Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens

Herausgeber: Association suisse des électriciens

Band: 49 (1958)

Heft: 9

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: 16.12.2025

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

grammes notwendig ist, wird einerseits durch die frequenzabhängige Gegenkopplung und anderseits durch spezielle Korrekturnetzwerke in Form überbrückter T-Glieder erzwungen. Was die Gruppenlaufzeit betrifft, orientiert Fig. 12 über die Verhält-

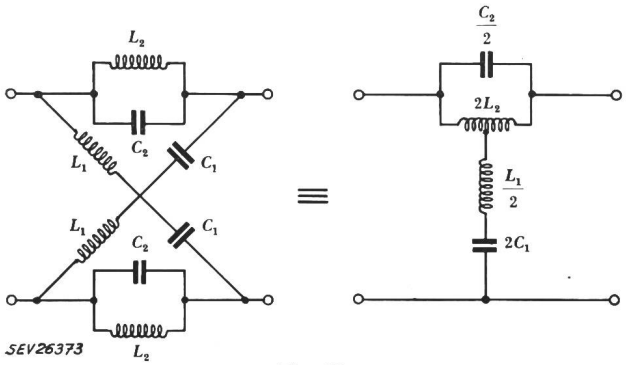


Fig. 13
Dimensionierungsformeln dämpfungsloser Kreuzglieder

$$C_1 = \frac{\gamma_0}{\pi R_0 (\gamma_0^2 + f_0^2)} \qquad C_2 = \frac{1}{4 \pi R_0 \gamma_0}$$

$$L_1 = \frac{R_2}{4 \pi \gamma_0} \qquad L_2 = \frac{R_0 \gamma_0}{\pi (\gamma_0^2 + f_0^2)}$$

Laufzeit

$$\tau = \frac{\gamma_0}{\pi} \left(\frac{1}{\gamma_0^2 + (f - f_0)^2} + \frac{1}{\gamma_0^2 + (f + f_0)^2} \right)$$

R_0 Wellenwiderstand

nisse beim 6-MHz-System. Die Figur enthält zunächst noch einmal das Toleranzschema für 2500 bzw. 250 km und die Laufzeiten eines Versuchsverstärkerfeldes samt dem dazu gehörenden Verstärker. Der Verstärker liefert eine angenähert komplementäre Kurve, so dass die Verzerrung Kabel + Verstärker bereits einen ebeneren Verlauf aufweist. Da die Fernsehsignalübertragung mittels eines Trägers von ca. 1000 kHz erfolgt, genügt es, den Frequenzbereich zwischen 500 und 6000 kHz zu betrachten.

Nach einer bestimmten Anzahl Verstärker, zweckmässig in den Haupt- oder Regulierstationen, muss nun die Laufzeitverzerrung korrigiert werden. Dazu dienen die dämpfungslosen Kreuzglieder, auch Allpässe genannt, deren Aufbau aus Fig. 13 hervorgeht.

Die Berechnung von Laufzeitkorrektoren ist kompliziert, weil sie sich im Gegensatz zu den Dämpfungskorrektoren nicht normen lassen. Eine Berechnungsmethode besteht darin, mögliche Glieder zu tabellieren, aufzuzeichnen und bei Bedarf zu kombinieren.

Sollen die Kanalzahlen noch höher getrieben werden, so muss der Verstärkerabstand erneut reduziert werden. Das übertragene Band wird noch grösser, die Forderungen an die Steilheit und Güte der Röhren noch höher und der Energiebedarf zur Speisung der Verstärker fast untragbar hoch.

Helfen in dieser Situation die Transistoren, deren Steilheiten von Natur aus bedeutend höher liegen und deren Leistungsverbrauch viel kleiner ist? Oder ist es der Wellenleiter, der das koaxiale Kabel ersetzt und ganz neue Möglichkeiten eröffnet?

Literatur

[1] *Holbrook, B. D.* und *J. T. Dixon:* Loard Rating Theory for Multi-Channel Amplifiers. Bell Syst. techn. J. Bd. 18(1939), Okt., S. 624...644.

[2] *Brockbank, R. A.* und *C. A. A. Wass:* Non-Linear Distortion in Transmission Systems. Proc. IEE Bd. 92(1945), Part 3, Nr. 17, S. 45....56.

[3] *Comité Consultatif International Téléphonique (CCIF).* Assemblée plénière, Genève 1954, Bd. 3, Transmission sur les lignes.

[4] *Comité Consultatif International des Radiocommunications (CCIR).* Assemblée plénière, Varsovie 1956, Bd. 1.

[5] *Stolz, Th.:* Das Geräusch auf koaxialen Leitungen. Hasler Mitt. Bd. 16(1957), Nr. 1, S. 5...11.

Adresse des Autors:
Dr. sc. techn. *J. Bauer*, Hasler A.-G., Bern.

Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

Eine Diskussion um die Vor- und Nachteile von Reaktoren mit natürlichen und leicht angereicherten Uranfüllungen

621.039.431.1 : 621.039.431.3

[Nach *J. R. Menke, W. B. Lewis, J. A. Lane, Ch. Starr* und *E. W. Shoupp:* Enriched vs Natural U. Nucleonics Bd. 15(1957), Nr. 6, S. 67...71]

Um es gleich vorweg zu nehmen, auch dieses Symposium kann auf diese sehr komplexe Fragestellung keine eindeutige Antwort geben. Es sind zu viele Fragen noch offen und eine Berücksichtigung aller verantwortlichen Faktoren ist nicht möglich. Länder wie die Vereinigten Staaten, die über grosse Lager von angereichertem Uran verfügen, ziehen eindeutig den «angereicherten Reaktor» vor, sei es nun in der Form eines Druckwasserreaktors (mit H_2O), Natrium-Graphit-Reaktors oder eines Siedewasserreaktors. Andere Staaten, die weniger begünstigt sind, müssen mit den natürlichen Uran-Systemen auskommen.

An dieser Tagung wurde aber betont, dass man heute bereits in der glücklichen Lage ist, Leistungsreaktoren mit natürlichem Uran zu bauen, die den angereicherten Typen in bezug auf Wirtschaftlichkeit nur wenig nachstehen. Es muss allerdings betont werden, dass die Benützer von natürlichem Uran an einige Reaktortypen, wie etwa den Schwerwasserreaktor oder den gasgekühlten Graphitreaktor gebunden sind. Mit leicht angereicherten Füllungen hat der Konstrukteur viel mehr Möglichkeiten. Es ist schwer, Kostenvergleiche für verschiedene Reaktortypen anzustellen. Einige Stichworte sollen auf die wichtigsten Punkte hinweisen: Füllkosten, Abbrenndauer, feste Anlagekosten, Entwicklungsmöglichkeiten.

In bezug auf *Füllkosten* und *Abbrenndauer* hat der leicht angereicherte Reaktor gewisse Vorteile, braucht er doch vergleichsweise eine bescheidene Gewichtsmenge Uran. Der höhere Preis für das angereicherte Material wird offenbar mehr als kompensiert (gilt nur für die USA). Angereichertes Uran besitzt zudem eine längere Abbrenndauer als natürliches Uran, wenn die Reaktivität begrenzt ist. Die *Anlagekosten* beim «angereicherten Reaktor» sind bei gleicher Leistung kleiner als bei einer Anlage mit natürlichem Uran, weil die grossen Mengen von teuren Materialien wie D_2O und reiner Graphit teilweise nicht gebraucht werden. Ganz eindeutig bietet der leicht «angereicherte Reaktortyp» viel mehr technische *Entwicklungsmöglichkeiten.*

Sehr aufschlussreiche Rechnungen wurden von W. E. Shoupp (Westinghouse) präsentiert, in denen die *Füllkosten* für einen Al-D_2O-U-Reaktor in Abhängigkeit von der Anreicherung berechnet wurden (Fig. 1). Da nur leicht angereicherte Systeme zur Diskussion standen, endet die Anreicherungsskala bei 5 %. In den Fabrikationskosten sind die Umwandlung von UF_6 in UO_2, sowie das Ziehen der Füllstäbe und sämtliche Unkosten, die damit verbunden sind, enthalten. Die Uranmaterialkosten

beziehen sich auf die Verbindung UF_6. Der D_2O-Preis wurde zu \$ 62 pro kg angenommen und ebenso festgelegt, dass für jedes kW elektrische Ausgangsenergie 0,9 kg D_2O benötigt werden. Fig. 1 zeigt, dass die totalen Füllkosten bei angereichertem Uran unbedeutend grösser werden. Der Al-D_2O-U-Reaktor ist ein typischer Vertreter einer grossen Neutronenökonomie. Als Gegenbeispiel wird der Rostfreie-Stahl-H_2O-U-Reaktor angeführt. Hier sieht die Situation wesentlich anders

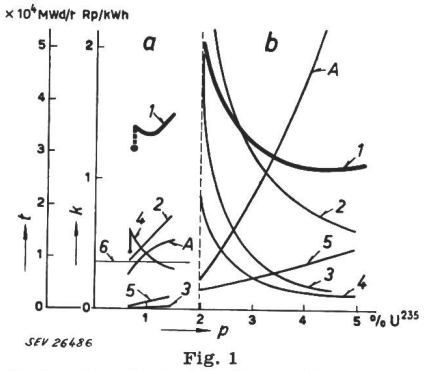


Fig. 1

Totale Füllkosten in Abhängigkeit von der Urananreicherung für zwei verschiedene Reaktortypen

a Al-D_2O-Uran

b rostfreier Stahl H_2O-Uran

Totale Reaktorleistung in beiden Fällen: 125 MW

t, *A* Abbrenndauer; *k* Füllkosten; *p* Urananreicherung; *1* totale Füllkosten; *2* Kosten des neuen Urans; *3* Vergütung für altes Uran; *4* Herstellungskosten; *5* Zins für Urananschaffung; *6* Kosten für D_2O

aus. Hier nehmen die totalen Füllkosten mit dem Anreicherungsgrad stark ab, eine Tatsache, die teilweise aus der veränderten Abbrenndauer anschaulich erklärt werden kann. Dieser letztbehandelte Reaktortyp darf als ein Vertreter mit schlechter Neutronenbilanz betrachtet werden. Alle Rechnungen basieren auf einer Gesamtleistung von 125 MW. Ferner wird angenommen, dass das Abbrennen nur durch den Reaktivitätsverlust begrenzt wird.

Bemerkungen des Referenten:

Im Gesamteindruck darf behauptet werden, dass mit Hilfe der vielen Erfahrungen, die mit Versuchsreaktoren gewonnen werden konnten, sich doch allmählich gewisse Grundprinzipien herausschälen, nach denen Leistungsreaktoren unter gegebenen Umständen konstruiert werden sollten. *P. Stoll*

Kurzschlussankermotoren für variable Drehzahl

621.313.333.076.44

[Nach *F. C. Williams, E. R. Laithwaite* und *L. S. Piggott:* Brushless Variable-Speed Induction Motors. Proc. IEE Bd. 104 (1957), Part A, Nr. 14, S. 102...118]

Wie in einem früheren Aufsatz derselben Verfasser dargelegt wurde [1]), besteht eine Möglichkeit, die Drehzahl eines Kurzschlussanker-Induktionsmotors über den synchronen Wert hinaus zu erhöhen, wenn der Stator in einzelne Pakete aufgeteilt und gegenüber der Rotorachse verdreht wird. Die Weiterentwicklung des bereits beschriebenen Versuchsmotors mit scheibenförmigem Rotor führte auf einen Rotor mit Kugelgestalt, um welchen herum mehrere Statorpakete drehbar angeordnet sind (Fig. 1). Werden diese Pakete um einen Winkel Θ aus ihrer Normalstellung (Fortpflanzungsrichtung des Feldes senkrecht zur Rotorachse) verdreht, so erhöht sich die theoretische, synchrone Drehzahl des Motors nach dem Gesetz

$$n_S = \frac{n_{S_0}}{\cos \Theta}$$

wobei n_{S_0} die synchrone Drehzahl bei $\Theta = 0$ bedeutet. Diese Gleichung gilt exakt nur dann, wenn das Verhältnis der Eisenbreite zur Polteilung der Statorpakete unendlich gross ist. Für endliche Werte liegen infolge der Randeffekte die erreichbaren Leerlaufdrehzahlen wesentlich niedriger.

Versuche mit einem solchen kugelförmigen Motor ergaben weitgehende Übereinstimmung der gemessenen Regelcharakteristik mit der im erwähnten Artikel entwickelten Theorie. Dagegen zeitigte die Auswertung von Messungen unter Last das Resultat, dass die Kupferverluste des Motors einen auf

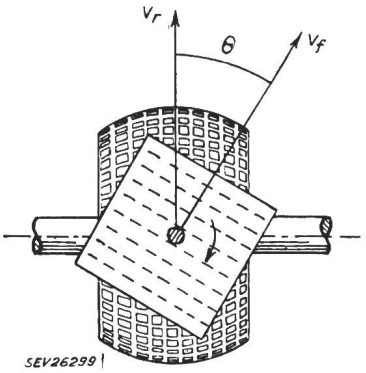


Fig. 1

Kugeliger Rotor und Statorpaket des Regelmotors

v_r Bewegungsrichtung des Rotorumfanges; v_f Bewegungsrichtung des Statorfeldes; Θ Verdrehungswinkel des Statorpaketes

Grund der herkömmlichen Theorie des Asynchronmotors nicht erklärbaren Anteil aufweisen, welcher mit abnehmendem Schlupf steigt und im Leerlauf seinen Höchstwert erreicht. Dieses Phänomen tritt unabhängig von der Stellung der Statorpakete auf. Seine Ursache liegt in der begrenzten tangentialen Länge der Statorpakete. Tritt nämlich ein Rotorelement in das Magnetfeld eines Paketes ein, so ruft das Anwachsen des Flusses von Null auf den Nennwert einen Ausgleichstrom in der Rotorwicklung hervor, welcher mit dem

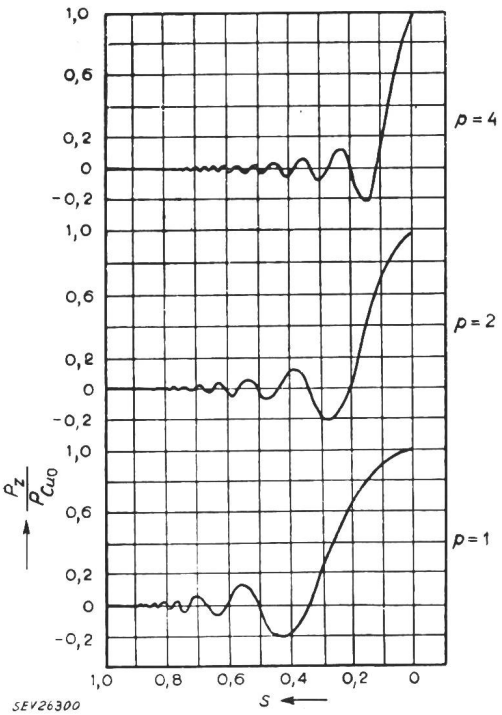


Fig. 2

Theoretische Kurven für die zusätzlichen Kupferverluste P_z

P_{Cu0} gewöhnliche Kupferverluste; *s* Schlupf; *p* Polpaarzahl pro Statorpaket

Verhältnis Streuinduktivität zu Ohmschem Widerstand als Zeitkonstante wieder abklingt. Diese Ausgleichströme, welche bei Leerlauf (synchroner Drehzahl) am grössten sind, rufen die gemessenen zusätzlichen Kupferverluste hervor.

[1]) Siehe Bull. SEV Bd. 47(1956), Nr. 12, S. 551...552.

Die exakte theoretische Behandlung des Problems lieferte Angaben über die resultierende Flussverteilung über das ganze Statorpaket, welche mit Messungen mittels eingebauter Sonden sehr gut übereinstimmten. Aus dieser Flussverteilung wurden die Zusatzverluste für verschiedene Polzahlen pro Statorpaket berechnet; die einzelnen Pakete wurden dabei quadratisch angenommen, wie sie auch in der Versuchsmaschine zur Ausführung kamen (Fig. 1).

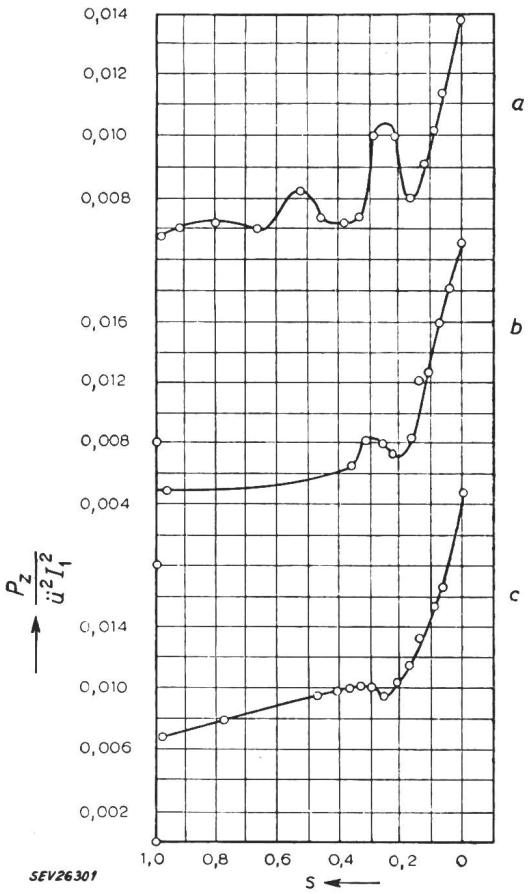


Fig. 3
Gemessene Kurven für die zusätzlichen Kupferverluste P_z
$\ddot{u}$ Windungszahlverhältnis zwischen Rotor- und Statorwicklung; I_1 Primärstrom; s Schlupf
a $p = 4$, $\Theta = 0$
b $p = 2$, $\Theta = 0$
c $p = 4$, $\Theta = 60°$ (äquivalent: $p = 2$)

Fig. 2 zeigt die rechnerischen Resultate in Kurvenform. Zum Vergleich wurde am Versuchsmotor die Verlusttrennung für verschiedene Betriebszustände durchgeführt und daraus die zusätzlichen Kupferverluste ermittelt (Fig. 3). Die qualitative Übereinstimmung mit den theoretischen Werten ist ausserordentlich gut. Die unterste Kurve in Fig. 3 wurde gemessen mit 8poligen Statorpaketen, welche aber um 60° verdreht waren, was dieselbe synchrone Drehzahl ergibt wie ein 4poliges Paket in Normallage.

Die sich aus der Theorie ergebenden Richtlinien für den Entwurf eines solchen regelbaren Kurzschlussankermotors sind die folgenden:

1. Zur Erreichung eines guten Wirkungsgrades muss die Polzahl pro Statorpaket möglichst hoch gewählt werden.

2. Der Rotorwiderstand muss höher gewählt werden als bei konventionellen Motoren; er muss stets grösser sein als der Statorwiderstand.

3. Die effektive Polzahl pro Statorpaket (wirkliche Polzahl geteilt durch cos Θ) sollte mindestens 4 betragen.

Diese Forderungen führen allgemein zu grossen Maschinen hoher Polzahl, wie sie in Russland bereits in ähnlicher Form gebaut werden.

Fig. 4 zeigt einige gemessene Kurven des Versuchsmotors bei konstantem Primärstrom, 400 Hz Speisefrequenz und einem 8poligen Statorpaket in Normallage ($\Theta = 0$). Der kugelige Rotor hat einen Durchmesser von 350 mm. Durch Verdrehung des Statorpaketes konnte die Leerlaufdrehzahl im

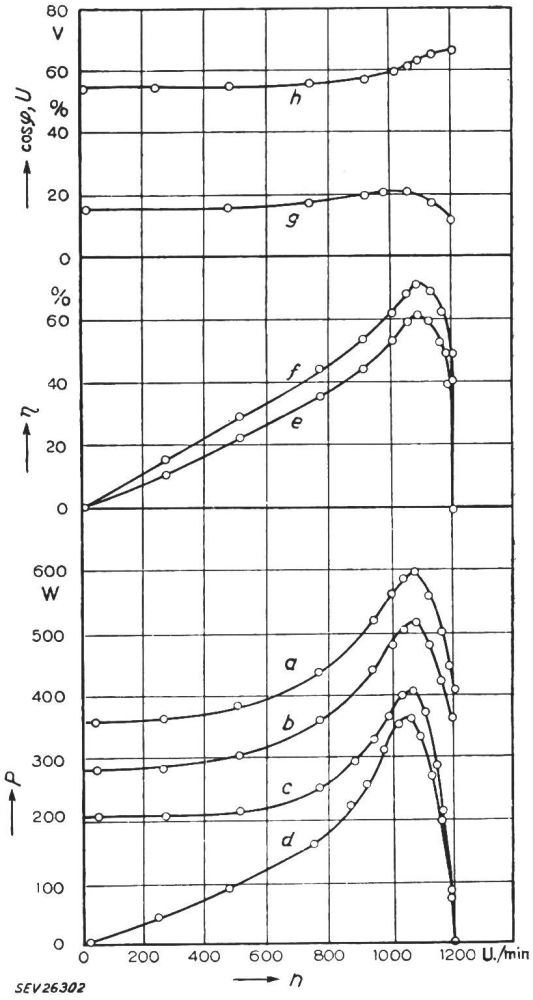


Fig. 4
Charakteristiken des Versuchsmotors für I_1 konstant
a aufgenommene Leistung; b aufgenommene Leistung minus Stator-Kupferverluste; c Drehmoment in synchronen Watt; d abgegebene Leistung; e Gesamtwirkungsgrad; f Wirkungsgrad ohne Stator-Kupferverluste; g Leistungsfaktor; h Speisespannung; P Leistung; $\cos\varphi$ Leistungsfaktor; U Spannung; n Drehzahl

Bereich von 5,5 : 1 reguliert werden. Höhere Wirkungsgrade und bessere Leistungsfaktoren können nur mit wesentlich grösseren Motoren erreicht werden, besonders auch bei Speisung mit 50 Hz. Ein neuer Versuchsmotor grosser Leistung ist gegenwärtig in Entwicklung. *C. W. Lüdeke*

Suggestivkraft von Licht und Ton

628.979 : 159.93 + 534.76

[Nach *R. Hodel:* Suggestivkraft von Licht und Ton. Elektrizitätsverw. Bd. 32(1957), Nr. 6-7, S. 190...193]

Der Gedanke, die menschliche Stimmung durch Licht bewusst zu beeinflussen, ist vermutlich so alt wie die Erfindung der Lichtquelle überhaupt. Dass auch der menschliche Gehörsinn als Mittler von Eindrücken beeinflussbar ist, kann im Alltag häufig genug erlebt werden. Die Stimme eines Menschen beeindruckt oft mehr als seine äussere Erscheinung. Es ist daher verständlich, dass die Kombination von Licht und Ton unter bestimmten Verhältnissen ausserordentlich grosse suggestive Kraft hat.

Am 30. Mai 1952 wurde das erste Schauspiel «Ton und Licht» in Frankreich auf Schloss Chambord verwirklicht. Behörden und Publikum waren begeistert. Heute zählt man in Frankreich mehr als 30 «Ton- und Licht»-Schauspiele. Sie wurden, dank dem den Franzosen eigenen Einfühlungsvermögen in Licht- und Beleuchtungstechnik, in Poesie und Musik zum Mittelpunkt lebendiger Geschichte.

Die treibenden Impulse, welche «Ton und Licht» in der empfänglichen Atmosphäre der freien Natur einen so ideellen Anreiz zum unmittelbaren Erleben historischer Begebenheiten verleihen, werden entscheidend beeinflusst durch:

a) Lage und Umgebung des Objektes;
b) Geschichte des Baudenkmals;
c) Architektur;
d) Ton- und Lichteffekte.

Grundsätzlich besteht das Ziel darin, den geistigen Inhalt eines historischen Baudenkmals zum Ausdruck zu bringen, lebendige Geschichte zu machen. Mit den neuesten Mitteln der Tontechnik, mit Lichtintensität und Farbenwechsel, abgestimmt auf die von Schauspielern gesprochenen Sprechtexte wird ein Klima von optimaler Wirklichkeitsillusion vermittelt. Aus stummen Denkmälern werden längst vergangene Begebenheiten wieder eindrücklich vor Augen geführt. Es handelt sich darum, die jeweilige Chronik auf ein Tonband aufzunehmen. Folgende Elemente müssen darauf gemischt enthalten sein:

a) Auslegung (Einführung, gesprochen);
b) Musik (Orchester, Chor);
c) Szenen ((Texte durch Schauspieler gesprochen);
d) Geräusch der Szenen.

Tonbänder dieser Art sind heute im Kino oder Radio (Hörspiele) zu hören und vermitteln schon mit der perspektivischen Klangwirkung eine starke Vorstellungskraft. Durch Anwendung aller lichttechnischen Möglichkeiten, synchronisiert mit dem erwähnten Tonband, wird ein Effekt erreicht, wie er kaum vorstellbar ist. Die Zuschauer und Zuhörer werden nachhaltig beeindruckt. Es handelt sich um die vollkommene Koordination der künstlerischen und technischen Elemente. Eine Aufführung «Ton und Licht» ist nicht mit einer Theater- oder Kinovorstellung zu vergleichen. Die Bühne ist das Baudenkmal, der dekorative Rahmen bleibt von Anfang bis zum Ende des Schauspiels unverändert. Einzig die Stimmen (Tonband) erinnern an die Anwesenheit von Schauspielern. Personen treten keine auf der Bühne des Geschehens auf. Die Variationen von Licht und Farbe sowie die örtliche Veränderung des Tones, rufen eine Handlung in der Einbildung der Zuschauer und Zuhörer hervor.

Voraussetzung für die erfolgreiche Aufführung eines «Ton- und Licht»-Schauspieles ist die Wahl eines geeigneten Objektes in entsprechender Umgebung. Dieses soll von äusseren Schall- und Lichtquellen nahezu isoliert sein.

Der echte, alles glaubhaft machende Grund für das ferne und seltsame historische Geschehen liegt in der geschichtlichen Dokumentation des Objektes. Der Abriss dieser Geschichte soll einer möglichst breiten Masse bekannt sein, oder es soll wenigstens das Objekt auf grosses Interesse stossen. Die Aufnahmefähigkeit des Menschen und damit das kulturelle Erlebnis sind gewährleistet, wenn entscheidende Ereignisse in der Geschichte eines Landes oder ein wertvolles menschliches Erlebnis einer Persönlichkeit aus historischer Zeit in einer fesselnden Szenerie dargestellt werden kann.

Als eigentliches Lebenselement eines «Ton- und Licht»-Schauspiels gilt das Baudenkmal. In unmittelbarer Nähe von Gewässer (Lichtreflexe), Baumgruppen (Silhouettenbildung), Felsen, Gitterwerk usw. findet das Spiel prädestinierten Boden. Ton- und Lichteffekte vertiefen den räumlichen Eindruck. In der Tendenz zu wirklichkeitsnahen Toneffekten — gesprochener Text, Musik, Geräusche — zieht die Technik der Radiosendungen, ergänzt durch stereophonische Wirkungen und Tonverschiebungen die Grenzen. Diese erlauben, dem Zuhörer die ganze Tonperspektive zu vermitteln.

In weitgehendem Masse können Wahnehmungen, die für die Stimmung des Menschen im Augenblick sowie auch in der Erinnerung massgebend sind, mit Hilfe von Lichtquellen beeinflusst werden. Es ist bekannt, und Erfahrungen lehren es, dass Farbe, Intensität und Schattigkeit des Lichtes in der Gemütsverfassung des Menschen eine nicht zu unterschätzende Rolle spielen. Mit Hilfe der zur Verfügung stehenden künstlichen Lichtquellen können alle Farben, die für die jeweiligen Handlungen und Sprechtexte bei den Zuschauern den Eindruck von Freude, Trauer, Unruhe oder festlicher Stimmung erzeugen sollen, ausgewertet und am Objekt zum Ausdruck gebracht werden.

Frankreich hat mit «Son et lumière» zahlreiche historische Stätten (Denkmäler, Schlösser usw.) auf diese Weise zu neuen «Leben» erweckt. Die kulturellen Kreise dieses Landes haben es verstanden, mit dieser Darstellung der Geschichte edelsten Gewinn zu ziehen und damit Wert und Sinn des Menschenlebens neuen Inhalt zu geben. *Arf.*

Der Gross-Elektronenrechner der «Tennessee Valley Authority»

618.14-523.8

[Nach: TVA-Computer — Power-Agency to employ king-size electronic unit. Engng. News Record, Bd. 159(1957), Nr. 12, S. 29]

Während in den USA die technischen Organisationen und Grossfirmen der Bauindustrie bis jetzt noch Elektronenrechner mittlerer Grösse verwenden, hat die «Tennessee Valley Authority» (TVA), die Verwaltung sämtlicher Kraftwerke des Tennessee-Tales, als erste die mietweise Anschaffung eines Gross-Elektronenrechners beschlossen, der spätestens im Juni 1958 in Betrieb treten soll: eine IBM-704, deren Kaufpreis über einer Million Dollar liegt. Die TVA entrichtet dafür eine Monatsmiete von 50 000 Dollar (215 000 sFr.).

Nach den Erwartungen der TVA ist diese Rechenmaschine imstande, in einer Stunde Probleme zu lösen, deren Lösung mittels Pultrechner 30 Jahre brauchen würde. Sie kann in der Sekunde 42 000 zehnstellige Zahlen addieren und subtrahieren und 5000 pro Sekunde multiplizieren und dividieren. Ihr Speicher kann 16 000 zehnstellige Zahlen aufnehmen.

Neben der Lohnabrechnung für 15 000 Angestellte, womit diese Maschine jede Woche sechs Stunden beansprucht wird, ist ihre Hauptaufgabe, zu Beginn jeder Stunde in wenigen Minuten die optimale Lastverteilung des gesamten thermischen und hydraulischen Kraftwerknetzes der TVA zu ermitteln. Dabei werden die Staubeckenfüllungen, laufenden Zuflussverhältnisse und Wetterbedingungen sowie die Unterschiede in den Brennstoffkosten, die Schwankungen im Erzeugungswirkungsgrad der Anlagen und die Übertragungsverluste berücksichtigt. Ferner sollen umfassendere und bedeutend schnellere Analysen der Wetterwahrscheinlichkeit auf lange Sicht und ihrer Auswirkung auf die Erzeugungskapazität des Tennessee-Kraftwerknetzes durchgeführt werden.

Der Gross-Elektronenrechner wird in Chattanooga aufgestellt, wo sich die technische Abteilung für den Kraftwerkbetrieb befindet. Die Projektierungs- und die Bauabteilung der TVA befinden sich hingegen am Hauptsitz in Knoxville, Tennessee. *M. Cybulz*

Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

Eine Schweizer «Atomuhr» für die Weltausstellung 1958

531.764.5 : 539.18

Seit alter Zeit hat die Umdrehung der Erde um ihre Achse dem Menschen zur Zeitmessung gedient. Aus der Länge des Tages wurde die Länge der Sekunde hergeleitet. Auf die Sekunde beziehen sich sämtliche Zeitmessungen in Wissenschaft und Technik. Nun hat man aber vor ungefähr 20 Jahren festgestellt, dass die Erde keine absolut genaue Uhr darstellt. Sie weist Gangschwankungen von etwa einer tausendstel Sekunde pro Tag (1 ms/d) auf.

Seit etlichen Jahren hat sich die Forschung damit befasst, genauere Uhren als die Erde zu konstruieren. Die Quarzuhr, bisher die beste vom Menschen hergestellte Uhr, ist wohl über

kurze Zeiten stabiler als die Erddrehung, bleibt ihr jedoch über längere Zeiten, d. h. über mehrere Jahre hinweg, meist unterlegen. Weitere Forschungen führten dann zur Entwicklung der sog. Atomuhr.

Vor 10 Jahren wurde in den USA die erste Atomuhr gebaut. Anfänglich war sie jedoch herkömmlichen Uhren noch weit unterlegen, und es vergingen noch Jahre bis es 1955 gelang, brauchbare Atomuhren herzustellen. Heute gibt es Atomuhren höchster Genauigkeit in den USA, in England und in der Schweiz.

Im Laboratoire Suisse de Recherches Horlogères, einem Forschungslaboratorium der Uhrenindustrie, werden seit einigen Jahren Atomuhren entwickelt. Diese Arbeiten wurden zusammen mit dem Physikalischen Institut der Universität Neuchâtel durchgeführt.

Jede Uhr funktioniert im Grunde genommen nach demselben Prinzip. Sie besteht aus zwei Teilen: erstens teilt ein Regelorgan (Pendel, Unruhe usw.) die Zeit in gleich grosse Abschnitte ein (Sekunden und Bruchteile davon), während zweitens ein anderer Mechanismus die Anzahl dieser Zeitabschnitte zählt. Das Regelorgan ist der wichtigste und schwierigste Teil der Uhr, deren Präzision davon abhängt, wie genau das Regelorgan die Zeit in gleich lange Abschnitte einteilt.

Atome und Moleküle können Schwingungen ausführen, welche sehr konstant sind. Sie stellen ein ideales Regelorgan dar, weil die jeweils verwendeten Atome oder Moleküle untereinander alle gleich sind und sich im Verlaufe der Zeit nicht verändern. Eine Atomuhr ist eine Uhr, in welcher das Regelorgan durch Atom- oder Molekülschwingungen gewährleistet wird. Man verwendet in der Praxis Atome des Elements Cäsium oder Moleküle der chemischen Verbindung Ammoniak.

Die Arbeitsweise der Atomuhr, die in Neuchâtel konstruiert wurde, ist folgende: In einem hochevakuierten Rohr wird ein Strahl von Ammoniakmolekülen erzeugt, welche in diesem Rohr Schwingungen ausführen unter gleichzeitiger Aussendung von Hochfrequenz-Wellen. Die Frequenz dieser elektromagnetischen Wellen ist dieselbe wie die der Schwingungen des Ammoniakmoleküles, nämlich etwa $24 \cdot 10^9$ Hz. Man nennt ein solches Gerät, das mit Hilfe von Molekülen Hochfrequenz-Wellen erzeugt, einen molekularen Oszillator. Das Hochfrequenz-Signal wird in einem Empfänger verstärkt und dazu verwendet, den Gang einer Quarzuhr genau zu messen und ihren Stand zu korrigieren.

Die in Neuchâtel gebaute Atomuhr (Fig. 1) besteht also aus zwei Teilen, dem molekularen Oszillator und einer Quarzuhr. Der molekulare Oszillator ist das Regelorgan, das die Zeit in kleinste, mit äusserster Genauigkeit gleichbleibende Intervalle aufteilt. Die Quarzuhr ist das Zählorgan, welches die Anzahl dieser Intervalle zählt und die Zeit angibt. Da die Quarzuhr selber bereits eine sehr gute Uhr ist, deren Gang sich nur sehr langsam ändert, braucht der molekulare Oszillator nicht ständig zu laufen, sondern es genügt, ihn einmal wöchentlich einzuschalten, um den Gang der Quarzuhr zu prüfen.

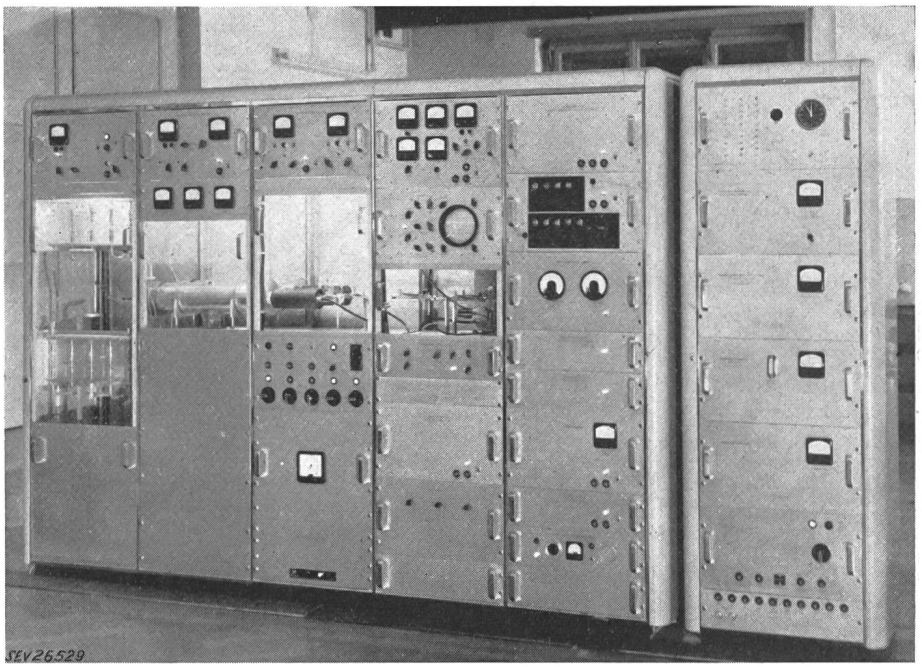


Fig. 1
Atomuhr des Laboratoire Suisse de Recherches Horlogères (Neuchâtel)
Genauigkeit:
10^{-10} (d. h. 10 µs/d)

Nur der gegenseitige Vergleich von zwei molekularen Oszillatoren bietet die Möglichkeit, die Genauigkeit der Atomuhr zu messen, da man sich nicht auf andere, noch bessere Uhren beziehen kann. Daher wurden in die Anlage zwei solche Oszillatoren eingebaut. Die so gemessene Genauigkeit beträgt für die vorliegende Atomuhr etwa 10 µs/d (entspricht einem Faktor von etwa 10^{-10} pro Tag). Das entspricht ungefähr einer 100fachen Verbesserung der Zeitmessung gegenüber der herkömmlichen Zeitbestimmung mit Hilfe der Erdumdrehung.

Diese Atomuhr ist vorerst für die Weltausstellung 1958 in Brüssel bestimmt, wo sie im Schweizer Pavillon die Zeit angeben wird. Nachher wird sie im Observatorium von Neuchâtel installiert werden.

Miscellanea

Persönliches und Firmen

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht)

Ferdinand Braun

Zur 40. Wiederkehr seines Todestages

Am 20. April 1958 jährte sich zum 40. Mal der Todestag Ferdinand Brauns, eines der erfolgreichsten und fruchtbarsten Forscher aus der Frühzeit der Funktechnik.

Neben ungezählten anderen Arbeiten sind in die Geschichte der Funktechnik eingegangen der 1898 durch ihn eingeführte «geschlossene Schwingungskreis», der zuerst die Ausstrahlung grosser Hochfrequenzleistungen durch die Antenne ermöglichte. Mit seiner Untersuchung über den Detektor-Effekt hat er eine Entwicklung angestossen, die in der heutigen Halbleitertechnik weiterlebt. Das 1913 von ihm veröffentlichte Verfahren des Rahmenempfangs ist der Ausgangspunkt der gesamten modernen Peilentwicklung. Mit seinem Namen verbunden ist die Braunsche Röhre. Sie ist auch dadurch ein Begriff geworden, dass sie in ihrer Weiterentwicklung als Bildröhre das Kernstück des modernen Fernseh-Empfängers bildet.

Professor Braun, der am 6. Juni 1850 in Fulda geboren wurde, lehrte in Karlsruhe und Strassburg. 1898 gründete sich auf seine Patente eine Gesellschaft, aus der später Telefunken hervorging. 1909 erhielt er zusammen mit Marconi den Nobel-Preis für Physik. Der Tod überraschte ihn in New York, wohin er während des ersten Weltkrieges gefahren war.

Communications de nature économique

Données économiques suisses

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

N°		Février 1957	Février 1958
1.	Importations . . . . (janvier-février) . . en 10^6 fr.	709,7 (1450,1)	578,6 (1193,3)
	Exportations . . . . (janvier-février) . . en 10^6 fr.	547,8 (1035,9)	514,4 (1002,8)
2.	Marché du travail: demandes de places	3 925	6 638
3.	Index du coût de la vie *) août 1939 = 100	176,8	180,5
	Index du commerce de gros *) . . . . . août 1939 = 100	223,3	219,1
	Prix courant de détail *): (moyenne du pays) (août 1939 = 100)		
	Eclairage électrique ct./kWh	34 (92)	34 (92)
	Cuisine électrique ct./kWh	6,6 (102)	6,6 (102)
	Gaz ct./m³	29 (121)	29 (121)
	Coke d'usine à gaz fr./100 kg	19,56(254)	21,21(276)
4.	Permis délivrés pour logements à construire dans 42 villes .	797	828
	(janvier-février)	(1 879)	(1 582)
5.	Taux d'escompte officiel . . %	1,50	2,50
6.	Banque Nationale (p. ultimo)		
	Billets en circulation . . 10^6 fr.	5 417	5 498
	Autres engagements à vue 10^6 fr.	2 178	2 514
	Encaisse or et devises or 10^6 fr.	7 546	8 004
	Couverture en or des billets en circulation et des autres engagements à vue %	92,14	92,96
7.	Indices des bourses suisses (le 25 du mois)		
	Obligations	97	95
	Actions	452	383
	Actions industrielles	618	518
8.	Faillites	35	46
	(janvier-février)	(56)	(85)
	Concordats	9	12
	(janvier-février)	(24)	(29)
9.	Statistique du tourisme	Janvier 1957	Janvier 1958
	Occupation moyenne des lits *existants*, en %	21,5	21,9
10.	Recettes d'exploitation des CFF *seuls*	Janvier 1957	Janvier 1958
	Recettes de transport Voyageurs et marchandises . . . . . en 10^6 fr.	63,4	58,3
	(janvier-décembre) . . en 10^6 fr.	(859,3)	—
	Produits d'exploitation . . . . . en 10^6 fr.	69,0	64,4
	(janvier-décembre) . . en 10^6 fr.	(934,0)	—

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

Generaldirektion der SBB, Bern. Zum Stellvertreter des Oberingenieurs der Abt. Kraftwerke wurde *J. Wettler*, dipl. Elektroingenieur ETH, Mitglied des SEV seit 1941, Mitglied mehrerer Fachkollegien des CES, gewählt. Ingenieur Wettler ist gleichzeitig Chef der Sektion Kraftwerkbetrieb. Zum Sektionschef 1 und Leiter der Sektion Energiewirtschaft wurde gewählt *A. Degen*, dipl. Elektroingenieur ETH, Mitglied des SEV seit 1939.

—

Eidg. Amt für Verkehr, Bern. Zu Unterabteilungschefs wurden befördert *J. Nell*, dipl. Elektroingenieur, Mitglied des SEV seit 1939, und E. Rüfenacht, beide bisher Sektionschefs 1. Zu Sektionschefs 1 wurden befördert F. Schorno, R. Charpié und J. Gerber, alle bisher Sektionschefs 2.

Aare-Tessin A.-G., Olten. P. Sauer, Kassier, und Dr. R. Schatz, Direktionsassistent, wurden zu Handlungsbevollmächtigten befördert.

—

Kleine Mitteilungen

Schweizerische Kurse für Unternehmungsführung 1958. Die Institution der Schweizerischen Kurse für Unternehmungsführung, eine Arbeitsgemeinschaft des Betriebswissenschaftlichen Institutes der ETH, der Handelshochschule St. Gallen und der Schweizerischen Stiftung für Angewandte Psychologie, veranstaltet ihre diesjährigen Kurse folgendermassen:

Der *Vorkurs* findet vom 9. bis 11. Juni und vom 26. bis 28. Juni 1958 in Zürich statt.

Der *Hauptkurs* wird vom 1. bis 18. September 1958 in Brunnen durchgeführt.

Der *Nachkurs* wird im November 1958 (nach Vereinbarung mit den Teilnehmern) an drei aufeinanderfolgenden Tagen stattfinden.

Die Kursleitung liegt in den Händen von Prof. W. Daenzer, Prof. Dr. H. Biäsch, Prof. Dr. H. Ulrich und Dr. A. Brunnschweiler.

Nähere Auskunft erteilt das Kurs-Sekretariat, Schweizerische Kurse für Unternehmungsführung, Betriebswissenschaftliches Institut der ETH, Leonhardstrasse 33, Zürich 6. Interessenten werden auf Anfrage hin detaillierte Programme mit allen erforderlichen Angaben und Anmeldeformulare zur Verfügung gestellt.

—

Kolloquium an der ETH über moderne Probleme der theoretischen und angewandten Elektrotechnik für Ingenieure. In diesem Kolloquium werden folgende Vorträge gehalten:

Dr. *A. Lang* (Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin): «Neuere Anwendungen von Transduktoren», am 5. Mai 1958.

Dr. *R. Zwicky*, dipl. Ing. ETH (A.-G. Brown, Boveri & Cie., Baden): «Probleme der raschen Feldänderung bei der Regelung elektrischer Maschinen», am 19. Mai 1958.

Die Vorträge finden *punkt* 17.00 Uhr im Hörsaal 15c des Physikgebäudes der ETH, Gloriastrasse 35, Zürich 7/6, statt.

—

Die Sektion Schweiz an der Weltausstellung in Brüssel

An dieser sehenswerten Schau so vieler Staaten durfte auch die Schweiz nicht fehlen. Sie hat ihre Eigenart zu zeigen und tut dies, indem sie nach dem Vorbild der emsigen Bienen Bauten aus sechseckigen Zellen erstellt hat, in denen die verschiedenen Berufsgattungen ihre Produkte ausstellen oder ihr Können vorführen. Die Leichtbauweise als solche und das Baumaterial aus Stahl und Leichtbauplatten mit Aluminiumbelag haben etwas typisch Schweizerisches. «Das Land der Alpen», «Die älteste Demokratie», «Die Sprachen», «Die Schulen», «Arbeit und Qualität», «Die Kunst» sind einige Themata, nach denen in den einzelnen Zellen der Sektion Schweiz ausgestellt wird. Textil- und Uhrenindustrie dürfen an einer solchen Ausstellung nicht fehlen. Auch die Maschinenindustrie führt eine Kollektivschau schweizerischer Erzeugnisse vor, welcher der Verein Schweizerischer Maschinenindustrieller (VSM) zu Gevatter steht. Die Produkte sind unter Verzicht auf individuelle Firmenstände im Prinzip nach deren Verwendung geordnet. Das Thema heisst «Fortschritt im Dienste der Menschheit». Im Rahmen des allgemeinen Maschinen- und Apparatebaus sind auch die Erzeugnisse der Elektrotechnik zu finden. Die Schau belegt in eindrücklicher Weise die Feststellung, dass die Zahl der vom Fabrikgesetz erfassten Angestellten und Arbeiter der Maschinenindustrie von 1900 bis 1955 von 11,2 % auf 25,4 % gestiegen ist. Das grosse Interesse, das die schweizerische Maschinenindustrie am Export hat, geht daraus hervor, dass im gleichen Zeitabschnitt ihr Anteil am Gesamtexport des Landes von 5 % auf 30 % angewachsen ist. Eine Weltausstellung ist bestimmt der Ort, wo ein Land wie die Schweiz die Qualität seiner Arbeit einem den Export fördernden Publikum zeigen darf.

Vom Hochspannungslaboratorium des neuen Transformatorenwerkes der Maschinenfabrik Oerlikon

Nachdem im August 1957 die Aufrichte des neuen Transformatorenwerkes der Maschinenfabrik Oerlikon stattgefunden hatte[1]), wurden die Arbeiten weiter gefördert und inzwischen auch mit der Einrichtung des zugehörigen Hochspannungslaboratoriums begonnen. Dieses Laboratorium von 18 × 30 m Grundfläche und 22 m Höhe dient zur Entwicklung und Prüfung von Transformatoren bis 400 kV Nennspannung und 600 MVA Gruppenleistung. Den Hauptteil bildet ein fahrbarer Haefely-Stossgenerator für eine Leerlaufspannung von vorläufig 3,2 MV und einen Energieinhalt von 160 kWs. Die 16 Kondensatoreinheiten zu je 0,5 μF und 200 kV maximale Ladespannung können beliebig in Serie oder parallel geschaltet werden. Zur Speisung dient ein Hochspannungs-Selengleichrichter. Die Überschlagdistanz bei voller Spannung gegen die sorgfältig ausgeführte Erde beträgt rund 6 m. Der bei der Entladung entstehende laute Knall wird durch die speziell gestalteten Gebäudewände äusserst wirksam gedämpft. Zur Durchführung von Prüfungen mit Wechselspannung bis 400 Hz steht eine Transformatorkaskade für maximal 1 MV und 1200 kVA zur Verfügung.

[1]) Siehe Bull. SEV Bd. 48(1957), Nr. 19, S. 861...862.

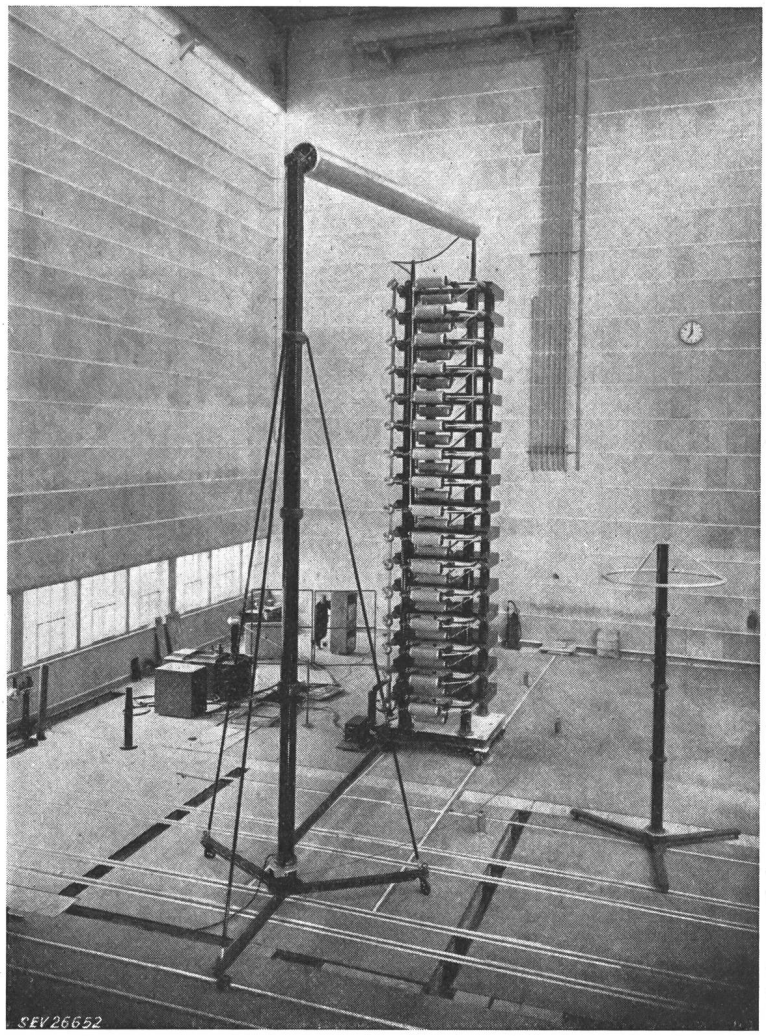


Fig. 1
Stossgenerator für eine Leerlauf-Scheitelwertspannung von 3,2 MV und einen Energie-Inhalt von 160 kWs

Literatur — Bibliographie

413 : 621.3 *Nr. Hb 4 i*

Elektrotechnisches Englisch. Von *Henry G. Freeman.* Essen, Girardet, 5. Aufl. 1956; 8°, 491 S. — Preis: geb. Fr. 42.75.

Das vorliegende Lehr- und Wörterbuch gliedert sich in drei Teile. Der erste Teil besteht aus einer Zusammenstellung der gebräuchlichsten deutschen und englischen Formelzeichen und Abkürzungen physikalischer, elektrotechnischer und lichttechnischer Grössen. Der zweite Teil enthält ein alphabetisches Stichwortverzeichnis, welches die mit einem bestimmten Begriff im Zusammenhang stehenden deutschen Fachwörter mit ihren englischen Äquivalenten zusammenstellt. Dieser rund 130 Seiten umfassende Teil enthält viele wertvolle fachsprachlichen Kommentare. Der dritte, der eigentliche Kern des Buches besteht aus einem Deutsch-Englisch-Wörterbuch (Deutsch-Englisch und Englisch-Deutsch) und erstreckt sich über rund 300 Seiten.

Der Erläuterungstext und das Fachwörterbuch zusammen bringen etwa 8000 Stichwörter aus der Elektrotechnik und insbesondere aus den folgenden Spezialgebieten: Energieerzeugung, Energieübertragung, elektrischen Maschinen, Messtechnik und Beleuchtungstechnik, Kernphysik, Elektronik, Fernmeldetechnik, Funk- und Radartechnik.

Trotz dem Fehlen vieler wichtiger Begriffe aus dem elektrotechnischen Gebiet kann das Buch wegen seiner lehrreichen Erläuterungen empfohlen werden. *R. Shah*

Briefe an die Redaktion — Lettres à la rédaction

«Erdung von Schleuderbetonmasten für Freileitungen mit Erdseil»

[Bull. SEV Bd. 49(1958), Nr. 5, S. 197...198]

Zuschrift:

Die genannte Veröffentlichung enthält eine Tabelle II zur approximativen Berechnung der Erdschlußströme in Hochspannungsnetzen. Ich mache darauf aufmerksam, dass diese Tabelle für heutige Verhältnisse sehr veraltet ist, da sie nur für Gürtelkabel gilt. Seit etwa 25 Jahren fabrizieren die Kabelfabriken von 10...12 kV Spannung an aufwärts fast ausschliesslich Kabel mit Höchstätterschutz. Diese weisen etwa das 2,5fache der Erdschlußströme von gewöhnlichen Gürtelkabeln auf. Berechnungen auf Grund der Tabelle II führen deshalb zu ganz falschen Resultaten. Tabelle I gibt Aufschluss über die Erdschlußströme von Kabeln beider Fabrikationsarten. Daraus kann abgeleitet werden, dass z. B. bei 16 kV Betriebsspannung ein 15-kV-Höchstätterkabel von 120 mm² Querschnitt bereits bei einer Länge von nur 1,64 km einen Erdschluss-

Erdschlußstrom I_e von Dreileiter-Kabeln pro km bei 50 Hz und einpoligem Erdschluss

Tabelle I

Betriebs-spannung U V	Leiter-querschnitt pro Phase mm²	Erdschlußstrom I_e Gürtelkabel mit Rundleitern A/km	Erdschlußstrom I_e Höchstätterkabel mit Rundleitern A/km
6 000	25	0,38	
	35	0,43	
	50	0,51	
	70	0,56	
	95	0,63	
	120	0,68	
	150	0,73	
	185	0,78	
10 000	25	0,52	1,25
	35	0,60	1,44
	50	0,68	1,69
	70	0,76	1,96
	95	0,84	2,28
	120	0,91	2,53
	150	0,98	2,83
	185	1,05	3,10
15 000	25	0,67	1,59
	35	0,73	1,75
	50	0,84	2,00
	70	0,92	2,29
	95	1,04	2,61
	120	1,11	2,86
	150	1,18	3,18
	185	1,27	3,45
20 000	25	0,79	1,85
	35	0,90	2,06
	50	1,01	2,34
	70	1,11	2,67
	95	1,20	3,00
	120	1,28	3,27
	150	1,39	3,59
	185	1,47	3,87

stromanteil von 5 A liefert. Bei einem 15-kV-Gürtelkabel von demselben Querschnitt und ebenfalls 16 kV Betriebsspannung darf die Kabellänge 4,2 km für 5 A Erdschlußstromanteil betragen. (In der Veröffentlichung ist irrtümlicherweise 37 km erwähnt.)

Aus diesen Angaben geht hervor, dass mit zunehmender Verkabelung der Hochspannungsleitungen die Erdschlussströme viel stärker zunehmen, als allgemein angenommen wird. Sobald die Erdschlußströme Werte von mehr als 10...15 A annehmen, wäre es in vielen Fällen in *Überlandnetzen* nicht mehr möglich, die Erdungsanlagen vorschriftsgemäss zu erstellen, so dass zur Verminderung des Erdschlussstromes *Löschspulen* eingebaut werden müssen.

J. Wild, Zürich

Antwort:

Herr J. Wild, Zürich, nimmt Stellung zu meinem Artikel über die Erdung von Schleuderbetonmasten für Freileitungen mit Erdseil und macht mit Recht darauf aufmerksam, dass die Tabelle II zur approximativen Berechnung der kapazitiven Erdschlußströme in Hochspannungsnetzen für heutige Verhältnisse sehr veraltet ist, da sie nur für Gürtelkabel gilt, d. h. für Kabel gemäss Klasse «b» der Publikation Nr. 164 des SEV, Leitsätze für Hochspannungskabel (in Kraft getreten am 22. Juli 1942). Das sind Kabel mit nicht ausschliesslich radialer elektrischer Beanspruchung, und gemeinsamem Gürtel für alle drei Leiter. Herr Wild schreibt weiter, dass die Fabriken Kabel von 10 bis 12 kV Spannung aufwärts seit etwa 25 Jahren fast ausschliesslich mit Höchstätterschutz herstellen. Deren Erdschlußströme weisen etwa den 2,5fachen Wert der Erdschlußströme von gewöhnlichen Gürtelkabeln auf. Berechnungen auf Grund der Tabelle II sind deshalb nur für Kabel älterer Fabrikation gültig. Herr Wild fügt seinem Schreiben eine neue Tabelle über die Erdschlußströme von Kabeln beider Fabrikationsarten bei, die sehr wertvoll ist; diese Tabelle I kann als Grundlage für die Berechnungen dienen. Daraus kann abgeleitet werden, so fährt Herr Wild fort, dass z. B. bei 16 kV Betriebsspannung ein 15-kV-Höchstätterkabel von 120 mm² Querschnitt bereits bei einer Länge von nur 1,64 km einen Erdschlußstromanteil von 5 A liefert. Bei einem 15-kV-Gürtelkabel von demselben Querschnitt und ebenfalls 16 kV Betriebsspannung darf die Kabellänge 4,2 km für 5 A Erdschlußstromanteil betragen. Hier macht weiter Herr Wild mit Recht darauf aufmerksam, dass in meinem Artikel ein Schreibfehler unterlaufen ist; es soll in Zeile 11 von unten nach oben, linke Spalte heissen: 3,7 km, anstatt wie irrtümlicherweise veröffentlicht 37 km.

Herr Wild schreibt weiter, aus den oben genannten Angaben gehe hervor, dass mit zunehmender Verkabelung der Hochspannungsleitungen die Erdschlußströme viel stärker zunehmen, als allgemein angenommen wird. Wenn die Erdschlußströme Werte von mehr als 10...15 A annehmen, wäre es in Überlandnetzen in vielen Fällen nicht mehr möglich, die Erdungsanlagen vorschriftsgemäss zu erstellen, so dass zur Verminderung des Erdschlußstromes Löschspulen eingebaut werden müssten.

Ich bin mit den Ausführungen von Herrn J. Wild vollständig einverstanden und möchte ihm sehr danken für seinen wertvollen Beitrag zur Abklärung dieser Fragen.

Eine weitere Anfrage über die zweckmässigste Ausführung der Erdungsanlage bei Schleuderbetonmasten *mit Betonsockeln* ist eingegangen. Bei gewissen Ausführungen werden Betonfundamente vorgesehen, auf welchen die Betonmasten ruhen. Diese Betonsockel weisen im allgemeinen folgende Masse auf: Höhe ca. 1,8 m, Breite ca. 1 m × 1 m (also ca. 1,8 m³ Volumen). Der obere Rand des Sockels liegt 40 bis 50 cm unterhalb des Erdbodens. Bei diesen Verhältnissen ist es nicht mehr möglich, einen unteren Ring am Mastfuss anzubringen. Bei dieser Ausführung der Fundamente soll der untere Erdungsring am oberen Rand des Betonsockels, d. h. unmittelbar unterhalb des oberen Ringes angebracht werden. Eine andere Ausführungsart der beiden Erdungsringe ist nicht möglich.

D. Brentani, Zürich

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

IV. Procès-verbaux d'essai

Valable jusqu'à fin janvier 1961.

P. N° 3699.

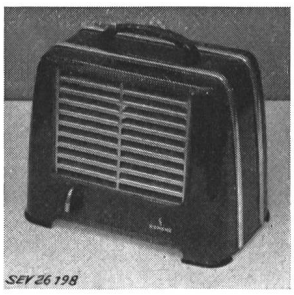
Objet: **Radiateur soufflant**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 33979, du 10 janvier 1958.

Commettant: S. A. des Produits électrotechniques Siemens, 35, Löwenstrasse, Zurich.

Inscriptions:

SIEMENS
SIEMENS-SCHUCKERT
Typ HLF 18 d Nr. 3708
220 V 50 Hz Aufn. Motor 15 W Heizung 1200 W



Description:

Radiateur soufflant, selon figure. Boudins chauffants enroulés autour de deux corps en matière céramique disposés l'un au-dessus de l'autre. Ventilateur entraîné par moteur monophasé autodémarreur, à induit en court-circuit. Possibilité de fonctionnement à l'air chaud ou à l'air froid. En cas de blocage du moteur, le chauffage est déclenché par un coupe-circuit thermique incorporé. Carcasse en tôle laquée. Poignée en matière isolante moulée. Socle de connecteur encastré pour le raccordement de l'amenée de courant.

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

Valable jusqu'à fin janvier 1961.

P. Nº 3700.

Objet: **Soufflante**

Procès-verbal d'essai ASE: O. Nº 33825a, du 9 janvier 1958.

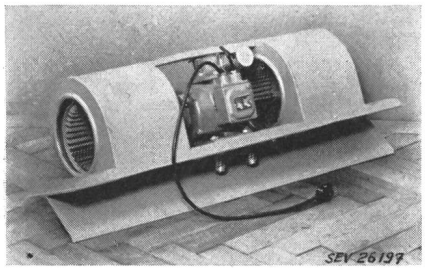
Commettant: Technicair S. A., 9, rue d'Italie, Genève.

Inscriptions:

A S E A
Mot. 1 ~ 50 MBGB-3 Nr. 4'750'239
220 V 75 W 0,35 A 850 r/m
2,5 µF 400 V
Made in Sweden

Description:

Soufflante, selon figure, pour montage dans des installations de chauffage. Deux ventilateurs entraînés ensemble par un moteur monophasé à induit en court-circuit, avec enroule-



ment auxiliaire et condensateur enclenché en permanence. Cordon de raccordement à trois conducteurs sous double gaine isolante, introduit dans une boîte à bornes par presse-étoupe, avec fiche 2 P + T.

Cette soufflante a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité.

Valable jusqu'à fin janvier 1961.

P. Nº 3701.

Objet: **Baladeuse**

Procès-verbal d'essai ASE: O. Nº 33714a, du 9 janvier 1958.

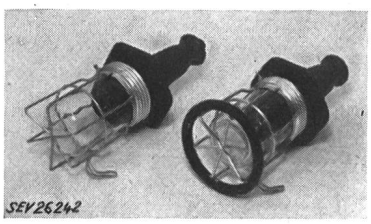
Commettant: Max Hauri, Importation-Exportation, Bischofszell (TG).

Désignations:

HP 38 D.B.G.M
ang. d
250 V 60 W

Description:

Baladeuse, selon figure, avec verre de protection et intérieur de douille E 27. Corps en matière isolante moulée, muni



d'une poignée en caoutchouc. Panier protecteur en fil d'acier zingué, avec ou sans anneau en caoutchouc. Bride de protection contre les efforts de traction.

Cette baladeuse a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité. Utilisation: dans des locaux mouillés.

P. Nº 3702.

Objets: **Deux aspirateurs de poussière**

Procès-verbal d'essai ASE: O. Nº 33867/III, du 19 déc. 1957.

Commettant: M. Aellen, Zucker & Cie, 3, rue Neuve, Lausanne.

Inscriptions:

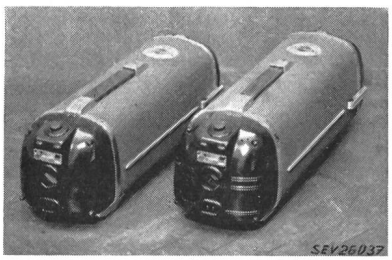
PROGRESS
F N

Aspirateur nº 1: Type P 8 — F Nr. 443906
Aufn. Watt 400 ≃ Volt 220

Aspirateur nº 2: Type P 50 — F Nr. 242403
Aufn. Watt 450 ≃ Volt 220

Description:

Aspirateurs de poussière, selon figure. Soufflante centrifuge entraînée par moteur monophasé série, dont la carcasse est isolée des parties métalliques accessibles. Poignée en caoutchouc. Orifice ajustable dans le couvercle côté aspiration, pour



réduire la puissance d'aspiration. Appareils utilisables avec tuyau souple, rallonges et diverses embouchures pour aspirer et souffler. Interrupteur à bouton-poussoir et socle de connecteur 2 P, 6 A, 250 V, encastrés. Cordon de raccordement à deux conducteurs isolés au caoutchouc, avec prise mobile et fiche 2 P.

Ces aspirateurs de poussière sont conformes aux «Prescriptions et règles pour aspirateurs électriques de poussière» (Publ. nº 139 f), ainsi qu'au «Règlement pour l'octroi du signe distinctif antiparasite» (Publ. nº 117 f).

P. Nº 3703.

Objet: **Aspirateur de poussière**

Procès-verbal d'essai ASE: O. Nº 33867/II, du 19 déc. 1957.

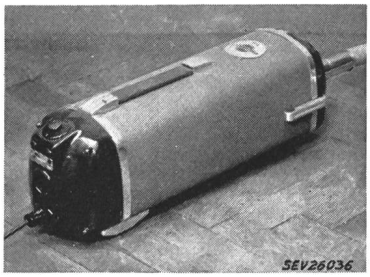
Commettant: M. Aellen, Zucker & Cie, 3, rue Neuve, Lausanne.

Inscriptions:

PROGRESS
7 — F
Type P 7 — F Nr. 312891
Aufn. Watt 350 ≃ Volt 220

Description:

Aspirateur de poussière, selon figure. Soufflante centrifuge entraînée par moteur monophasé série, dont la carcasse est isolée des parties métalliques accessibles. Poignée en caoutchouc. Appareil utilisable avec tuyau souple, rallonges et di-



verses embouchures pour aspirer et souffler. Interrupteur à bouton-poussoir et socle de connecteur 2 P, 6 A, 250 V, encastrés. Cordon de raccordement à deux conducteurs isolés au caoutchouc, avec prise mobile et fiche 2 P.

Cet aspirateur de poussière est conforme aux «Prescriptions et règles pour aspirateurs électriques de poussière» (Publ. nº 139 f), ainsi qu'au «Règlement pour l'octroi du signe distinctif antiparasite» (Publ. nº 117 f).

Valable jusqu'à fin décembre 1960.

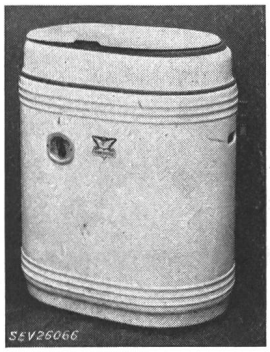
P. N° 3704.

Objet: **Machine à laver**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 33369a, du 17 décembre 1957.
Commettant: Comot S. A., 190, Manessestrasse, Zurich.

Inscriptions:

ALBA-CYGNUS
Made in Czechoslovakia
Hovosmalt
Typ 32 No. 2766/56
Netto 44 kg
V 220/110 W 350 ~ 50



Description:

Machine à laver, selon figure, combinée avec essoreuse centrifuge. Agitateur constitué par un corps rotatif en porcelaine, disposé excentriquement au fond de la cuve à linge en métal léger. Entraînement de l'agitateur et de l'essoreuse centrifuge par un moteur monophasé ventilé, à induit en court-circuit, avec enroulement auxiliaire, condensateurs de démarrage et interrupteur centrifuge. Tambour de l'essoreuse en métal léger. Interrupteurs pour la machine à laver et l'essoreuse centrifuge, combiné avec un dispositif mécanique d'inversion. Amenée de courant fixée à la machine, avec fiche 2 P + T.

Cette machine à laver a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité. Utilisation: dans des locaux mouillés.

Valable jusqu'à fin décembre 1960.

P. N° 3705.

Objet: **Machine à laver**

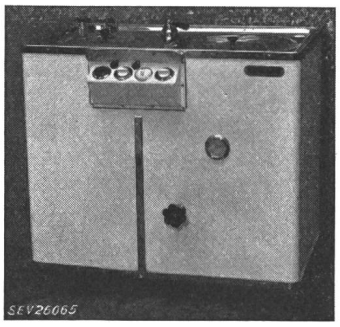
Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 33145a, du 17 décembre 1957.
Commettant: Ernst Erismann, Neunkirch (SH).

Inscriptions:

E R I S M A N N
Ernst Erismann Waschmaschinen
Neunkirch/SH
Motor Nr. 44142/31117
Volt 3 × 380 W 250 W 150
Period. 50 Tour 1400
P Y R O R SA GENEVE
V 3 × 380 W 7000
No. 5331004

Description:

Machine à laver, selon figure, avec chauffage, essoreuse centrifuge et chauffe-eau à accumulation incorporé. Agitateur en laiton nickelé, tournant alternativement dans un sens et



dans l'autre. Entraînement par moteur triphasé ventilé, à induit en court-circuit. Un barreau chauffant dans la cuve à linge et un dans le chauffe-eau. Tambour de l'essoreuse centrifuge en tôle de laiton nickelée. Entraînement par moteur triphasé ventilé, à induit en court-circuit, combiné avec pompe de remplissage et de vidange de la cuve à linge. Freinage électrique par inversion du sens de rotation. Interrupteurs pour le chauffage et les moteurs, lampes témoins et thermomètre à cadran. Cordon de raccordement à conducteurs isolés au caoutchouc, fixé à la machine, avec fiche 3 P + T.

Cette machine à laver a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité. Utilisation: dans des locaux mouillés.

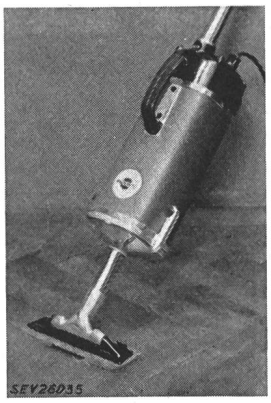
P. N° 3706.

Objet: **Aspirateur de poussière**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 33867/I, du 19 déc. 1957.
Commettant: M. Aellen, Zucker & Cie, 3, rue Neuve, Lausanne.

Inscriptions:

PROGRESS
Minor Super-F FN
Type PMS-F Nr. 1213003
Aufn. Watt 270 ≃ Volt 220



Description:

Aspirateur de poussière, selon figure. Soufflante centrifuge entraînée par moteur monophasé série, dont la carcasse est isolée des parties métalliques accessibles. Appareil utilisable avec rallonges et diverses embouchures pour aspirer et souffler. Interrupteur à levier basculant et socle de connecteur, encastrés. Cordon de raccordement à deux conducteurs avec prise mobile et fiche 2 P.

Cet aspirateur de poussière est conforme aux «Prescriptions et règles pour aspirateurs électriques de poussière» (Publ. n° 139 f), ainsi qu'au «Règlement pour l'octroi du signe distinctif antiparasite» (Publ. n° 117 f).

Valable jusqu'à fin décembre 1960.

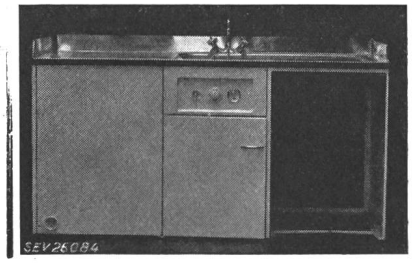
P. N° 3707.

Objet: **Evier**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 33926, du 17 décembre 1957.
Commettant: Störi & Cie, Fabrique d'appareils électriques, Wädenswil (ZH).

Inscriptions:

LINTH
Störi & Co. Wädenswil
F. Nr. 01949 Betriebsdruck max. 6 kg/cm²
L. Inhalt 100 Prüfdruck 12 kg/cm²
Volt 380 Watt 2400 Material Fe
Fühlrohr Länge 300 mm Datum 7.57



Description:

Evier en métal, selon figure, avec chauffe-eau à accumulation vertical incorporé, renfermant deux corps de chauffe et

un thermostat avec dispositif de sûreté. Cuve en fer. Calorifugeage à la laine minérale. Evier et égouttoir en acier inoxydable. Borne de mise à la terre. Interrupteur, trois prises de courant et thermomètre à cadran.

Cet évier est conforme, au point de vue de la sécurité, aux «Prescriptions et règles pour chauffe-eau électriques à accumulation» (Publ. n° 145 f).

P. N° 3708.

Objet: **Sèche-cheveux**

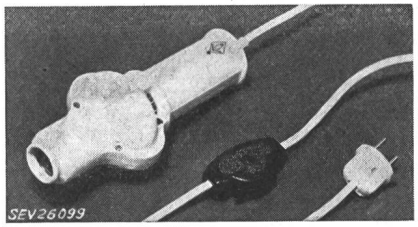
Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 33980, du 17 décembre 1957.
Commettant: S. A. des Produits électrotechniques Siemens, 35, Löwenstrasse, Zurich.

Inscriptions:

EDIR
SIEMENS
220 V 450 W 3708

Description:

Sèche-cheveux, selon figure. Soufflante à pales métalliques, entraînée par moteur monophasé série. Boudin chauffant enroulé sur un corps en matière céramique. Carter en matière isolante moulée. Un commutateur dans le cordon permet un fonctionnement à l'air chaud ou à l'air froid. Cordon de raccordement sous double gaine isolante, fixé au sèche-cheveux, avec fiche 2 P.



Ce sèche-cheveux est conforme aux «Prescriptions et règles pour les appareils électriques pour le traitement des cheveux et pour les massages» (Publ. n° 141 f), ainsi qu'au «Règlement pour l'octroi du signe distinctif antiparasite» (Publ. n° 117 f).

Valable jusqu'à fin décembre 1960.

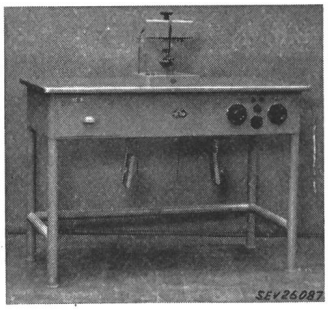
P. N° 3709.

Objet: **Agrafeuse pour cadrans**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 34018, du 11 décembre 1957.
Commettant: Käsermann & Spérisen, 75, Aebistrasse, Bienne.

Inscriptions:

Käsermann & Spérisen
S O L O Fabrique de fours électriques
Biel-Bienne Switzerland
Type FHM 56 M Volt 220 ~ Watt 300 No. 50608



Description:

Appareil, selon figure, pour agrafer des pattes à des cadrans d'horlogerie. Partie électrique comportant des appareils de couplage, redresseurs secs, résistances, ainsi qu'un transformateur, logés dans une table à serrure. Un condensateur électrolytique est chargé à 300 V— par les redresseurs et déchargé durant l'agrafage, entre les pattes et le cadran, qui font office d'électrodes. Socle de connecteur et amenée de courant avec prise mobile et fiche 2 P + T.

Cette agrafeuse a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité de la partie électrique. Utilisation: dans des locaux secs.

Valable jusqu'à fin décembre 1960.

P. N° 3710.

Objet: **Chaudron agricole**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 33987, du 11 décembre 1957.
Commettant: C. Hemmerling-Gutzwiller, 19, Schneckenmannstrasse, Zurich.

Inscriptions:

M A U S E R
Typ 160 W 2400
Nr. 2449 V 380 Y

Description:

Chaudron agricole, selon figure, en tôle de fer zinguée, monté sur un châssis, dans lequel il peut basculer. Plaques de chauffe avec isolation en matière céramique, disposées au fond du chaudron. Calorifugeage à la laine de verre. Boîte à bornes latérale, avec contacteur de couplage et thermostat. Couvercle à bec de versement et dispositif de serrage. Poignées isolées.

Ce chaudron agricole est également livrable avec interrupteur simple ou commutateur à trois positions.

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

P. N° 3711.

Objets: **Deux appareils auxiliaires pour lampe à vapeur de mercure**

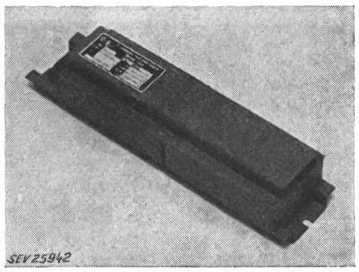
Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 32814, du 26 septembre 1957.
Commettant: H. Leuenberger, Fabrique d'appareils électriques, Oberglatt (ZH).

Inscriptions:

H. Leuenberger, Fabrik elektr. Apparate
Oberglatt-Zürich
Phas. 1 U_1: 220 V f 50 Hz
Typ 220 Ae Typ 220 Be
I_2: 0,80 A 80 W I_2: 1,15 A 125 W

Description:

Appareils auxiliaires, selon figure, pour lampe à vapeur de mercure. Enroulement en fil de cuivre émaillé sur deux noyaux de fer séparés. Plaque de base et couvercle en tôle d'aluminium. Bornes sur socle en matière isolante moulée. Appareils destinés au montage dans des lampadaires.



Ces appareils auxiliaires ont subi avec succès les essais analogues à ceux prévus dans les «Prescriptions pour transformateurs de faible puissance» (Publ. n° 149 f). Utilisation: à des emplacements humides.

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

Communications des organes des Associations

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

Nécrologie

Nous déplorons la perte de Monsieur *Gustav Lorenz*, membre de l'ASE depuis 1922 (membre libre), directeur de Rhätische Werke für Elektrizität, Thusis (GR) et de la S. A. Bündner Kraftwerke, Klosters (GR), président de l'administration de la Caisse de Pensions de Centrales suisses d'électricité. Monsieur Lorenz est décédé le 1er avril 1958 à Thusis, à l'âge de 72 ans. Nous présentons nos sincères condoléances à la famille en deuil et aux entreprises qu'il dirigeait.

—

Nous déplorons la perte de Monsieur *Robert Seyffer-Frauenfelder*, chef de la S. A. Seyffer & Co., Zurich, membre collectif de l'ASE. Monsieur Seyffer est décédé le 3 avril 1958 à Zurich, à l'âge de 74 ans. Nous présentons nos sincères condoléances à la famille en deuil et à la maison qu'il dirigeait.

—

Commission d'administration de l'ASE et de l'UCS

La Commission d'administration de l'ASE et de l'UCS a tenu sa 7e séance le 10 mars 1958, sous la présidence de M. H. Puppikofer, président de l'ASE. Elle prit note des résultats obtenus jusqu'ici par les efforts déployés en commun par les deux associations, en vue d'une unification dans la fabrication de divers matériels, notamment des transformateurs, du petit matériel, etc. Le président donna des renseignements au sujet des mesures d'organisation prises au sein de l'ASE et de ses institutions, ainsi qu'au sujet du nouveau compte d'exploitation. Il présenta à la Commission d'administration le rapport des experts chargés de ce travail. Maintenant que l'on est au clair sur les frais de toutes les institutions, aussi bien pour les Institutions de contrôle, que pour les différentes fonctions du Secrétariat et pour le Bulletin de l'ASE, cela facilitera grandement les nouvelles relations entre l'ASE et l'UCS.

La Commission d'administration s'est également occupée de questions du personnel des institutions de l'ASE et de l'UCS. Elle désigna M. J. Blankart, directeur de la S. A. des Forces Motrices de la Suisse Centrale, Lucerne, en qualité de nouveau président de la Commission de médecins pour l'étude des accidents dus au courant fort, en remplacement de M. F. Ringwald, décédé, et M. F. Walter, ancien inspecteur des installations à courant fort, Berne, en qualité de membre permanent de la Commission de l'ASE et de l'UCS pour les installations intérieures.

Enfin, elle approuva les décomptes de l'Assemblée annuelle de 1957, à Genève, et entendit un rapport concernant les premiers préparatifs en vue des Assemblées annuelles de 1958 et 1959. *W. Nägeli*

Commission de l'ASE et de l'UCS pour l'étude des questions relatives à la haute tension (FKH)

La FKH a tenu sa 38e assemblée des membres le 28 mars 1958, à Zürich, sous la présidence de M. W. Hauser, président. Du fait de la pénurie d'énergie électrique qui régnait à la fin de 1957, ainsi que d'un surcroît général de travail, l'assemblée d'automne n'avait pas pu avoir lieu (selon les statuts, deux assemblées des membres doivent se tenir chaque année). Il a donc fallu grouper les deux dernières assemblées. Le président souhaita la bienvenue à quatre nouveaux membres de la FKH. Il donna ensuite des explications au sujet du compte de l'exercice de 1957, du bilan de 1957 et du budget pour 1958, puis l'assemblée des membres approuva les propositions présentées à ce sujet. M. K. Berger fit un rapport sur le programme d'activité et sur l'état des travaux de construction.

M. E. Vogelsanger, ingénieur à la FKH, donna un compte rendu, avec projections lumineuses, des mesures de l'effet de couronne, qui sont provisoirement achevées. M. J. Meyer de Stadelhofen fit à son tour un rapport, également avec projections lumineuses, sur les mesures des tensions radioperturbatrices entreprises par les PTT. Les membres de la FKH ont été invités à acheter le dossier où sont réunis tous les documents concernant les pertes par effet de couronne mesurées jusqu'ici et qui sert à la détermination de ces pertes dans les lignes à très hautes tensions.

L'assemblée des membres a élu M. W. Zobrist, vice-directeur de la S. A. des Forces Motrices du Nord-Est de la Suisse, en qualité de président de la FKH pour les trois prochaines années, à partir du 1er janvier 1959, M. W. Hauser ayant accepté d'assumer encore la présidence jusqu'à cette date. Les membres du Comité d'action, qui étaient d'accord, furent réélus en bloc par l'assemblée des membres, pour une nouvelle période de mandat. *A. Kauffer*

—

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

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

- Procès-verbal de l'Assemblée ordinaire des délégués de l'Union Suisse du commerce et de l'industrie, tenue à Zurich, le 14 septembre 1957.
- Réforme des finances de la Confédération.
- France: Programme d'importation pour le premier semestre 1958.
- Négociations économiques avec l'Espagne.

Ce numéro comprend la revue des périodiques de l'ASE (24...27)

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. Pour les pages de l'UCS: place de la Gare 3, Zurich 1, adresse postale Case postale Zurich 23, adresse télégraphique Electrunion Zurich, compte de chèques postaux VIII 4355. — La reproduction du texte ou des figures n'est autorisée que d'entente avec la Rédaction et avec l'indication de la source. — Le Bulletin de l'ASE paraît toutes les 2 semaines en allemand et en français; en outre, un «annuaire» paraît au début de chaque année. — Les communications concernant le texte sont à adresser à la Rédaction, celles concernant les annonces à l'Administration. — **Administration:** case postale Hauptpost, Zurich 1 (Adresse: S. A. Fachschriften-Verlag & Buchdruckerei, Stauffacherquai 36/40, Zurich 4), téléphone (051) 23 77 44, compte de chèques postaux VIII 8481. — **Abonnement:** Tous les membres reçoivent gratuitement un exemplaire du Bulletin de l'ASE (renseignements auprès du Secrétariat de l'ASE). Prix de l'abonnement pour non-membres en Suisse fr. 50.— par an, fr. 30.— pour six mois, à l'étranger fr. 60.— par an, fr. 36.— pour six mois. Adresser les commandes d'abonnements à l'Administration. Prix des numéros isolés fr. 4.—.

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