étuvage ne dépasse pas 250 °C. Une dégradation de l'isolant semble apparaître après 8000 h à 275 °C, ce qui augmente brusquement K.

La conductibilité à froid reste constante pendant env. 6000 h, puis augmente et se stabilise, sauf pour les bobines exposées à 275 °C. L'oxydation du cuivre, plus peut-être que la détérioration de l'isolant, semble déterminer la température de régime maximum.

Se basant sur une étude récente, qui établit que le vieillissement des isolants est une fonction logarithmique de la température, et agissant par interpolations, les auteurs déduisent que la température admissible pour des bobines inductrices isolées aux silicones est de 200 °C (moteurs 160 °C). Ils montrent par des graphiques que si le gain en ampères-tours est faible (9 %) en passant de la classe A des bobinages à la classe B, il devient extrêmement important si on admet une température du bobinage de 160 ° supérieure à celle de l'air ambiant. Les graphiques illustrent également les avantages qu'on peut obtenir en réduisant les dimensions des bobinages.

Les essais ont montré d'une façon incontestable que la combinaison des silicones avec les textiles de verre améliore sensiblement la vie des bobines inductrices à haute température. Les chances de court-circuit sont faibles, tant que le pouvoir colmatant du silicone est suffisant pour empêcher la distorsion des bobinages sous l'effet des efforts mécaniques. Il est donc logique d'admettre une température de régime beaucoup plus élevée pour les bobines inductrices que pour les moteurs isolés aux silicones (160 °C). Les auteurs proposent 200 °C (augmentation de 160 °C sur l'air ambiant).

G. d. S.

Versuch unterirdischer Kohlenvergasung in den USA

[Nach: Gorgas Coal Gasification Provides Basic Data. Electr. Wld. Bd. 127 (1947), Nr. 17, S. 45...47.]

622.33:662.76

Die Frage der Konservierung der Oel- und Naturgasreserven in den USA beschäftigt die Fachleute seit längerer Zeit, um so mehr, als das Land daneben über unermessliche Kohlenschätze verfügt, die zudem teilweise schlecht ausgebeutet werden. Daher werden alle Bestrebungen für die wirtschaftliche Kohlenveredelung und die Verbesserung der Ausbeute aufmerksam verfolgt und gefördert.

Im Zuge dieser Untersuchungen wurde durch das «Bureau of Mines» und die Alabama Power Co. ein Bezirk der Gorgas-Kohlenmine am 21. Januar 1947 in Brand gesetzt und die versuchsweise Untertag-Vergasung durchgeführt, um praktisch die Möglichkeiten und Auswirkungen dieses Verfahrens zu ermitteln, das bisher nur in den UdSSR in grösserem Ausmass in Anwendung stand. Dabei wurde die Lage des Kohlenflözes so ausgewählt, dass es leicht von den übrigen Lagern abgetrennt werden konnte und nachher leicht zur Untersuchung zugänglich sein sollte, indem hierbei zum erstenmal ermöglicht werden sollte, über die Auswirkungen auf die umliegenden genaue Beobachtungen anzustellen.

Die beteiligten Stellen glauben nun nach dem zufriedenstellenden Betrieb während einiger Monate genügend Daten gesammelt zu haben, so dass der Brand gelöscht und nachher die darüberliegenden Schichten abgetragen werden können, um die Vergasungszone freizulegen.

Auf Grund der Versuchsresultate rechnet man damit, ein Verfahren gefunden zu haben, das eine wirtschaftliche Ausbeute unreiner Kohle und geringer Flöze erlaubt, die auf bergmännische Weise nicht abgebaut werden könnten. Die Ausbeute dürfte bedeutend höher werden, als es bisher bei gewöhnlichem Abbau möglich war.

Die Vergasung wurde in der Weise durchgeführt, dass abwechselnd Luft, Sauerstoff oder Wasserdampf eingeblasen wurde, um die Möglichkeit zu untersuchen, Gas von bestimmter Qualität zu erzeugen. Auch war es möglich, die brennende Kohlenmenge immer unter genauer Kontrolle zu halten und besonders auch deren Temperatur zu beherrschen. Wie Fig. 1 zeigt, wurde hierzu ein U-förmiger Stollen in ein Flöz von etwa 90 cm Mächtigkeit vorgetrieben, dessen Tiefe 50 m betrug und 12 m Zwischenraum zwischen den beiden Schenkeln aufwies. Der Querschnitt war zu 1,8 m Breite und 90 cm Höhe ausgehauen, ferner waren die darüberliegenden Schichten nur etwa 9 m stark, um nachher leicht abgetragen werden zu können. Dies hatte allerdings den Nachteil, dass die eingeblasene Luftmenge auf 40 m³/min bei einem Ueberdruck von 0,1 kg/cm² beschränkt werden musste, um Ausbrennungen an die Oberfläche zu vermeiden. Solche erfolgten trotzdem und mussten durch Sandsäcke und Zementinjektionen abgedämmt werden. Damit gingen nachträglich die in der Skizze angedeuteten Beobachtungsstellen verloren; auch die Oberfläche musste durch eine 12 cm dicke Gunnit-Schicht geschützt werden.

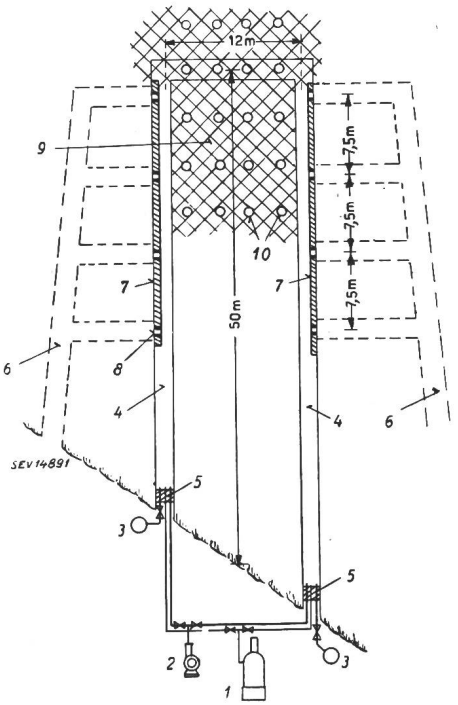


Fig. 1

Schematische Darstellung des Grundrisses (Schnitt) der horizontal in den Berghang vorgetriebenen Stollen der Versuchsanlage der Gorgas-Mine

1 Dampfkessel, *2* Ventilator, *3* Abzugkamine (12 m hoch), *4* Stollen, *5* Abschlussblöcke aus Beton, *6* Beobachtungsstollen, *7* Schutzwand aus Lehm, *8* Beobachtungsfenster, *9* Vergasungszone, *10* 4"-Röhren für Entzündung der Kohle, Temperaturmessungen und Gasuntersuchungen.

Die Entzündung erfolgte mit Brandbomben, welche durch vertikale 4″-Rohre in den Quergang und auf Bruchkohle geworfen wurden. Weitere solcher Röhren wurden ebenfalls abgesenkt und mit Thermoelementen und Einrichtungen zur Druckmessung und Entnahme von Gasproben versehen. Wie bereits bemerkt wurde, beschränkte die geringe Ueberlagerungsdicke sowohl Luftmenge, als auch Druck, und daher blieben die Temperaturen zu tief, um ein reiches Gas erzeugen zu können; immerhin wurden an Einzelstellen Temperaturen bis zu 1200 °C gemessen.

Aus den Versuchsreihen wurden bisher folgende Daten bekanntgegeben:

Versuchsergebnisse

	bei Zuführung von		
	Luft	Wasser-Dampf	60 % Sauerstoff 40 % Wasserdampf
Erzeugte Gasmenge m³/min	40	6,5	28,5
Heizwert kcal/m³	500	2000	1350
Zusammensetzung:			
Kohlensäure %	16,2	26,0	55,4
Sauerstoff %	0,4	1,0	1,4
Wasserstoff %	7,4	34,4	18,8
Kohlen-Monoxyd %	4,2	19,4	12,6
Methan %	1,4	4,3	4,6
Stickstoff %	70,2	14,7	7,0
Leuchtstoffe %	0,2	0,4	0,2

Der Versuch wurde in der Absicht unternommen, eine wirtschaftliche Methode der Brennstoffgewinnung für Dampfkessel und Gasturbinen zu erhalten, dann aber auch zur Rohstoffgewinnung für Anlagen der Kohleverflüssigung und der allgemeinen chemischen Industrie. Er dürfte aber vorläufig kaum mehr als ein Beitrag an die Grundlagenforschung bedeuten, während Russland bis 1950 eine Produktion von 2 800 000 m³ pro Tag nach diesem Verfahren erreichen will und man auch in Belgien Anstalten trifft, verlassene Abbaustellen auf diese Weise noch weiter auszunützen.

—

Ob dieses Verfahren imstande ist, unsere schweizerischen Kohlenlager einer wirtschaftlichen Verwertung zuzuführen, muss nach den erhältlichen Unterlagen noch dahingestellt bleiben; die weiteren Versuche verdienen jedenfalls, von den interessierten Kreisen aufmerksam verfolgt zu werden.

Howald.

Strassenbeleuchtung mit Fluoreszenzlampen

[Nach *F. R. Brewster:* Fluorescent Street Lighting Gets Try-Out in London.
Electr. Wld. Bd. 128(1947), Nr. 13, S. 58...60.]

628.971.6.037

In London haben zwei Versuchsinstallationen die Brauchbarkeit von Fluoreszenzlampen für die Strassenbeleuchtung bewiesen. Die von der «Central London Electricity, Ltd.» installierten Strassenbeleuchtungen liessen sich während zweier Wintermonate mit normalen Witterungsverhältnissen ohne Schwierigkeiten in Betrieb setzen, wobei weder eine Vorheizung, noch eine Einrichtung für dauernde Erwärmung erforderlich waren. Laboratoriumsversuche zeigten, dass bis zu Temperaturen von —10 °C die Lampen befriedigend arbeiten, allerdings mit einer 20 % geringeren Lichtausbeute.

Die gute Erkennbarkeit der im Fluoreszenzlicht befindlichen Objekte vermindert die Unfallgefahr (siehe Fig. 1, Fahrzeug an der linken Strassenseite). Blendungen und extreme Beleuchtungsunterschiede in der Blickrichtung werden durch die geringe Leuchtdichte der Oberfläche der Fluoreszenzröhren (4...5 sb) vermieden.

Die Beleuchtung mit Fluoreszenzlampen erfordert ⅓ weniger Energie, während die Lebensdauer der Fluoreszenzröhren dreimal grösser ist als diejenige der Glühlampen, was eine Einsparung an Unterhaltskosten ermöglicht.

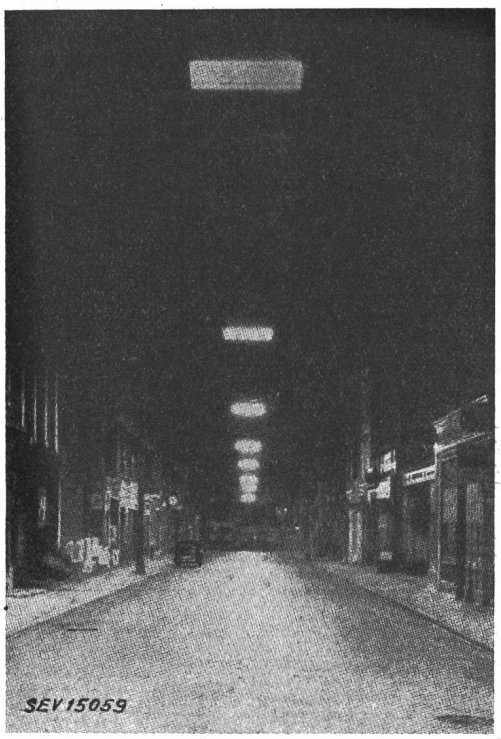


Fig. 1
Strasse in London mit Beleuchtung durch Fluoreszenzlampen

Bei den Versuchen in London wurden zwei Leuchtentypen verwendet. Die eine Leuchte war mit drei in V-Form angeordneten Fluoreszenzröhren, 80 W, Fabrikat «Mazda», von 1,5 m Länge ausgerüstet. Die Röhren strahlten warmweisses Licht aus und waren einzeln in parabolischen Reflektoren aus anodisiertem Aluminiumblech montiert (Fig. 2). Die zweite Leuchtentype bestand aus 7 Tageslichtröhren, 80 W, Fabrikat «Osram». Beide Lampentypen wurden mit 230 V Wechselspannung (50 Hz) betrieben.

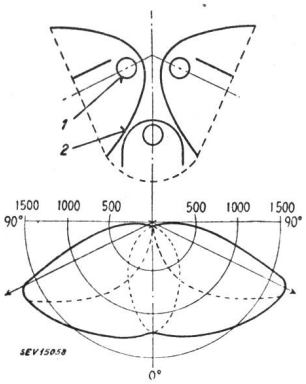


Fig. 2
Aufbau der Leuchten und Diagramm der Lichtstärkeverteilung
1 Fluoreszenzröhre
2 Reflektor

Der in Fig. 1 gezeigte Strassenzug wurde mit Leuchten zu je drei 80-W-Lampen (Fig. 2) versehen, die 7,5 m über der Strassenmitte und in 24 m Abstand voneinander aufgehängt waren. Die Breite der Fahrbahn betrug rund 7 m, diejenige der Trottoirs je 2 m (Bahnhofstrasse in Zürich: Fahrbahn 12 m, Trottoirs 5 m). *We.*

Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

RADAR

[Nach *Edwin G. Schneider:* Radar. Proc". Inst. Radio Engr". Bd. 34(1946), Nr. 8, S. 528...578.]

621.396.96

I. Grundlagen

1. Allgemeines

Die zwei Hauptaufgaben des Radargerätes sind: *a*) Anzeige der Existenz eines wellenreflektierenden Objektes in der Umgebung des Gerätes und *b*) möglichst genaue Ortsangabe dieses Objektes. Im Prinzip wird in beiden Fällen die Energie der reflektierten Radiowellen gemessen.

Bei der Ortsbestimmung werden der Azimutwinkel (bezüglich Nord) und der Höhenwinkel z. B. mit Hilfe einer Richtantenne gemessen, welche in die Lage maximalen Echos gedreht wird. Die Entfernung, im Gegensatz zur komplizierten optischen Methode, erhält man durch Messung der Zeit, die ein kurzer Energieimpuls für den Weg vom Radargerät zum Objekt und zurück benötigt. Radiowellen haben bekanntlich eine Fortpflanzungsgeschwindigkeit von 300 000 km/s, so dass die Zeit zwischen Abgang und Rückkehr eines Impulses, für den Fall eines um 1 km entfernten Zieles, rund 6,7 μs beträgt. Aus Genauigkeitsgründen wird stets die Zeit zwischen Anfang des gesendeten und Anfang des reflektierten Impulses gemessen. Der Impuls selbst kann eine Länge aufweisen, die bis zu mehreren Kilometern entspricht.

2. Maximale Reichweite des Radargerätes

Die maximale Reichweite ist die Entfernung, für welche die momentane empfangene Spitzenleistung P_E eines reflektierten Impulses gerade noch vom Radarempfänger wahrgenommen werden kann, d. h. also dessen minimale Empfindlichkeit erreicht. Mit s soll die Distanz Radargerät—Objekt, mit P_S die momentane Spitzenleistung des ausgestrahlten Impulses, mit A_S und A_E die Flächen der Sende- und Empfangsantenne, und mit λ die Wellenlänge bezeichnet werden. Der Wirkungsfaktor g einer Sendeantenne mit Richtstrahlung ist die Erhöhung ihrer Sendeleistung in der Hauptstrahlrichtung gegenüber derjenigen eines isotropischen Strahlers gleicher Gesamtleistung. Bekanntlich ist $g = KA_S/\lambda^2$, wo K eine dimensionslose Antennenkonstante ist, die meist zwischen 3 und 10 liegt. Die Leistung pro Flächeneinheit am Objekt ist nun $\frac{P_S\, g}{4\,\pi\, s^2}$. Diese Energie wird vom Objekt nach allen Richtungen zerstreut und nur ein kleiner Teil davon gelangt zur Radarempfangsantenne zurück. Da jedes Objekt, je nach seiner äusseren Gestalt, andere Streuverhältnisse aufweist, ordnet man ihm eine ideelle Reflexionsfläche A_R zu. A_R entspricht dem Hauptquerschnitt einer ideal reflektierenden Kugel (isotropische Streuung), die denselben Energieanteil an die Empfangsantenne zurückstrahlt wie das betrachtete Objekt. Die von der äquivalenten Kugel erhaltene Leistung ist $\frac{P_S\, g\, A_R}{4\,\pi\, s^2}$ und die von der Empfangsantenne aufgefangene Leistung beträgt

$$P_E = \frac{P_S\, K\, A_S\, A_R\, A_E}{16\,\pi^2\, s^4\, \lambda^2}$$

Mit $K' = K/16\pi^2$ folgt

$$s = \sqrt[4]{\frac{K'\, P_S\, A_S\, A_R\, A_E}{\lambda^2\, P_E}} \qquad (1)$$

Setzt man für P_E die kleinste Leistung ein, die der Empfänger noch angezeigt, dann ist s die maximale Reichweite.

Da A_R sowohl vom Umfang, der äusseren Beschaffenheit und von der Bewegung des Objektes abhängt, als auch von λ, ist seine Bestimmung ziemlich schwierig. Gewöhnlich ist A_R klein, wenn die Abmessungen des Objektes gegenüber λ klein sind. Bei ständiger Verkleinerung von λ wird A_R zunächst grösser, um dann wieder zu fallen, wobei die Kurve A (λ) wiederum von der Form des Objektes abhängig ist. Für einen mittleren Bomber hat man z. B., im Frequenzbereich von 100 bis 9000 MHz, den Wert $A_R = 1{,}85$ m² experimentell festgestellt.

Die maximal erreichbare momentane Sendeleistung ist von der gewählten Wellenlänge stark abhängig. Für $\lambda > 7$ cm erreicht man heute kurzzeitige Ausgangsleistungen von über 1000 kW. Bei $\lambda = 3$ cm fällt der Höchstwert auf 250 kW herab, bei $\lambda = 1$ cm auf 50 kW. Natürlich muss das Zeitintervall zwischen zwei aufeinanderfolgenden Impulsen genügend gross sein, um die mittlere Sendeleistung den Röhrendaten anzupassen. Die im Radargerät verwendeten Empfänger können, bei den heute üblichen Frequenzen, Signale wahrnehmen, deren Leistung in der Grössenordnung 0,1 bis 1 pW (1 pW = 10^{-12} W) liegt.

Ein Beispiel: Seien $A_S = A_E = 20$ m² (Gemeinschaftsantenne), $K = 5$, $A_R = 1{,}85$ m² (mittlerer Bomber), $\lambda = 10$ cm, $P_S = 750$ kW und $P_E = 5 \cdot 10^{-13}$ W, dann errechnet sich die maximale Reichweite zu $s = 240$ km.

II. Wellenausbreitung

1. Einfluss der Krümmung der Erdoberfläche

Wie erwähnt, wird A_R sehr klein, sobald die Wellenlänge die Höchstdimension des Objektes überschreitet. Aus diesem Grunde muss man mit Wellen operieren, deren Wellenlänge einige Meter nicht übersteigt. Solche Wellen haben aber den Nachteil einer meist geradlinigen Ausbreitung. Die maximale Reichweite des Radargerätes ist somit im allgemeinen infolge der Krümmung der Erdoberfläche auf Sichtweite beschränkt. Sind H_R und H_Z die Höhen in Meter des Standortes des Radargerätes und des Ziels, dann errechnet sich die theoretische Reichweite zu:

$$s \approx 3600\,\left(\sqrt{H_R} + \sqrt{H_Z}\right)\ \text{m} \qquad (2)$$

Diese Formel liefert in den meisten Fällen wesentlich geringere Reichweiten als die Formel (1).

2. Brechung

Die Atmosphäre ist nicht homogen, weder in ihrer Dichte, noch in ihrem Feuchtigkeitsgehalt. Eine Wellenbrechung tritt in Richtung der dichteren Luftschichten auf. Der günstigere Fall, welcher zugleich auch der häufigere ist, liegt dann vor, wenn der Wellenstrahl gegen die Erdoberfläche gebrochen wird. Zahlenmässig beträgt die Ablenkung aber selten mehr als ein oder zwei Grade.

3. Reflexion an der Erdoberfläche

Land- und Wasseroberflächen sind gute wellenreflektierende Flächen. Streifen die von einer Antenne ausgesandten Wellen die Erdoberfläche, dann tritt Bodenreflexion auf. Zu

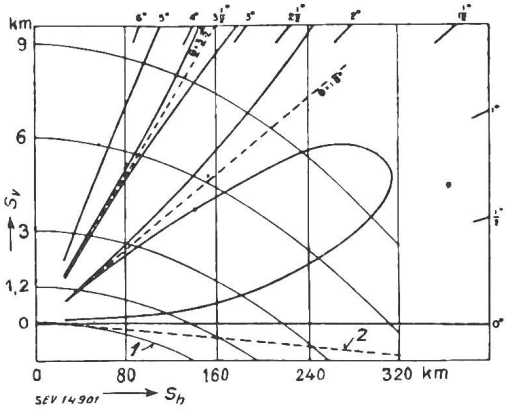


Fig. 1
Vertikales Strahlungsdiagramm
Frequenz 106 MHz (λ = 2,8 m), Höhe der Antenne über dem Boden 40 m, s_h Horizontaldistanz, s_v Vertikaldistanz, *1* Erdoberfläche, *2* Horizontlinie

jedem Objekt gelangen eine direkt von der Sendeantenne ausgehende Welle und eine an der Erdoberfläche reflektierte Welle, welche gegeneinander phasenverschoben sind, da beide nicht denselben Weg zurückgelegt haben. Je nach dieser Phasenverschiebung bewirkt die reflektierte Welle eine Verstärkung oder eine Schwächung der direkten Welle. Wegen dieser Schwunderscheinungen ergibt sich ein sehr unregelmässiges Strahlungsdiagramm in der Vertikalebene (Fig. 1).

Bei sehr kurzem λ und bei grosser Höhe der Antenne über dem Boden wird die Anzahl der Teilflächen sehr gross. In diesem Falle kann z. B. ein Flugzeug nur intermittierend wahrgenommen werden, was genaue Messungen sehr erschwert. Die Schwundgebiete lassen sich durch Vergrösserung der vertikalen Oeffnungsbreite der Antennenstrahlung, sowie durch Verhinderung der Bodenreflexion vermeiden.

Speziell für Bodenreflexion konstruierte Radargeräte haben den Vorteil, dass ein grosser Reflektor entbehrt werden kann. Bedeutung haben sie aber nur in wirklich flachen Gegenden. Bei $\lambda = 20$ cm sind z. B. Bäume und Büsche schon ernste Hindernisse, die einen erheblichen Teil der ausgestrahlten Energie absorbieren.

4. *Absorption durch die Atmosphäre*

Bei Wellenlängen unter $\lambda = 2$ cm werden gewisse Frequenzbänder durch den Wasserdampf und Sauerstoff der Atmosphäre stark absorbiert. Zwischen diesen Frequenzbändern befinden sich schmale Durchlässigkeitsbereiche. Bei Wellenlängen über 2 cm ist der Einfluss der Absorption geringfügig.

Der Regen bewirkt einen Energieverlust, der einerseits durch Absorption und anderseits durch Streuung an den Wassertröpfchen verursacht wird. Die Streuung schwächt nicht nur die Strahlung, sondern sendet auch Energie zurück, so dass das ganze Regengebiet ein störendes Echo liefert. Bei 1200 MHz geben nur schwerste tropische Platzregen ein merkbares Echo, während bei 9000 MHz schon ein feiner Regen wahrgenommen wird. Bis zu 9000 MHz bilden die Nebelpartikel noch kein Echo. Die relative Stärke des Regenechos, verglichen mit dem Echo eines anderen Objektes (z. B. eines Flugzeuges) ist eine Funktion der Strahlbreite, der Impulslänge und der Wellenlänge. Sie wird vermindert durch stärkere Bündelung des Strahles und durch Verkürzung der Impulslänge, so dass die Länge des entsprechenden Wellenzuges klein wird gegenüber der Tiefe des Regengebietes.

Versuche haben ergeben, dass Flugzeuge mit Hilfe von Radargeräten zwischen Schlechtwettergebieten hindurchgeführt werden können.

III. Die Grundelemente der Radargeräte

Fig. 2 zeigt das grundsätzliche Schaltbild (Blockschema) eines Radargerätes. Der Modulator *M* ist ein Generator, der kurze rechteckige Spannungsimpulse in regelmässigen Abständen erzeugt. Diese Impulse steuern (modulieren) einen Hochfrequenzsender *S*. Die impulsmodulierten Schwingungen

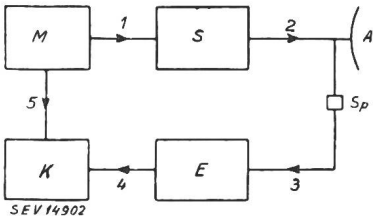


Fig. 2
Blockschema eines Radargerätes
M Modulator, *S* Sender, *A* Sende- und Empfangsantenne, *Sp* Sende-Empfangs-Sperre, *E* Empfänger, *K* Kathodenstrahl-Anzeigeröhre, *1* Gleichstrom-Steuerimpuls, *2* Sendeimpuls, *3* Empfangsimpuls, *4* Bildimpuls, *5* Synchronisierimpuls

werden durch koaxiale Kabel oder Wellenleiter zur Antenne *A* geführt. Der Empfang findet nur während der Impulspausen statt, so dass es wirtschaftlich ist, die Sendeantenne auch als Empfangsantenne zu benützen. Im Fall einer Gemeinschaftsantenne muss der Empfänger durch eine sehr rasch wirkende Sperre (*Sp*) von der hohen Ausgangsleistung des Senders isoliert werden. Solche Sende-Empfangs-Sperren (TR-Box = Transmit-receive-box) arbeiten meistens mit Hilfe von Gasentladungen. Während des Empfangs wird die HF-Energie zum Empfänger *E* geleitet, dort verstärkt, gleichgerichtet und schliesslich in einem Indikator *K*, meistens einer Braunschen Röhre, sichtbar gemacht. Die Ablenkkreise im Indikator müssen mit den abgehenden Impulsen des Modulators synchronisiert werden, um den Anfang dieser Impulse festzuhalten.

IV. Der Modulator

Die Hauptaufgaben des Modulators sind die Erzeugung der Impulsfrequenz und die Erzeugung eines geeigneten Hochspannungsimpulses (bis zu 50 kV mit Spitzenleistung bis zu 5000 kW), um damit den Sender modulieren zu können.

1. *Röhrenmodulatoren*

Zur Impulserzeugung dient als Grundelement ein Sinuswellengenerator, dessen Frequenz gleich der Impulsfrequenz oder ein Vielfaches davon sein kann. Wenn die Pausenlängen nicht sehr genau zu sein brauchen, genügt ein gewöhnlicher Schwingkreisgenerator oder das Wechselstromnetz; andernfalls ist ein kristallgesteuerter Oszillator zu verwenden. Die Impulsfolgen können auf verschiedene Arten erzeugt werden.

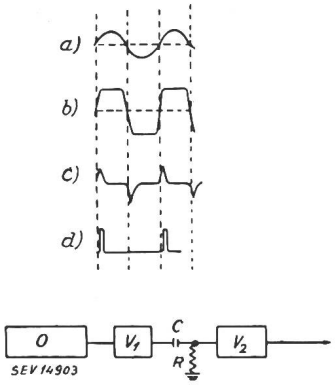


Fig. 3
Impulserzeuger durch Umformung einer Sinusschwingung
a) Sinusspannung am Oszillatorausgang,
b) Spanung nach der Verstärkung,
c) Spannung am Ausgang des *RC*-Spannungsteilers,
d) Impulse nach nochmaliger Verstärkung,
O Oszillator,
V_1 erster Verstärker,
R, *C* Spannungsteiler,
V_2 zweiter Verstärker

a) Röhrenübersteuerung und Spannungsteilung. Die Sinuswellen werden einem mehrstufigen Verstärker zugeführt (Fig. 3), wobei durch Uebersteuerung der Röhren die oberen und unteren Spitzen abgeschnitten werden. Am Ausgang erhält man eine trapezförmige Spannung *b*. Sie wird einem *RC*-Spannungsteiler zugeführt und in sägezahnförmige Impulse *c* umgewandelt, welche in einem zweiten mehrstufigen Verstärker erneut verstärkt und abgeschnitten werden (Fig. 3d). Die Impulsbreite kann durch Verändern der Zeitkonstante *RC* eingestellt werden. Diese Methode benötigt

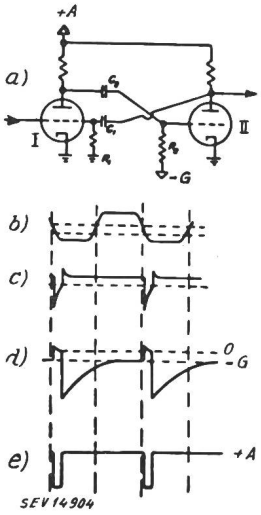


Fig. 4
Impulserzeugung durch Kippgerät
a) Schema des Kippgerätes,
b) Eingangsspannung der Röhre *I* (von einem Oszillator geliefert),
c) rückgekoppelte Spannung nach dem Spannungsteiler C_1R_1,
d) Gitterspannung der Röhre *II*,
e) Rechteckimpulse am Ausgang der Röhre *II* (werden einem Verstärker zugeführt)

viele Röhren, da nur mit hohen Verstärkungen grosse Flankensteilheiten der Impulse erreicht werden können.

b) Impulserzeugung mit Kippgerät. Die Sinuswellen werden zur Steuerung eines Kippgerätes benützt. Fig. 4 stellt

eine Multivibratorschaltung dar. Die Röhre *II* ist durch eine hohe negative Gittervorspannung zunächst gesperrt. Die Röhre *I* ist während der positiven Halbwelle der angelegten Sinusschwingung leitend. Durch die negative Sinushalbwelle wird die Röhre *I* gesperrt. Dieser Vorgang wird durch die Röhren *I* und *II* verstärkt, und die Ausgangsspannung wird durch C_1 wieder auf das Gitter von *I* zurückgeführt. Die Röhre *I* bleibt solange gesperrt, bis sich C_1 über R_1 entladen hat. Dann kann der Vorgang von neuem beginnen. Die Länge der am Ausgang erhältlichen Impulse wird durch die Zeitkonstante R_1C_1 massgebend beeinflusst. Damit die Schaltung nicht auf Störungen am Eingang reagiert, muss die Zeitkonstante R_2C_2 etwas grösser als die Impulsperiode gewählt werden. Mit Vorteil verwendet man auch einen geeigneten Widerstand an Stelle von C_2.

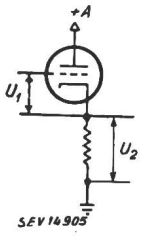


Fig. 5
Röhrenschaltung zur Verstärkung der Impulse
U_1 Eingangsspannung, U_2 Ausgangsspannung, $+A$ Anschluss der Anodenspannungsquelle

c) Impulsverstärkung. Die erzeugten kleinen Impulse müssen, zur Steuerung des Senders, zu Hochspannungsimpulsen verstärkt werden. Um bei den erforderlichen Hochleistungsröhren einen hohen Gleichstromverbrauch zu vermeiden, wird der Anodenruhestrom sehr klein gehalten (B-Betrieb). Dies verlangt am Eingang aller Röhren positive Spannungsimpulse. Die üblichen Verstärkerschaltungen können deshalb nicht gebraucht werden. Eine geeignete Schaltung ist in Fig. 5 gezeigt. Nachteilig ist hier nur, dass alle Geräte zur Erzeugung der Eingangsspannung von der Erde isoliert sein müssen. Bei hohen Frequenzen ist die Kapazität dieser Geräte gegen Erde schädlich, da sie parallel zum Kathodenwiderstand liegt. Fig. 6 zeigt das Blockschema eines Röhrenmodulators grosser Leistung mit zwei Verstärkerstufen. Damit können folgende Ergebnisse erzielt werden: Impulslänge = 1 μs, Amplitude = 30 kV, Gleichstromleistung des Impulses = 1000 kW. Das Gewicht des Modulators betrug rund 700 kg und dasjenige des Netzgerätes für die Ausgangsstufe rund 800 kg.

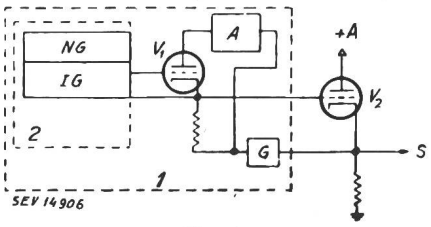


Fig. 6
Blockschema eines Röhrenmodulators grosser Leistung
IG Impulsgenerator mit Netzanschlussgerät *NG* (diese Apparate sind von allen anderen Schaltelementen isoliert), V_1 erste Verstärkerstufe, $+A$ Anodenspannungsquelle, *G* Gitterspannungsquelle, V_2 zweite Verstärkerstufe, *S* Anschluss zum Sendereingang, *1* von der Erde isolierte Apparategruppe, *2* von den übrigen Schaltelementen isolierte Apparategruppe

2. *Netzwerkmodulatoren*

a) Prinzip. Man benützt eine elektrisch geladene Zweipolschaltung, deren Entladungskurve, beim Kurzschliessen über einen geeigneten Verbraucher, die Form eines Rechteckimpulses hat. Nachteilig ist nur, dass die Impulslänge nicht leicht verändert werden kann. Die verlustfreie elektrische Leitung ist ein Beispiel eines solchen Netzwerkes. Wird sie im Leerlauf geladen und dann plötzlich über ihren Wellenwiderstand kurzgeschlossen, so liefert sie einen Entladungsstrom von konstanter Grösse, bis die ganze Leitung entladen ist, um dann sofort auf Null zu fallen. Die Entladungszeit ist dabei gleich der Zeit, die ein elektrischer Impuls benötigt, um die ganze Leitung zu durchlaufen. In der Praxis verwendet man künstliche, aus Kapazitäten und Induktivitäten zusammengesetzte Leitungen. Geeignet gewählt, genügen schon wenige Elemente, um ein gutes Resultat zu erzielen. Fig. 7 zeigt eine solche Ausführung. Die Impulsbreite beträgt rund 1 μs. Fig. 8 gibt das Blockschema eines Netzwerkmodulators wieder. Das Gleichstrom-Hochspannungsnetzgerät ist mit einem Strombegrenzer versehen.

Für die periodische Entladung des Netzwerkes werden meist durch Impulse gesteuerte gasgefüllte Röhren verwendet, z. B. Thyratrons oder Ignitrons. Wasserstoffgefüllte Röhren haben sich speziell gut bewährt.

Eine zweite Möglichkeit bietet die Anwendung eines Kippgerätes (kleiner Leistung), das hier den Überschlag einer Funkenstrecke einzuleiten hat.

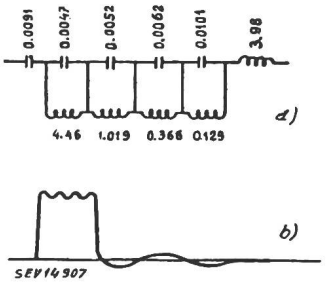


Fig. 7
Impulserzeugung mit künstlicher Leitung
a) Schaltung des Netzwerkes (Kapazitätswerte in μF, Induktivitätswerte in μH), *b)* erzeugter Impuls (Impulslänge rund 1 μs)

Die bei diesen Methoden erforderlichen Impulse müssen nur eine steile Anfangsflanke besitzen. Wo keine grosse Genauigkeit gefordert wird, kann auch ein Sägezahngenerator oder ein Multivibrator gebraucht werden.

Die dritte und wohl einfachste Lösung stellt die rotierende Funkenstrecke dar. Die Impulsfrequenz ist dann durch die Umdrehungsgeschwindigkeit und die Spitzenzahl gegeben. Ein solcher Mechanismus ist aber völlig unbrauchbar, wenn auf die Konstanz der Impulspausen Wert gelegt wird.

b) Praktischer Aufbau. Durch Kunstschaltungen lässt sich ein solcher Modulator sehr vereinfachen. Wenn die Impulsfrequenz mit der Wechselstromfrequenz eines Hochspannungsnetzgerätes für Wechselstrom verknüpft werden kann, lässt man den Schaltmechanismus als Gleichrichter arbeiten.

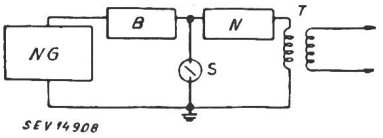


Fig. 8
Blockschema eines Netzwerkmodulators
NG Netzanschlussgerät (Gleichstrom, Hochspannung), *B* Strombegrenzer, *N* Netzwerk zur Impulserzeugung, *S* Schalter, *T* Transformator (Anschluss an den Sender)

Dieser, gesteuert durch ein mit dem Netzgerät synchronisiertes Kippgerät, schaltet im Augenblick, in dem die Hochspannung ihren positiven Scheitelwert erreicht (oder auch negativen, je nach Schaltung). Mit einem Phasenschieber wird die optimale Betriebsbedingung hergestellt. Da das Impulsnetzwerk kapazitiv und der Strombegrenzer induktiv wirken, kann bei Gleichspannung der Strombegrenzer so gewählt werden, dass bei der Impulsfrequenz Resonanz eintritt. Bei Wechselstrom wird Resonanz mit der Wechselstromfrequenz erzielt. Damit erreicht man am Impulsnetzwerk eine beträchtliche Spannungserhöhung. Durch spezielle Ausbildung des Ausgangstransformators des Netzgerätes kann auf den Strombegrenzer verzichtet werden.

Ein nach diesem Prinzip gebauter Modulator mit 400 Hz Impulsfrequenz und 3 MW Impulsausgangsleistung wog nur 275 kg.

V. Der Sender

Die besten Sendefrequenzen für hohe Reichweiten liegen für Bodenstationen zwischen 600 und 6000 MHz und für Flugzeugstationen zwischen 3000 und 60 000 MHz.

Die Anwendung der üblichen Elektronenröhren ist bei hohen Frequenzen durch die Elektronenlaufzeit zwischen Anode und Kathode begrenzt, sowie durch die Streuinduktivitäten und Streukapazitäten der Zuleitungen und Röhrenelemente. Sie kommen für Radargeräte kaum in Frage.

1. *Hohlraum-Resonatoren*

Durch die Verwendung von metallischen Hohlräumen als elektrische Resonatoren können die Streufelder vermieden werden. Ein metallischer Hohlraum wirkt als abgestimmter Kreis, wenn elektrische Energie mittels eines Dipols, einer Sonde oder einer Schleife eingestrahlt wird (Fig. 9). Die Resonanzfrequenz hängt von der Grösse und Form des Hohlraumes und von der Art der Ankopplung ab. Sie kann leicht mit einer Schraube verändert werden, die in den Hohlraum hineinragt. Es gibt im allgemeinen eine ganze Anzahl verschiedener Schwingungszustände, die von der Art der Ankopplung und deren räumlichen Anordnung abhängen. Zu beachten ist, dass durch Veränderung des Schwingungszustandes meist auch die Frequenz geändert wird.

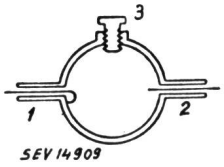


Fig. 9
Hohlraumresonator
1 Kopplung durch Schleife
2 Kopplung durch Sonde
3 Abstimmschraube

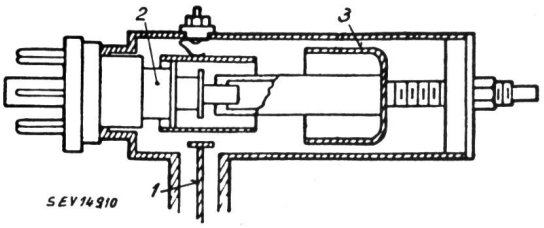


Fig. 10
Lighthouse-Röhre
1 Kopplungssonde (Ausgang der Röhre), *2* eingebautes Triodensystem, *3* Abstimmelemente

Die *Ligthouse-Röhre* stellt eine Kombination von Oszillatortriode und Hohlraumresonator dar, die bis über 1000 MHz brauchbar ist. Infolge der sehr kleinen Abstände zwischen den Triodenelementen liefert diese Röhre nur wenige Watt Leistung, d. h. etwa 1 kW Impulsleistung. Einen Querschnitt durch eine solche Röhre zeigt Fig. 10. Die Modulation erfolgt in üblicher Weise.

2. *Das Klystron*

Ein anderer Typ von Hochfrequenzoszillatoren für kleine Ausgangsleistungen ist das Klystron. Ein konstanter Elektronenstrom wird durch zwei ringförmige Hohlraumresonatoren hindurchgeleitet (Fig. 11). Infolge der hohen Anfangsgeschwindigkeiten der Elektronen macht sich hier die Laufzeit erst bei weit höheren Frequenzen bemerkbar als dies bei Trioden der Fall ist. Jeder Hohlraumresonator kann konstruktionsgemäss nur so schwingen, dass zwischen seiner Ein- und Ausgangsblende ein elektrisches Wechselfeld besteht. Wenn der Resonator H_1 schwingt, werden die hindurchgehenden Elektronen periodisch beschleunigt und jeweils eine halbe Periode später gebremst. In einer bestimmten Entfernung vom Resonator H_1 werden dann die gebremsten langsamen Elektronen von den schnelleren, die eine halbe Periode später den Resonator passiert hatten, eingeholt. Eine periodische Elektronenstauung tritt auf. An dieser Stelle wird ein zweiter Resonator angebracht, der auf die gleiche Frequenz abgestimmt ist wie der erste. Beim Durchgang geben ihm die Elektronen einen Teil ihrer Energie ab, so dass er in Schwingung versetzt wird. Der günstigste Fall liegt vor, wenn die Elektronenlaufzeit zwischen der Ein- zur Ausgangsblende des Resonators H_1 gleich einer halben Periode ist. Ein Teil der Schwingungsenergie des Resonators H_2 wird, unter Berücksichtigung der Phasenverhältnisse, zum ersten rückgekoppelt, so dass ein Schwingungsgenerator entsteht. Beide miteinander gekoppelten Resonatoren arbeiten wie ein Bandfilter. Schwierig gestaltet sich meistens die genaue Einstellung des Klystrons, weil beide Resonatoren in geeigneter Weise abzuschliessen sind.

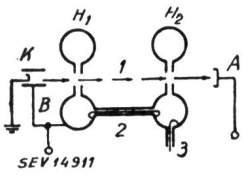


Fig. 11
Klystron
K Kathode, *B* Beschleunigungselektrode (U_B = 500...800 V), H_1, H_2 Hohlraumresonatoren, *A* Anode (U_A = 1000 V), *1* Elektronenstrahl, *2* Kopplung der beiden Resonatoren, *3* Kopplungsschleife (Klystronausgang)

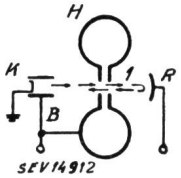


Fig. 12
Reflexklystron
K Kathode, *B* Beschleunigungselektrode, *H* Hohlraumresonator, *R* Reflektor (negative Vorspannung), *1* Elektronenstrahl

Einfacher ist das Reflexklystron, welches nur einen Resonator benötigt (Fig. 12). Seine Arbeitsweise ist dieselbe. Der Reflektor muss geeignet geformt sein, um keine Streuung hervorzurufen. Durch Aenderung des negativen Potentials des Reflektors *R* kann die Umkehrstelle der Elektronen verschoben und die Schwingungsfrequenz sogar leicht geändert werden.

Alle Klystronsender arbeiten amplitudenmoduliert, durch Veränderung des Elektronenstromes. Beim Reflexklystron kann aber auch Frequenzmodulation durch Veränderung der Reflektorspannung angewendet werden. Die höchste Impulsleistung bleibt beim Klystron auf wenige kW beschränkt.

3. *Das Magnetron*

Bei Frequenzen über 1000 MHz ist für Radarzwecke das Magnetron die beste Röhre. Sie liefert nämlich Impulsleistungen bis zu 3000 kW bei 3000 MHz und bei einer mittleren Leistung von 2,5...3 kW. Die Anwendung des Magnetrons bleibt auf Radar und Impulstechnik beschränkt, da es zur Erzeugung kontinuierlicher Wellen ungeeignet und nur einer Modulation mit Impulsen von weniger als 5 μs Dauer zugänglich ist. Die während des Krieges verwendeten Magnetronröhren sind Mehrschlitzmagnetrone mit eingebauten Hohlraumresonatoren (Fig. 13). Die Anode ist ein mit Schlitzen und Hohlräumen versehener Metallblock. Sie ist meistens geerdet. Die natürliche Frequenz ist weitgehend durch die räumlichen Schlitzabmessungen gegeben. Der freie Raum zwischen Anodenblock und Röhrenwand dient als Kopplungsraum zwischen den verschiedenen Resonatoren und für die Kathodenzuleitungsdrähte. Die indirekt geheizte Kathode liegt in der Achse der Anode. Die HF-Energie wird mittels einer Kopplungsschleife in einem der Resonatoren abgenommen. Ferner wird ein Magnet so angeordnet, dass seine Kraftlinien parallel zur Kathodenachse verlaufen. Ein die Kathode verlassendes Elektron befindet sich in einem radialen elektrischen Feld, welches es zur Anode beschleunigt, und in einem axialen Magnetfeld, welches es auf einem Kreisbogen zur Kathode zurückdrängt. Das Magnetron schwingt, wenn beide Felder so eingestellt sind, dass die Elektronen auf ihrer

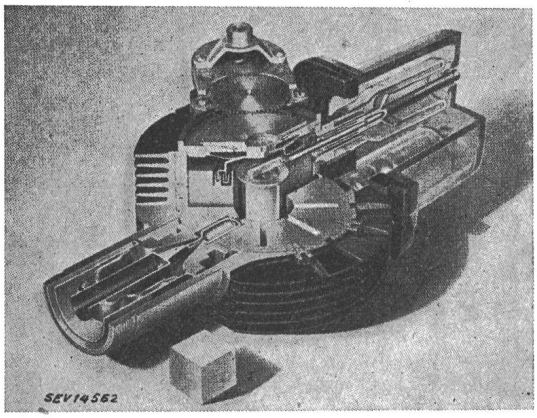


Fig. 13
Magnetron (Schnittdarstellung)

kreisförmigen Bahn die Anode gerade zu streifen beginnen. Infolge der Wechselfelder an den Schlitzen wird eine Elektronenwolke nahe der Anode gebildet, die um die Kathode rotiert und jeweils beim Passieren eines Schlitzes Energie an die Resonatoren abgibt. Die Bündelung zu einer Elektronenwolke kommt dadurch zustande, dass die durch Energieabgabe gebremsten Elektronen vom Magnetfeld sehr stark abgebogen werden und die Kathode also nicht erreichen (Fig. 14a), während anderseits die Elektronen, die Energie gewonnen haben, auf die Kathode zurückprallen und dort Sekundärelektronen auslösen (Fig. 14b).

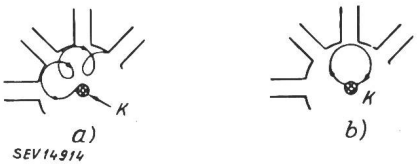


Fig. 14
Elektronenbahnen im Magnetron
a) Bahn eines Elektrons ohne Energieaufnahme, *b)* Bahn eines Elektrons mit Energieaufnahme, *K* Kathode

Tabelle I gibt einen Ueberblick über die Betriebsverhältnisse moderner Magnetronröhren.

Tabelle I

Wellenlänge cm	Impuls-Spitzenleistung kW	Mittlere Leistung W	Wirkungsgrad %	Anodenspannung kV	Magnetische Feldstärke Gs
23	1000	2000	50	28	1800
10	1000	1200	50	28	2800
3	250	700	40	21	5000
1	50	100	22	14	7600

Die meisten Magnetrone sind fest abgestimmt. Eine genaue Frequenzkontrolle ist aber, schon wegen der Wärmeausdehnung der Hohlräume, immer schwierig.

Sehr unangenehm ist ebenfalls das Auftreten stehender Wellen im Sender. Eine Aenderung in Phase und Amplitude der reflektierten Wellen im Magnetron bewirkt eine Frequenzverschiebung. Es können sogar Unstabilitäten auftreten, wodurch das Magnetron ausser Tritt fällt. Dies ist besonders störend, wenn sich dieser Zustand mit der Antennenlage ändert. Diese Erscheinung kann anderseits auch zur Frequenzmodulation ausgenutzt werden. *Ghenzi.*

(Fortsetzung folgt)

Portraits des grands hommes des télécommunications

7.041:621.39

Le Bureau de l'Union internationale des télécommunications, qui, les années dernières [1]), a offert en souscription un grand nombre de gravures de grands hommes des télécommunications, met en vente une eau-forte d'*Agner Krarup Erlang*, tirée à 550 exemplaires, sur papier de luxe. Chaque épreuve mesure 23 × 17 cm, marges comprises. Cette estampe peut être obtenue au Bureau de l'Union internationale des télécommunications, Effingerstrasse 1, à Berne, contre l'envoi de la somme de **3 francs suisses**, frais de port et d'emballage compris.

Un petit nombre d'exemplaires des portraits de *Morse*, de *Hughes*, de *Bell*, de *Marconi*, de *Baudot*, de *Gauss* et *Weber*, de *Maxwell*, du général *Ferrié*, de *Siemens*, de *Popov*, d'*Ampère* et de *Hertz*, édités de 1935 à 1946, est encore disponible à la même adresse, également au prix de 3 francs suisses.

[1]) cf. Bull. ASE t. 38(1947), n° 2, p. 42.

Wirtschaftliche Mitteilungen — Communications de nature économique

Die Elektrizitätsversorgung Belgiens

31:621.311(493)

«La fédération professionnelle des producteurs et distributeurs d'électricité de Belgique» (FPE) veröffentlichte einen Bericht für das Jahr 1946, der einen Ueberblick über die allgemeine Lage der Elektrizitätsversorgung Belgiens ermöglicht.

Nachkriegsverhältnisse

Besonders in den Industriegebieten wurden zu Anfang des Krieges bedeutende Anlagen der Elektrizitätsversorgung zerstört, die während der letzten 7 Jahre weder repariert noch ersetzt werden konnten. Trotzdem wurden im Jahre 1946 an die Werke erhöhte Forderungen gestellt. So betrugen z. B. die Spitzenlasten am Mittwoch um Mitte Dezember

im Jahre 1938	836 000 kW
im Jahre 1945	940 000 kW
im Jahre 1946	1 230 000 kW

Diesen Forderungen konnte nur dank der engen Zusammenarbeit sämtlicher Produzenten genügt werden. Im Jahre 1945 wurde ein Ausbauplan für eine installierte Leistung von total rund 1 800 000 kW aufgestellt, der im Laufe von 5 Jahren durchgeführt werden soll. Bereits im Jahre 1945 wurden zwei Gruppen von 20 000 und 22 000 kW in Marchienne und Wérister in Betrieb genommen. In den ersten Tagen des Jahres 1947 folgte die Inbetriebsetzung einer 15 000-kW-Gruppe in Quaregnon. Bis Ende 1947 sollen noch weitere Gruppen mit einer Gesamtleistung von rund 130 000 kW aufgestellt worden sein. Das Projekt sieht für das Jahr 1948 den Ausbau von rund 225 000 kW vor, wofür die erforderlichen Maschinen bereits bestellt wurden.

Trotz diesen Fortschritten wird die Deckung des Energiebedarfes in den nächsten Wintern ungenügend sein. Auch muss mit verschiedenen Schwierigkeiten gerechnet werden, die ein genaues Einhalten des Ausbauplanes behindern werden.

Das Projekt sieht auch den weiteren Ausbau des Verteilungsnetzes vor (Fig. 1). Eine Anzahl Leitungen von 70 kV wurden sofort gebaut und zum Teil bereits im Sommer 1947 dem Betrieb übergeben. Einige Leitungen wurden im Hinblick auf eine spätere Spannungserhöhung für 150 kV dimensioniert. Zwei Hauptverbindungen, die Nord-Süd-Leitung von Schelle nach Gouy und die West-Ost-Leitung von Quaregnon über Gouy nach Rimière, sollen vom Jahre 1950 an bei 150 kV betrieben werden. Das Projekt sieht ausserdem eine 150-kV-Leitung von Gouy nach Maubeuge vor, um sich damit an das französische Hochspannungsnetz anzuschliessen.

Erzeugung elektrischer Energie

Die Energieerzeugung sämtlicher belgischer Elektrizitätswerke im Laufe der letzten 9 Jahre lässt sich der Tabelle I entnehmen:

Erzeugung elektrischer Energie in Belgien 1938...1946
in Millionen kWh (GWh)

Tabelle I

Jahr	Private Werke der öffentlichen Energieversorgung GWh	Gemeindewerke GWh	Industriewerke (Eigenversorgung) GWh	Fahrbare Stationen GWh	Gesamterzeugung GWh
1938	2330	250	2700	—	5280
1939	2380	250	2960	—	5590
1940	1870	180	2140	—	4190
1941	2380	170	2270	—	4820
1942	2670	190	2130	—	4990
1943	2620	220	2230	—	5070
1944	2150	160	1410	—	3720
1945	2690	190	1490	150	4520
1946	3460	310	2480	—	6250

Die Gesamterzeugung des Jahres 1946 hat somit im Vergleich zum Vorjahr um 38 % zugenommen, oder 12 % im

Vergleich zum Jahr 1939. Dem gegenüber haben die Industriewerke die Vorkriegsproduktion noch nicht erreicht.

Belgien erzeugt die elektrische Energie fast ausschliesslich auf kalorischem Wege mit Kohle als Brennstoff. Im Jahre 1946 verbrauchten die Werke der öffentlichen Energieversorgung total 2,9 Millionen t Kohle, was einen spezifischen Verbrauch von 0,76 kg/kWh entspricht (1939 belief sich dieser Wert auf 0,70 kg/kWh). Die Kohlenreserven waren im Laufe des Jahres grossen Schwankungen unterworfen. Ein mittlerer Tagesverbrauch vorausgesetzt, reichten sie im Januar für 28 Tage, im Mai für nur 12 Tage, im Oktober für 25 Tage und Ende Dezember wiederum für nur 15 Tage. Eine als zweckmässig erachtete Reserve sollte rund 40 Tage ausreichen. Diese starken Schwankungen der Kohlenreserven sind darauf zurückzuführen, dass zeitweise rund 45 % dieser Vorräte aus dem Ausland (vorwiegend USA) stammten und

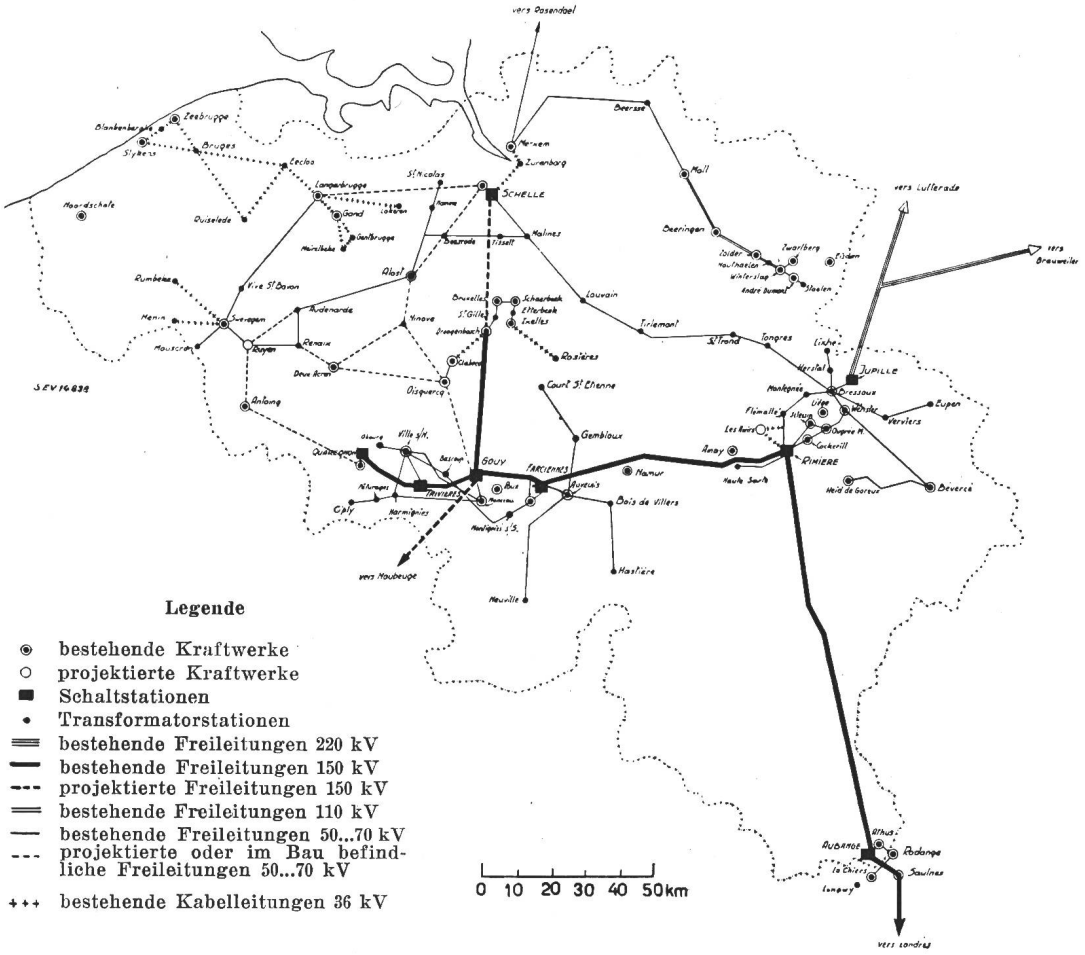


Fig. 1
Hochspannungsnetz der Elektrizitätsversorgung Belgiens
(Stand 1. Januar 1947)

Verbrauch elektrischer Energie in Belgien 1938...1946
in Millionen kWh (GWh)

Tabelle II

Jahr	Niederspannung [1]				Hochspannung [1]		Totalverbrauch [1]	spezifischer Verbrauch	
	Haushalt [2] GWh	Oeffentliche Beleuchtung GWh	Gewerbe GWh	Total GWh	Traktion GWh	Industrie GWh	GWh	pro Haushaltung [3] kWh	Totalerzeugung pro Einwohner kWh [4]
1938	388	33	158	579	230	1562	2371	197	640
1939	383	32	148	563	231	1610	2404	194	675
1940	275	13	130	418	199	1180	1797	141	508
1941	295	2	112	409	249	1342	2000	152	583
1942	394	3	189	586	259	1444	2289	204	606
1943	457	4	197	658	262	1476	2396	236	634
1944	545	3	182	730	209	1069	2008	278	449
1945	689	12	237	938	235	1295	2468	351	544
1946	680	31	225	936	240	1962	3138	347	763

[1]) Eigenerzeugung nicht berücksichtigt.
[2]) Beleuchtung und Haushaltapparate.
[3]) Pro Haushaltung entfallen rund 4 Personen. In diesen Zahlen ist Bureaubeleuchtung inbegriffen, jedoch nicht die Beleuchtung in Industrieunternehmungen.
[4]) Uebertragungs- und Verteilungsverluste sind in diesen Zahlen eingerechnet.

Statistique de l'énergie électrique

des entreprises livrant de l'énergie à des tiers

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

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

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

Mois	Production et achat d'énergie											Accumulat. d'énergie				Exportation d'énergie	
	Production hydraulique		Production thermique		Energie achetée aux entreprises ferroviaires et industrielles		Energie importée		Energie fournie aux réseaux		Différence par rapport à l'année précédente	Energie emmagasinée dans les bassins d'accumulation à la fin du mois		Différences constatées pendant le mois – vidange +remplissage			
	1946/47	1497/48	1946/47	1947/48	1946/47	1947/48	1946/47	1947/48	1946/47	1947/48		1946/47	1947/48	1946/47	1947/48	1946/47	1947/48
	en millions de kWh										%	en millions de kWh					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Octobre . . .	678,2	545,1	2,1	15,0	28,0	19,3	1,6	10,2	709,9	589,6	–17,0	895	744	–136	–155	45,9	23,2
Novembre .	597,1	520,2	12,7	11,0	21,0	27,3	4,3	6,2	635,1	564,7	–11,0	686	775	–209	+ 31	28,8	25,0
Décembre .	564,0	584,3	19,6	10,9	17,9	27,8	5,9	7,8	607,4	630,8	+ 3,9	481	651	–205	–124	25,9	23,4
Janvier . . .	527,3	650,9	17,6	1,6	16,7	32,0	2,5	2,9	564,1	687,4	+21,9	320	575	–161	– 76	18,3	31,5
Février . . .	426,9		19,7		12,6		7,8		467,0			188		–132		17,7	
Mars	570,6		4,5		17,3		3,3		595,7			171		–117		25,9	
Avril	642,9		0,6		26,6		5,0		675,1			165		– 6		39,6	
Mai	724,1		0,4		37,1		1,8		763,4			339		+174		66,9	
Juin	712,3		0,4		35,7		1,7		750,1			559		+220		75,2	
Juillet	751,1		0,4		35,1		0,5		787,1			812		+253		75,1	
Août	719,5		0,5		38,7		5,9		764,6			920		+108		71,3	
Septembre .	601,8		2,1		40,8		4,5		649,2			899		– 21		35,8	
Année	7515,8		80,6		327,5		44,8		7968,7			1100[4]		—		526,4	
Oct.-janvier.	2366,6	2300,5	52,0	38,5	83,6	106,4	14,3	27,1	2516,5	2472,5	– 1,7					118,9	103,1

Mois	Distribution d'énergie dans le pays																
	Usages domestiques et artisanat		Industrie		Electro-chimie, métallurgie, thermie		Chaudières électriques[1]		Traction		Pertes et énergie de pompage[2]		Consommation en Suisse et pertes: sans les chaudières et le pompage		Différence % [3]	avec les chaudières et le pompage	
	1946/47	1947/48	1946/47	1947/48	1946/47	1947/48	1946/47	1947/48	1946/47	1947/48	1946/47	1947/48	1946/47	1947/48		1946/47	1947/48
	en millions de kWh																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Octobre . . .	280,6	238,3	117,8	114,2	89,0	79,3	36,1	4,1	40,0	43,4	100,5	87,1	624,1	560,1	–10,3	664,0	566,4
Novembre .	271,4	232,9	117,9	98,7	79,5	60,5	4,8	18,5	44,5	41,5	88,2	87,6	600,8	508,3	–15,4	606,3	539,7
Décembre .	273,5	275,2	108,5	106,9	62,1	67,1	2,7	11,0	48,7	52,1	86,0	95,1	578,1	590,8	+ 2,2	581,5	607,4
Janvier . . .	261,4	280,3	97,7	108,3	45,9	70,0	3,6	45,9	56,7	51,3	80,5 (2,4)	100,1 (8,5)	539,8	601,5	+11,4	545,8	655,9
Février . . .	214,8		86,8		35,1		2,6		45,1		64,9		445,6			449,3	
Mars	244,1		96,2		54,4		44,0		47,2		83,9		519,3			569,8	
Avril	231,0		99,9		90,0		82,3		40,1		92,2		543,2			635,5	
Mai	232,9		104,1		91,8		125,3		31,1		111,3		555,8			696,5	
Juin	218,8		105,2		87,0		123,5		29,5		110,9		534,6			674,9	
Juillet	225,7		111,3		88,5		134,7		32,8		119,0		558,0			712,0	
Août	226,6		113,0		97,9		103,6		32,8		119,4		570,6			693,3	
Septembre .	235,0		120,3		99,2		22,7		33,7		102,5		580,1			613,4	
Année	2915,8		1278,7		920,4		685,9		482,2		1159,3 (106,4)		6650,0			7442,3	
Oct.-janvier.	1086,9	1026,7	441,9	428,1	276,5	276,9	47,2	79,5	189,9	188,3	355,2 (7,6)	369,9 (29,2)	2342,8	2260,7	– 3,5	2397,6	2369,4

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

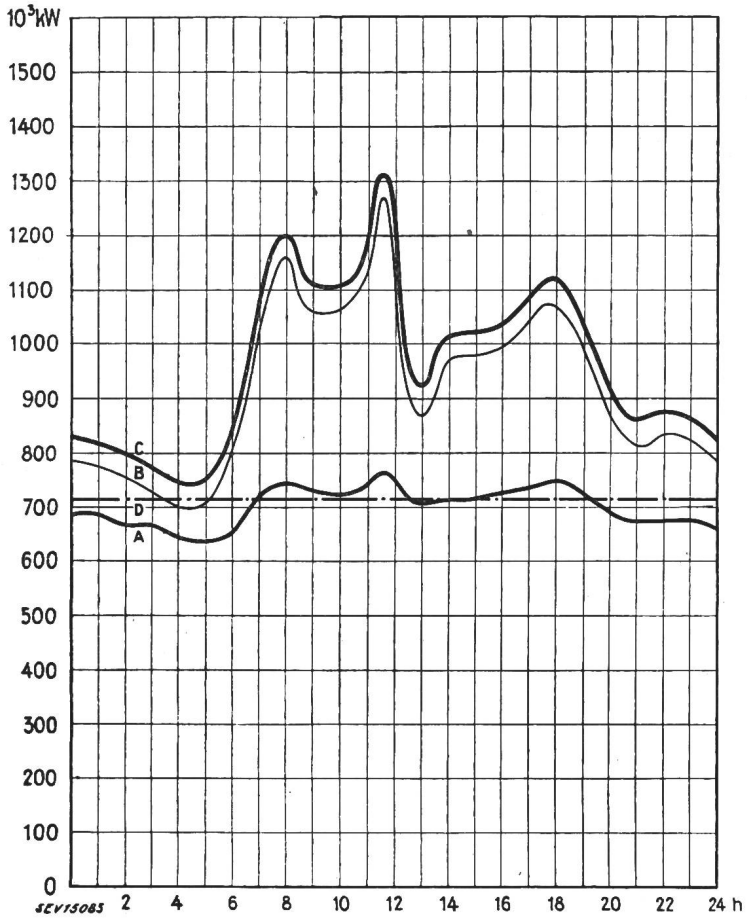


Diagramme de charge journalier du mercredi 14 janvier 1948

Légende:

1. Puissances disponibles: 10^3 kW

Usines au fil de l'eau, disponibilités d'après les apports d'eau (O—D)	712
Usines à accumulation saisonnière (au niveau max.)	858
Puissance totale des usines hydrauliques	1570
Réserve dans les usines thermiques	110

2. Puissances constatées:

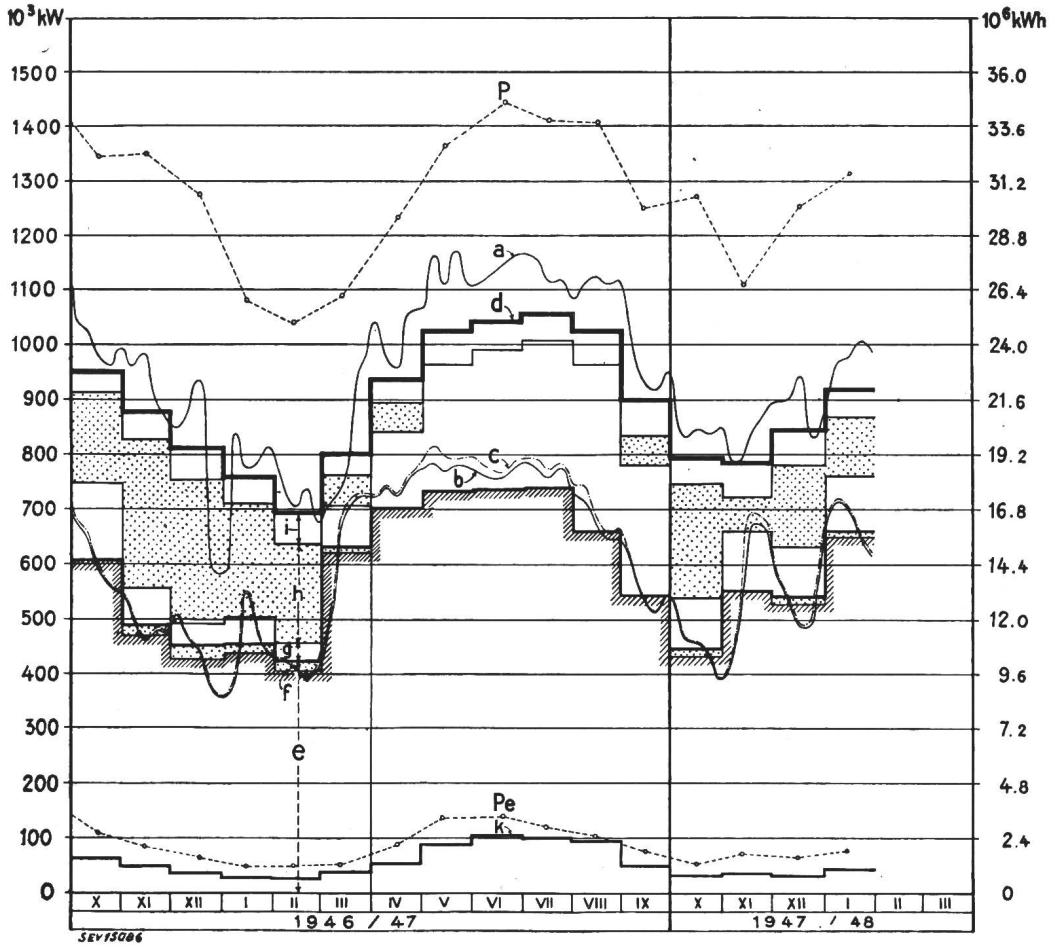
O—A Usines au fil de l'eau (y compris usines à bassin d'accumulation journalière et hebdomadaire).

A—B Usines à accumulation saisonnière.

B—C Usines thermiques + livraisons des usines des CFF de l'industrie et importation.

3. Production d'énergie: 10^6 kWh

Usines au fil de l'eau	16,9
Usines à accumulation saisonnière	5,4
Usines thermiques	0,1
Livraison des usines des CFF, de l'industrie et importation	1,1
Total, le mercredi 14 janvier 1948	23,5
Total, le samedi 17 janvier 1948	23,7
Total, le dimanche 18 janvier 1948	18,8



Production du mercredi et production mensuelle

Légende:

1. Puissances maximums:

P de la production totale;

P_e de l'exportation.

2. Production du mercredi:

(puissance moyenne ou quantité d'énergie)

a totale;

b effective des usines au fil de l'eau;

c possible des usines au fil de l'eau.

3. Production mensuelle:

(puissance moyenne mensuelle ou quantité journalière moyenne d'énergie)

d totale;

e des usines au fil de l'eau par les apports naturels;

f des usines au fil de l'eau par les apports provenant de bassins d'accumulation;

g des usines à accumulation par les apports naturels;

h des usines à accumulation par prélèvement sur les réserves accumulées;

i des usines thermiques achats aux entreprises ferroviaires et industrielles, importation;

k exportation;

d—k consommation dans le pays.

die Zufuhren unter den Auswirkungen der Streiks der Grubenarbeiter und unter Transportschwierigkeiten litten.

Im Jahre 1946 hat Belgien aus Deutschland rund 143 GWh elektrischer Energie importiert. Hievon wurden rund 22 GWh an Luxemburg, Holland und Frankreich weitergeleitet. Der Import erfolgte auf der im Oktober 1945 dem Betrieb übergebenen Leitung von 220 kV Brauweiler—Jupille (Fig. 1), die die Verbindung mit dem deutschen Hochspannungsnetz darstellt.

Verbrauch elektrischer Energie

Tabelle II gibt Auskunft über den Verbrauch elektrischer Energie in den verschiedenen Verbrauchsgruppen und gesamthaft. Die Verbrauchsziffern der Jahre 1945 und 1946 für Haushalt und Gewerbe weisen einen kleinen Rückgang auf, der zur Hauptsache der Wiederverwendung von Kohle für Koch- und Heizzwecke zuzuschreiben ist. Ein Vergleich mit den Verhältnissen vor dem Krieg weist jedoch, mit Ausnahme des Sektors Traktion, eine sehr starke Verbrauchssteigerung auf. Trotz der immer steigenden Nachfrage mussten keine grösseren Einschränkungsmassnahmen durchgeführt werden, so dass sich Belgien in dieser Beziehung bedeutend günstiger als fast alle anderen europäischen Länder stellte.

We.

Energiewirtschaft der SBB im 4. Quartal 1947

620.9 : 621.33 (494)

In den Monaten Oktober, November und Dezember 1947 erzeugten die Kraftwerke der SBB 140 GWh (4. Quartal des Vorjahres: 146 GWh), wovon 40 % in den Speicher- und 60 % in den Flusswerken. Überdies wurden 81,2 GWh Einphasenenergie bezogen, nämlich 30,5 GWh vom Etzelwerk, 12,2 GWh vom Kraftwerk Rupperswil-Auenstein und 38,5 GWh von anderen Kraftwerken. Als Überschussenergie wurden 0,09 GWh anderen Unternehmungen abgegeben. Die Energieabgabe ab bahneigenen und bahnfremden Kraftwerken für den Bahnbetrieb betrug 219 (225) GWh. Der Minderverbrauch von rund 6 GWh gegenüber dem 4. Quartal 1946 ist die Auswirkung der wegen Energieknappheit getroffenen Sparmassnahmen.

Miscellanea

Persönliches und Firmen

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht)

Eidgenössische Kommission für die Ausfuhr elektrischer Energie. Der Bundesrat nahm am 11. Februar 1948 unter Verdankung der geleisteten Dienste Kenntnis vom Rücktritt von F. Ringwald, Delegierter des Verwaltungsrates der Centralschweizerischen Kraftwerke, Luzern. Für die Amtsdauer 1948...1950 wurde die Kommission folgendermassen zusammengesetzt: R. Naville, Delegierter des Verwaltungsrates der Papierfabrik Cham A.-G., Cham, E. Payot, Delegierter des Verwaltungsrates der Schweizerischen Gesellschaft für elektrische Industrie, Basel, R. A. Schmidt, Direktor der S. A. l'Energie de l'Ouest-Suisse, Lausanne, und Dr. E. Steiner, Ingenieur, Vizepräsident des Schweizerischen Energie-Konsumenten-Verbandes, Zürich.

—

Kriegstechnische Abteilung des eidgenössischen Militärdepartementes. Der Bundesrat wählte als 2. Sektionschefs der Kriegstechnischen Abteilung Alfred Krethlow und Fritz von Arx, bisher Ingenieure 1. Klasse.

—

Moser-Glaser & Co. A.-G., Muttenz. *R. Fünfschilling,* Mitglied des SEV seit 1942, wurde zum Direktor ernannt.

—

Carl Maier & Cie., Schaffhausen. E. Marbet, W. Meyer und J. Schwyn wurden zu Prokuristen ernannt.

—

Gesellschaft der Ludw. von Roll'schen Eisenwerke A.-G., Gerlafingen. Als Nachfolger des verstorbenen Dr. sc. techn. Dr. sc. techn. h. c. E. Dübi wurde alt Bundesrat Dr. Walter Stampfli zum Präsidenten des Verwaltungsrates gewählt.

—

Gesellschaft des Aare- und Emmenkanals, Solothurn. Der Verwaltungsrat der Gesellschaft des Aare- und Emmenkanals in Solothurn (AEK) hat an Stelle des verstorbenen Direktors W. Pfister gewählt Dipl.-Ing. *Urs Viktor Büttikofer,* von Solothurn, bisher Stellvertreter des Direktors der «Elektrowirtschaft» in Zürich, Mitglied des SEV seit 1940.

—

Werkzeugmaschinenfabrik Oerlikon, Bührle & Co., Zürich. M. Meili und Dr. L. Kilias wurden zu Prokuristen ernannt.

—

Aluminium Licht A.-G., Zürich. *E. Humbel,* Mitglied des SEV seit 1941, bisher Lichtingenieur der BAG Bronzewarenfabrik A.-G. Turgi, wurde zum Direktor der Aluminium Licht A.-G., Zürich, ernannt.

—

Rudolf Schmidlin & Co. A.-G., Sissach. P. Horisberger wurde zum stellvertretenden technischen Direktor ernannt.

A. Streit & Co., Schaffhausen. A. Streit-Schudel wurde zum Prokuristen ernannt. Die Firma änderte ihre Geschäftsnatur in Unternehmung für elektrische Stark- und Schwachstromanlagen, Handel mit elektrischen Artikeln, Reparaturwerkstätte.

—

Kleine Mitteilungen

Preisaufgaben der Société des arts de Genève. Im Januar 1948 wurde von der *Classe d'industrie et de commerce* der Société des arts de Genève eine neue Preisaufgabe für den *Prix Colladon 1949* ausgeschrieben. Nach den Bestimmungen der Stiftung soll alle 4 Jahre eine solche Preisaufgabe gestellt werden. Die Kommission stellte einen Preis von bis 1000 Franken zur Verfügung für eine biographische Arbeit, die für die Industrie oder den Handel Genfs von besonderem Interesse ist. Teilnahmeberechtigt ist jeder Schweizer oder Ausländer, gleichgültig wo er wohnhaft ist. Die Arbeiten sind anonym (mit Motto) oder auch offen in dreifacher Ausführung bis spätestens *30. Dezember 1948* einzureichen. Sie haben die Ueberschrift «Prix Colladon» zu tragen und sind zu adressieren an: Monsieur le Président de la Classe d'industrie et de commerce de la Société des arts, Genève. Weitere Wettbewerbsbestimmungen sind über die gleiche Adresse erhältlich.

Ende des vergangenen Jahres wurde von der *Société des arts de Genève* eine weitere Preisaufgabe, der *Concours de la Rive* ausgeschrieben. Der Preis von 1000 Franken soll demjenigen Entdecker oder Erfinder zugesprochen werden, dessen Arbeit für Genf von besonderer wirtschaftlicher Bedeutung ist. Dieser Wettbewerb gilt rückwirkend vom 1. Januar 1946 an. Die Teilnehmer (Schweizer oder Ausländer) müssen ihre Arbeiten bis spätestens *30. Dezember 1950, mittags,* eingesandt haben. Die Adresse ist: Monsieur le Président du Jury du Concours de la Rive, Société des arts, Genève. Weitere Wettbewerbsbestimmungen sind über die gleiche Adresse erhältlich.

—

Schweizer Mustermesse Basel. Im Jahresbericht 1947 gibt die Genossenschaft Schweizer Mustermesse im wesentlichen einen Rechenschaftsbericht über das Geschäftsjahr vom 1. Oktober 1946 bis 30. September 1947, wobei auch die hauptsächlichsten Daten über die bauliche Entwicklung, Beschickung, Besuch und Erfolg der letztjährigen Mustermesse mitberücksichtigt sind.

Die Betriebseinnahmen betrugen Fr. 3 720 420.66 gegenüber Fr. 3 469 055.72 im Vorjahre, während die Betriebsausgaben sich auf Fr. 2 852 117.96 belaufen (Vorjahr Fr. 2 587 017.52). Das Gesamtergebnis der Jahresrechnung ermöglichte Abschreibungen und Rückstellungen im Betrage von Fr. 868 302.70. Es konnte somit die Rechnung ohne einen Bundes- oder Kantonsbeitrag ausgeglichen werden.

Der Prospekt für die

32. Schweizer Mustermesse in Basel,

die vom *10. bis 20. April 1948* stattfindet, ist bereits erschienen.

Die Mustermesse steht auch in diesem Jahr im Zeichen des unverminderten Interesses des Landes. Trotzdem die Messeleitung für die Messe dieses Jahres weitere effektiv neu gewonnene Bodenfläche von rund 3400 m² zur Verfügung stellen kann, womit die für Ausstellungszwecke total vorhandene Fläche 100 000 m² bedeutend überschritten hat, musste sie aus Platzmangel einige hundert Interessenten zurückweisen. In den 16 Hallen werden rund 2200 Aussteller mit ihren Produkten wieder das Zeugnis der Leistungsfähigkeit der Wirtschaft unseres Landes erbringen.

Literatur — Bibliographie

Archiv der elektrischen Übertragung (A. E. Ü.). Wiesbaden, Dieterich'sche Verlagsbuchhandlung, Bd. 1(1947) ff.; jährl. 12 Hefte A4.

Im Verlag der Dieterichschen Verlagsbuchhandlung in Wiesbaden ist im Oktober als Heft 1/2 vom Juli/August 1947 eine neue Zeitschrift mit dem Titel «Archiv der elektrischen Übertragung» erschienen. Als Herausgeber zeichnet Prof. Dr.-Ing. h. c. *K. W. Wagner;* die Redaktion liegt in den Händen von Prof. Dr. *W. Herzog,* Dr.-Ing. *J. Schunack* und Studienrat Dr. *A. Thoma.* Die Zeitschrift soll monatlich erscheinen; bis jetzt liegt allerdings erst das erwähnte Doppelheft vor. Der Preis jedes Heftes wird vorläufig von Fall zu Fall bekannt gegeben; das vorliegende Doppelheft kostet 10 RM.

Der Herausgeber nennt als Bereich der Zeitschrift das Gesamtgebiet der elektrischen Uebertragung von Energie und von Zeichen aller Art (Signale, Töne, Bilder) über Leiter und durch elektrische Wellen frei durch den Raum. Ihre Aufgaben umschreibt er folgendermassen:

a) Unterrichtung der Fachwelt über alle auf ihrem Gebiet auftretenden neuen wissenschaftlichen, erfinderischen und technischen Ideen und Fortschritte.
b) Austausch von Gedanken und Erfahrungen unter den Fachleuten, namentlich zwischen den Kreisen der Erzeuger und der Benutzer von übertragungstechnischen Einrichtungen.
c) Berufliche Fortbildung der in dem Fache tätigen jungen Ingenieure und Physiker.

Das Heft 1/2 enthält folgende Originalartikel:

Schröter, F.: Vorrichtung für störfreie elektrische Fernübertragung.
Békésy, G. von: Ueber ein neues Audiometer.
Wagner, K. W.: Ueber den Zusammenhang von Amplituden- und Phasenverzerrung.
Cremer, L.: Ueber die Analogie zwischen Einfallswinkel- und Frequenzproblemen.
Herzog, W.: Ueber den Zusammenhang zwischen Oszillatoren und Filtern.
Piloty, H.: Reaktanzvierpol mit gegebenen Sperrstellen und gegebenem einseitigen Leerlauf- oder Kurzschlusswiderstand.

Ausstattung und Druck der neuen Zeitschrift sind in Anbetracht der zeitbedingten Umstände von hoher Güte. Dass die Redaktion einwandfrei ist, dafür bürgen die Namen des Herausgebers und der Redaktoren, welchen es gelang, gleich mit dem ersten Doppelheft ein Niveau zu begründen, das der Zeitschrift einen ersten Platz unter den einschlägigen Periodica sichert. *Mt.*

Frequenz; *Zeitschrift für Schwingungs- und Schwachstromtechnik.* Berlin, Fachverlag Schiele & Schön, Bd. 1 (1947) ff.; jährl. 12 Hefte A4.

Im Fachverlag Schiele & Schön, Berlin, ist im Oktober 1947 eine neue Zeitschrift mit dem Titel «Frequenz, Zeitschrift für Schwingungs- und Schwachstromtechnik» erschienen. Als Redaktor zeichnet Dr. *G. Michel,* Berlin-Kladow. Die Zeitschrift erscheint monatlich einmal, bisher liegen Heft 1 und 2 vor.

Verlag und Redaktion nennen als Bereich der Zeitschrift die Schwingungstechnik (im weitesten Sinne des Wortes) und die Schwachstromtechnik. Da die neue Zeitschrift dem Gedankenaustausch zwischen den Fachleuten des In- und Auslandes dienen will, veröffentlicht sie auch Originalarbeiten und kleinere Beiträge ausländischer Autoren.

Das Heft 1 enthält folgende Originalartikel:

Rolf, E.: Fortschritte auf dem Gebiet des Kontaktumformers.
Zinke, O.: Ausbreitung langer Wellen um die Erdkugel.
Guckel, M.: Im Wirkungsfeld der Elektrotechnik.

Ausstattung und Druck der neuen Zeitschrift erwecken einen guten Eindruck. Das Gebiet ist etwas weit umrissen; es wird sich erst nach einiger Zeit ein genaueres Bild über die endgültige Gestaltung gewinnen lassen. Es ist immerhin interessant, dass sozusagen am gleichen Tag in der amerikanisch besetzten Zone Deutschlands zwei Zeitschriften gegründet wurden, die sich zur Hauptsache mit dem Gebiet der Fernmeldetechnik befassen [1]). Es ist zu hoffen, dass sich daraus keine schädliche Konkurrenz ergibt. *Mt.*

Stahlbau-Bericht. Seit 1946 gibt der Verband Schweizerischer Brückenbau- und Stahlhochbau-Unternehmungen (VSB), mit Sekretariat in Zürich, jeden Monat einen Stahlbau-Bericht als illustriertes Faltblatt im Format 22,5 × 15,5 cm heraus. Die Nummer 10 vom Oktober 1946 brachte einen Artikel von *C. F. Kollbrunner* über Stahlwasserbau (Schützen), worin u. a. die interessante Konstruktion der beim Kraftwerk Rupperswil-Auenstein angewendeten Sektor-Hakenschützen zur Geltung kommt. Als weiteres Beispiel sei der Stahlbau-Bericht Nr. 21 vom September 1947 erwähnt, der das Thema «Kabelkrane und Betonierbühnen für den Talsperrenbau» behandelt, mit *A. Piller* als Verfasser. Diese Ausgabe enthält neben Prinzipskizzen der genannten Bauinstallationen Photographien von den Staumauerbauten der Kraftwerke Lucendro und Rossens. *Gz.*

Neue deutsche Vorschriften und Normen

Vom Deutschen Normenausschuss, e. V., Uhlandstrasse 175, Berlin W 15, sind uns in letzter Zeit folgende Vorschriften zugestellt worden [vgl. auch Bull. SEV Bd. 39(1948), Nr. 1, S. 24...25]:

VDE 0345 a/III. 44. Leitsätze für wärmebeständige Kunststoff-Folien zur Verwendung in elektrischen Maschinen.
VDE 0370 K (B)/XI. 44. K-(B-)Vorschriften für Schalter- und Transformatorenöle.
VDE 0535 K (B)/VII. 43. K-(B-)Regeln für elektrische Maschinen und Transformatoren auf Bahn- und anderen Fahrzeugen.
VDE 0540 a/V. 44. Regeln für Gleichstrom-Lichtbogen-Schweissgeneratoren und -umformer.
VDE 0570 c/IV. 43. Regeln für Klemmenbezeichnungen.
VDE 0625 B/I. 43. B-Vorschriften für 2-polige Gerätesteckvorrichtungen und Geräteanschlußschnüre 10 A 250 V für Hand- und Elektrowärmegeräte.
VDE 0635 a/III. 45. Vorschriften für Leitungsschutzsicherungen mit geschlossenem Schmelzeinsatz 500 V bis 200 A.
VDE 0660/... 44. Regeln für Schalt- und Steuergeräte (Entwurf 2).
VDE 0710 a/IX. 44. Vorschriften für Leuchten bis 750 V.
VDE 0790/IX. 43. Bemerkungen zu den Vorschriften für Leuchten bis 750 V (VDE 0710/VII. 43).
VDE 0817/XI. 44. Vorschriften für Schlauchleitungen in Fernmeldeanlagen.
VDE 0820 a/XII. 43. Leitsätze für Gerätesicherungen der Fernmeldetechnik.
VDE 0855/I. 44. Vorschriften für Antennenanlagen.
DIN 57 000/Dezember 1947. Verzeichnis der Vorschriften der Elektrotechnik (Ersatz für VDE 0001/XI. 46).
DIN 57 108/Oktober 1947. Vorschriften für Errichtung und Betrieb elektrischer Starkstromanlagen in Theatern, Ver-

[1]) siehe auch die vorhergehende Besprechung.

sammlungsräumen, Zirkusanlagen, Lichspieltheatern, Waren- und Geschäftshäusern, sowie in fliegenden Bauten unter freiem Himmel (Ersatz für VDE 0108/XII. 40).

DIN 57 113/Oktober 1947. Leitsätze für Werkzeugmaschinen mit elektrischer Ausrüstung (Ersatz für VDE 0113/I. 42).

DIN 57 114/Oktober 1947. Leitsätze für Stromarten und Spannungen bei Werkzeugmaschinen zur Metall- und Holzbearbeitung (Ersatz für VDE 0114 B/IV. 43).

DIN 57 132/November 1947. Leitsätze für die Bekämpfung von Bränden in elektrischen Anlagen und in deren Nähe (Ersatz für VDE 0132/1932).

DIN 57 605/November 1947. Vorschriften für Installationsrohre für elektrische Anlagen (Ersatz für VDE 0605/IV. 39).

DIN 57 605 U/November 1947. Vorschriften für Installationsrohre für elektrische Anlagen (Ersatz für VDE 0605 B/VIII. 43).

Die aufgeführten Vorschriften können von der Bibliothek des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, *leihweise* bezogen werden.

Neue englische Vorschriften und Normen

Von der British Standards Institution, 28 Victoria Street, London, S. W. 1, sind uns in letzter Zeit folgende Vorschriften zugestellt worden [vgl. auch Bull. SEV Bd. 37(1946), Nr. 24, S. 722]:

B. S. 499: Part 2 : 1948. Glossary of Welding and Cutting Terms; Terms relating to Weld Imperfections appropriate for Radiographic Examination. Fr. 2.15.

B. S. 951 : 1948. Earthing Clamps. Fr. 2.15.

B. S. 1395 : 1948. 30-Amp. Flameproof Plugs-and-Sockets and Cable-Cloupers. Fr. 3.—.

B. S. 1432 : 1948. Copper for Electrical Purposes; Sheet and Strip. Fr. 1.75.

B. S. 1433 : 1948. Copper for Electrical Purposes; Bar and Rod. Fr. 1.75.

B. S. 1434 : 1948. Copper for Electrical Purposes; Commutator Bars. Fr. 1.75.

B. S. CP 322.101 (1947). Provision of Electricity Service Cables for Small Houses. Fr. —.85.

B. S. CP 1001 : 1947. Abatement of Radio Interference Caused by Motor Vehicles & Internal-combustion Engines. Fr. 1.75.

B. S. CP 1002 : 1947. Abatement of Radio Interference from Electro-medical and Industrial Radio-frequency Equipment. Fr. 1.75.

Die aufgeführten Vorschriften können von der Bibliothek des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, *leihweise* bezogen oder zu den angegebenen Originalpreisen fest bestellt werden.

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

I. Marque de qualité

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

— — — — — — — — pour conducteurs isolés.

Prises de courant

A partir du 1er mars 1948

Levy fils, Bâle.

Marque de fabrique:

Prises de courant pour 15 A 500 V ~.

Utilisation:
a) pour montage apparent } dans les locaux secs.
b) pour montage encastré

Exécution: socle en matière céramique, couvercle en matière isolante moulée.

a)	b)	
N° D 702	N° D 662:	2 P + T, type 7, Norme SNV 24 518
N° D 703	N° D 663:	3 P + T, type 8, Norme SNV 24 520.

FEMA S. A., Zurich.

Marque de fabrique:

Fiches pour 15 A 500 V.
Utilisation: dans les locaux secs et humides.
Exécution: corps de fiche en matière isolante moulée noire.
N° S 300: 3 P + T, type 8, Norme SNV 24 520.

Interrupteurs

A partir du 15 février 1948

Ernest Lanz, Zurich-Seebach.

Marque de fabrique:

Interrupteurs à bascule pour 250 V 3 A ~.
Utilisation: pour montage dans des appareils, tableaux, etc. dans les locaux secs.
Exécution: socle en matière isolante moulée. Fixation centrale au moyen d'un écrou.

Interrupteurs ordinaires schéma 0

N° 104 IA: avec levier métallique
N° 104 IAJ: avec levier en matière isolante moulée } cosses à souder
N° 104 IAG: avec levier à fourchette
N° 104a . . .: avec vis de raccordement

III. Signe «antiparasite» de l'ASE

Sur la base de l'épreuve d'admission, subie avec succès, selon le § 5 du *Règlement pour l'octroi du signe «antiparasite» de l'ASE* [voir Bull. ASE t. 25(1934), N° 23, p. 635...639, et n° 26, p. 778], le droit à ce signe a été accordé:

A partir du 1er mars 1948

Electrolux S. A., Zurich (Représentation de la maison Aktiebolaget Lux, Stockholm).

Marque de fabrique: VOLTA

Cireuse électrique «VOLTA» Mod. B 102.
Tensions 105...115, 125...130, 140...150, 190...205, 210...225, 230, 235...250 V.
Puissance 250 W.

IV. Procès-verbaux d'essai

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

P. N° 695.

Objet: **Tubes isolants**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 21786, du 10 décembre 1947.

Commettant: Silva-Plastic S. A., Seegartenstrasse 74, Horgen.

Désignation: Tubes isolants «Silvadur».

Marque de fabrique: deux nervures parallèles surélevées

Description:

Tubes isolants en matière synthétique, de couleur grise, avec un diamètre intérieur de 11 mm, sans armure métallique, fabriqués en Polyvinyl-Chlorid. Longueur normale de fabrication: 3 m.

Ces tubes isolants ont subi avec succès les essais relatifs à la sécurité.

Utilisation:

L'emploi de ces tubes est autorisé conditionnellement dans les locaux secs et humides pour montage apparent et noyé, comme les tubes isolants armés normaux. Ces tubes ne sont autorisés dans les locaux humides et mouillés que sous forme de conduite ininterrompue (sans manchon de raccord) pour les interrupteurs, les prises, les luminaires, etc. Les points d'introduction dans les appareils doivent être soigneusement rendus étanches. Il n'est pas nécessaire de distancer ces tubes des conduites d'eau et des masses métalliques mises à la terre.

La meilleure façon de couder ces tubes est d'utiliser un ressort d'acier entrant facilement. Les tubes doivent être chauffés légèrement à l'endroit où ils doivent être coudés, en les frottant à la main. L'emploi de ces tubes n'est pas à recommander dans les locaux à température élevée ainsi que dans les endroits exposés à la chaleur (par ex. aux endroits exposés aux rayons du soleil). Les pièces de raccordement et de fixation à utiliser pour ces tubes sont les accessoires normaux pour les tubes isolants armés de la dimension immédiatement en-dessous. La distance d'une bride à l'autre doit être choisie un peu plus petite.

Valable jusqu'à fin janvier 1951

P. N° 696.

Objet: **Machine à laver**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 21526, du 7 janvier 1948.
Commettant: Applications Electriques S. A. Frigidaire, Genève.

Inscriptions: **BENDIX**
Automatic Home Laundry
Mfd. by Bendix Home Appliances Inc.
South Bend, Ind. U.S.A.
Serial No. 624 BL 1 210 E 47
Amps. 3 Volts 220 Cycle 50 Phase 1
Model B Capacity 9 Lbs dry clothes W 300

Description:

Machine à laver automatique, selon figure, construite pour le raccordement à une conduite d'eau froide et d'eau chaude. Le tambour de lavage, à axe horizontal, est entraîné par un moteur monophasé ventilé à induit en court-circuit, muni d'une phase auxiliaire. Le programme de lavage, comprenant le lavage, le rinçage et le centrifugeage, s'accomplit automatiquement par l'intermédiaire d'un interrupteur de commande. Raccordement au réseau par un cordon à trois conducteurs, à double gaine, muni d'une fiche 2 P + T et introduit par la paroi arrière. Un transformateur dont les enroulements sont reliés, est placé à l'intérieur de la machine et abaisse la tension du réseau de 220 V à 110 V.

Cette machine à laver a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité. Utilisation: dans les locaux secs et temporairement humides.

Cet appareil n'a pas été essayé quant à ses qualités pratiques.

Communications des organes des Associations

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

Le 5 mars 1948 est décédé à Berne, à l'âge de 81 ans,

M. Emil Dick, ingénieur, Gümligen

membre honoraire de l'ASE

Avec lui disparaît un éminent constructeur de réputation internationale dans le domaine des machines à courant continu et des régulateurs.

Nécrologie

A Madrid est décédé, le 30 septembre 1947, à l'âge de 76 ans, Monsieur *Diego Mayoral*, ingénieur, membre de l'ASE depuis 1927. Nous présentons nos sincères condoléances à la famille en deuil.

A Zurich est décédé, le 29 janvier 1948, à l'âge de 73 ans, Monsieur *W. Gyr*, ingénieur, membre de l'ASE depuis 1909 (membre libre), représentant de la S. A. des Ateliers de Sécheron, Genève. Nous présentons nos sincères condoléances à la famille en deuil et à la S. A. des Ateliers de Sécheron.

A Uitikon a. Albis est décédé, le 6 février 1948, par suite d'un accident, à l'âge de 47 ans, Monsieur *Rudolf Müller*, Ing.-électr. dipl. EPF, membre de l'ASE depuis 1941, collaborateur du Comité Technique 26 du CES, soudure électrique, représentant pour le matériel de soudure de la S. A. des Ateliers de Sécheron, Genève. Nous présentons nos sincères condoléances à la famille en deuil et à la S. A. des Ateliers de Sécheron.

A St-Gall est décédé, le 18 février 1948, à l'âge de 70 ans, Monsieur *E. Hohl*, membre de l'ASE depuis 1903 (membre

libre), ancien chef d'exploitation des Forces motrices st-galloises-appenzelloises. Nous présentons nos sincères condoléances à la famille en deuil et aux SAK.

Lors de la catastrophe ferroviaire survenue à Wädenswil le 22 février 1948, est mort Monsieur *Werner Meyer*, ingénieur, Baden, membre de l'ASE depuis 1926. Nous présentons nos sincères condoléances à la famille en deuil.

A Cortaillod est décédé, le 24 février 1948, à l'âge de 52 ans, Monsieur *James Borel*, Dr ès sc., membre de l'ASE depuis 1935, chef du laboratoire de recherches de la Société d'Exploitation des Câbles Electriques de Cortaillod. Nous présentons nos sincères condoléances à la famille en deuil et à la Société d'Exploitation des Câbles Electriques de Cortaillod.

Commission suisse des applications électro-thermiques de l'ASE, de l'UCS et de l'«Electrodiffusion»

Sous-commission A (Applications industrielles)

Lors de la séance qui s'est tenue à Zurich, le 19 décembre 1947, le programme des travaux de la Sous-commission A a été adapté aux nouvelles exigences posées par l'extension des applications électro-thermiques et élargi en conséquence. Ce programme comprendra dorénavant les travaux suivants:

1° Etude de la technique et des applications du séchage par rayons infrarouges.
2° Etude de la technique et des applications du séchage par chauffage à haute fréquence électrostatique et électromagnétique.
3° Examen des autres applications possibles des installations de pompes thermiques dans l'industrie et pour le chauffage à distance dans les agglomérations.
4° Observation des progrès réalisés dans le domaine de la production électrique du fer et de l'acier, ainsi que de la métallurgie.
5° Etude de la technique et des applications de l'accumulation de la chaleur dans le sol.
6° Etude de la cuisson électrique des tuiles et briques.
7° Etude des problèmes techniques suivants:
   a) Branchement monophasé d'appareils électro-thermiques industriels.
   b) Fours électriques industriels à résistances pour hautes températures.
8° Travaux de statistique:
   a) Consommation spécifique de la chaleur produite électriquement dans l'industrie, le commerce et l'artisanat, selon les différentes applications. Etablissement d'un barème de la qualité des applications de la chaleur produite électriquement.
   b) Consommation d'énergie électrique en Suisse dans l'industrie, le commerce et l'artisanat, avec statistique de la puissance raccordée et du nombre des appareils électrothermiques.
   c) Statistique globale de la consommation d'énergie de la Suisse (charbon, huile lourde, bois, électricité).

Deux rapports présentés à cette séance ont permis aux membres de la Sous-commission d'être immédiatement renseignés sur les questions essentielles et les tâches à résoudre, en ce qui concerne les points 1, 2 et 3 du programme ci-dessus. Sept groupes d'études ont été chargés de traiter les différents points du programme. Ils présenteront de temps à autre des rapports sur leur activité à la Sous-commission.

Les décomptes relatifs au financement des travaux précédents ont été présentés et approuvés, de même que des propositions en vue du règlement de certaines questions financières.

«Prescriptions pour tubes isolants»

Bull. ASE t. 39(1948), n° 5, p. 157...160 (édition jaune)

Rectification

Une erreur s'est glissée à la page 160, colonne gauche, § 16, lettre b), dernier alinéa, quatrième ligne. La phrase après le point-virgule n'est juste que dans la forme suivante: «Le moment M_t doit être au moins égal au moment M' lorsqu'il s'agit de tubes isolants avec armure en aluminium.»

Bibliothèque de l'ASE

La Bibliothèque de l'ASE désire compléter sa collection de périodiques restée incomplète par suite de la guerre. Les membres ou institutions qui seraient à même de lui remettre les exemplaires indiqués ci-dessous, sont priés de bien vouloir en aviser la Bibliothèque de l'ASE, Seefeldstrasse 301, Zurich 8. Remboursement après accord.

Elektrizitätswirtschaft

t. 38(1939), N° 27;
t. 42(1943), tables des matières.

Annales Suisses des Sciences Appliquées et de la Technique

t. 1(1935), N° 3 et 12;
t. 4(1938), N° 8 et 9.

Elektrotechnik und Maschinenbau

t. 56(1938), N° 47;
t. 62(1944), N° 27/28 et 35/36.

Archiv für Elektrotechnik

t. 37(1943), N° 3 et 11.

Revue générale de l'Electricité

t. 46(1939), N° 13/14.

Feinmechanik und Präzision

t. 43(1935), N° 7 et 12;
t. 44(1936), N° 7 et 8;
t. 45(1937), N° 1, 2, 7, 8, 10, 11 et 13;
t. 48(1940), N° 12 et 24;
t. 49(1941), N° 4, 7 et 16.

Matériel antidéflagrant

Le Comité d'Etudes N° 31 de la Commission Electrotechnique Internationale, Matériel antidéflagrant, tiendra sa première séance à Londres, entre les 5 et 10 juillet 1948. Ce Comité d'Etudes est chargé d'établir des Règles internationales pour le matériel antidéflagrant.

Le Comité Electrotechnique Suisse doit en conséquence instituer un Comité Technique pour ce matériel. Les personnes désireuses de faire partie de ce CT sont priées de s'annoncer par écrit au Secrétariat de l'ASE.

Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, édité par l'Association Suisse des Electriciens comme organe commun de l'Association Suisse des Electriciens et de l'Union des Centrales Suisses d'électricité. — Rédaction: Secrétariat de l'Association Suisse des Electriciens, 301, Seefeldstrasse, Zurich 8, téléphone (051) 34 12 12, compte de chèques postaux VIII 6133, adresse télégraphique Elektroverein Zurich. — La reproduction du texte ou des figures n'est autorisée que d'entente avec la Rédaction et avec l'indication de la source. — Le Bulletin de l'ASE paraît tous les 2 semaines en allemand et en français; en outre, un «annuaire» paraît au début de chaque année. — Les communications concernant le texte sont à adresser à la Rédaction, celles concernant les annonces à l'Administration. — **Administration:** case postale Hauptpost, Zurich 1, téléphone (051) 23 77 44, compte de chèques postaux VIII 8481. — **Abonnement:** Tous les membres reçoivent gratuitement un exemplaire du Bulletin de l'ASE (renseignements auprès du Secrétariat de l'ASE). Prix de l'abonnement pour non-membres en Suisse fr. 36.— par an, fr. 22.— pour six mois, à l'étranger fr. 48.— par an, fr. 28.— pour six mois. Adresser les commandes d'abonnements à l'Administration. Prix de numéros isolés en Suisse fr. 3.—, à l'étranger fr. 3.50.