Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 42 (1951)

Heft: 10

Rubrik: Mitteilungen SEV

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 01.10.2025

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

1. Weil sie den Vorgesetzten (foreman) besser kennen lernen.
2. Weil die Kluft zwischen Arbeiter und Vorarbeiter überbrückt wird. (Ein schiefer Blick, eine rauhe, gedankenlose Bemerkung — und schon hat der Untergebene schlaflose Nächte: «Was er wohl gemeint hat?»)
3. Weil viele Arbeitsmethoden als Ergebnisse dieser Konferenzen verbessert werden (Vorschlagssystem).
4. Weil sie Gelegenheit finden, dem Vorarbeiter Probleme zu unterbreiten, wenn er Zeit zum Denken hat.
5. Weil sie bei Entscheiden mitsprechen können. Sie sind überrascht zu erfahren, dass das, was sie sagen wichtig ist.
6. Weil sie erfahren, was jeder andere macht und warum. Sie erkennen, um was es beim Ganzen geht.

Dies ist, in der Sprache der Untergebenen, der Leitfaden für hohe Arbeits-Moral. Wichtiger noch, es ist ein sicheres Rezept zum Verbessern der Vorgesetzten.

Zum Schluss wird bei der General Electric Co. darauf geachtet, dass der oberste Leiter der Unternehmung einmal im Jahr selber vor allen seinen Mitarbeitern erscheine und über seine Tätigkeit berichte. Das ist keine geringe Aufgabe für den Direktor einer grossen Abteilung, z. B. der Turbinenbau-Abteilung. Um seine 5000 Mitarbeiter zu erfassen, muss er vor 17 verschiedenen Gruppen erscheinen.

Nur wenn die Direktoren und Vorgesetzten im Geschäft und in der Industrie entschlossen sind, sich Zeit zu nehmen, um die Leere im Arbeitnehmer durch Freundlichkeit, Rücksichtnahme, Ehrlichkeit usw. auszufüllen, nur wenn es den Mitarbeitern nicht gleichgültig ist, ob ihr Unternehmen gewinnt oder verliert, kann erwartet werden, dass die Arbeitnehmer Verbesserungen vorschlagen, an der Entwicklung der Unternehmung teilnehmen und damit erkennen und glauben, dass freies Unternehmertum wirklich eine demokratische Institution ist.

Werner Reist

Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

Tendenzen in der Entwicklung von Fluoreszenzlampen

621.327.4:535.37

[Nach *W. C. Brown:* Trends in Fluorescent Lamps. Electr. Engng, Bd. 68(1949), S. 857...860.]

Eine dünne grüne Röhre von etwa 45 cm Länge, welche den Beleuchtungsingenieuren im Herbst 1935 anlässlich der Jahrestagung der IES in Cincinnati von der General Electric Co. gezeigt wurde, ist der Vorläufer der heutigen ausgedehnten Fluoreszenzlampen-Industrie. Seit jener Zeit sind die prinzipiellen Betriebsmethoden dieser Lampen wenig geändert, aber die Grundelemente des Systems, der Vorschaltgeräte und der Starter immer weiter verbessert und entwickelt worden, so dass heute eine grosse Auswahl von Lampen erhältlich ist.

Obwohl die erste Fluoreszenzlampe im Herbst 1935 schon zur Verfügung stand, so wurde sie erst 1938 für den allgemeinen Gebrauch zugänglich gemacht. An einer Versammlung der New Yorker Electrical Society wurden im Jahr 1938 drei Typen angekündigt: 15 W 45 cm lang, 20 W 60 cm lang und 30 W 91 cm lang.

An dieser historischen Versammlung wurde betont, dass die neue Lichtquelle aus 4 Gründen nicht vollkommen sei. Diese sind auch heute noch von Interesse:

1. Die Fluoreszenzlampen können nicht direkt an das Netz angeschlossen werden, es ist ein Vorschaltgerät notwendig.
2. Das Vorschaltgerät enthält eine Drosselspule. Drosselspulen aber haben bekanntlich einen schlechten Leistungsfaktor (die ersten Vorschaltgeräte hatten nur einen Leistungsfaktor von 50 %, die heutigen haben einen solchen von etwa 85 %).
3. Es sind keine Lampen hoher Leistung erhältlich, weshalb man eine grosse Zahl von Einheiten benötigt, um einen Raum zu erhellen. Will man die Leistung einer Lampe erhöhen und die gleiche Lichtausbeute behalten, so wird die Röhre zu dick und zu lang.
4. Teils infolge der geringen Leistung und teils weil die Lampen neu sind und mehr kosten, als dies in einigen Jahren der Fall sein dürfte, kostet die Fluoreszenz-Beleuchtung, obgleich von grösserer Lichtausbeute, nicht weniger als die anderen gebräuchlicheren Arten der Beleuchtung.

Seit Beginn der Röhrenfabrikation wurde danach getrachtet, grössere Einheiten zu erzeugen bei gleichzeitiger Senkung der allgemeinen Kosten der Beleuchtung. Nach zwei Jahren, d. h. zu Beginn des zweiten Weltkrieges, verfügte man bereits über eine grössere Auswahl von Lampentypen, einschliesslich der 1,22 m langen 40-W-Lampe, und zwar zu beträchtlich reduzierten Kosten. Mit der 1,22 m langen Lampe begann die Idee der kontinuierlichen Reihenbeleuchtung mit linearen Lichtquellen sich zu entwickeln, und im Sommer 1939 wurde die erste solche Anlage in der Lampenfabrik der General Electric in Cleveland installiert. Bei Eintritt der USA in den Krieg wurde die Entwicklung der Fluoreszenzlampen unterbrochen, da die benötigten Materialien (Stahl, Kupfer usw. für Vorschaltgeräte, und Quecksilber für die Lampen) als kriegswichtige Materialien anderweitig benötigt wurden.

Das Starten der Fluoreszenzlampen

Es bestanden bereits vor dem Krieg Apparate zum sofortigen Starten der Lampen, diese Apparate kürzten aber die Lebensdauer der Lampen etwa um die Hälfte. Heute ermöglicht eine neu entwickelte Kathode das sofortige Zünden. Dazu ist aber zu bemerken, dass ein Sofortstarter für z. B. eine 40-W-Lampe ein grösseres und schwereres Vorschaltgerät erfordert, da die dazu benötigte Spannung wesentlich höher ist. Das Vorschaltgerät ist zirka zweimal so schwer, kostet zirka zweimal so viel und hat ungefähr den doppelten Verbrauch. Trotzdem hat sich diese Ausführung eingebürgert.

Ein neuer Starter-Typ, «watch dog type», löst das quälende Problem des Flackerns der Lampe und erhöht auch die Lebensdauer der Starter beträchtlich. Bei den entwickelten längeren Röhren, wie z. B. der 2,44 m langen Slimline-Lampe, ist die benötigte Spannung für Sofortstarter nur wenig höher als diejenige, die nötig ist, um eine genügende Reserve für das Vorschaltgerät zu haben. Der Sofortstarter bedingt also nur geringe Mehrkosten. Aus diesem Grunde werden alle Slimline-Lampen mit Sofortstarter ausgerüstet.

Bekanntlich soll das Verhältnis zwischen der Spannung des offenen Stromkreises des Vorschaltgerätes und der Betriebsspannung der Lampe zirka 2 : 1 sein, um eine gute Regulierung sicherzustellen. Bei der 2,44-m-Slimline-Lampe erreicht man das Sofortstarten, indem das Verhältnis auf zirka 2½ : 1 erhöht wird. Für das Sofortstarten der 40-W-Lampe ist eine Erhöhung dieses Verhältnisses auf 4½ : 1 notwendig. Daraus erklären sich die höheren Kosten für das Sofortstarten der 40-W-Lampen.

Kalt- oder Warmkathode

Inzwischen kam die mit einem fluoreszierenden Belag versehene Lampe, «Kaltkathoden-Röhre» genannt, in relativ grossen Längen für allgemeine Beleuchtungszwecke von den Reklamefirmen zur Verwendung. Über den Unterschied zwischen der Warm- und der Kaltkathodenröhre besteht oft ein Missverständnis. Es wird manchen Leser verwundern zu hören, dass die Kaltkathoden-Röhre sich an den Enden wärmer anfühlt als die Warmkathodenröhre. Die Erklärung liegt darin, dass eine Kaltkathode die Elektronen nicht schnell ausstrahlt; daraus ergibt sich ein grösserer Spannungsverlust (oder Leistungsverlust) an der Kathode. Die Warm-Kathodenröhren hingegen haben eine spezielle Kathode, welche die Elektronen rasch abstossen. Damit haben sie einen geringeren Spannungsverlust (Leistungsverlust) an der Kathode. (Zwischen den beiden Kathoden verhalten sich die Röhren beider Typen ähnlich.) Aus diesem Grund haben die Warmkathodenröhren einen um zirka 25 % höheren Wirkungsgrad. Dagegen können die Kaltkathodenröhren beliebig oft ein- und ausgeschaltet werden, ohne dass ihre Lebensdauer beeinträchtigt wird, was man von den Heisskathodenröhren nicht sagen kann. Die Verlängerung der Lebensdauer ist aber auch kein so grosser Vorteil wie es scheint, da die Lichtausbeute aller Fluoreszenzlampen mit zunehmendem Alter sich verschlechtert, so dass die Lampen aus wirtschaftlichen Gründen nicht bis zu ihrem Lebensende in Betrieb gelassen werden dürfen. Die längere Lebensdauer der Kaltkathodenröhre ist vorteilhaft in Beleuchtungsanlagen, wo die Kosten für den Röhrenersatz

gross sind, z. B. wenn die Lampen in sehr grosser Höhe oder an schwer zugänglichen Orten montiert sind.

Abmessungen der Lampen

General Electric entwickelt 4 Grössen von Fluoreszenzlampen:

1. kurze Lampen, für Beleuchtung, wo die Platzfrage überwiegt;
2. mittellange Lampen, für die übliche allgemeine Beleuchtung;
3. lange Lampen, für Beleuchtungsanlagen;
4. verschieden geformte Lampen in Kreis-, Bogen-, Kurvenform usw., für Dekorationszwecke.

Im folgenden seien einige Lampentypen besprochen.

Grössere Lampen – Kryptongas

Kryptongas wurde zuerst in 100-W-Fluoreszenzlampen verwendet. Es stellte sich bei den Versuchen heraus, dass 85 W in dieser Lampe genügen, um die gleiche Lichtmenge zu erreichen, wie das der Fall ohne Kryptongasfüllung war. Man wird sich vielleicht fragen, warum die Leistung von 100 W in der Lampe nicht beibehalten wurde, um damit mehr Licht zu erhalten? In diesem Fall hätte man aber ein neues, grösseres Vorschaltgerät verwenden müssen, so dass man die Lampen nicht mehr mit den Sockeln, die zu Zehntausenden in Gebrauch sind, hätte verwenden können.

Röhren geringer Leuchtdichte

Um ein Maximum an Lichtausbeute von einer Fluoreszenzbeleuchtung zu erhalten, setzt man oft das Arbeitsgut (auf Pult, Tisch oder Maschine) der unverminderten Leuchtdichte der nackten Fluoreszenzlampe aus. Es entstehen dadurch Spiegelungen auf den glänzenden Oberflächen. Bei Beleuchtungsstärken von 1000 lx an aufwärts verschwinden diese Reflexwirkungen in der Lichtfülle. Bei kleinen Helligkeiten, z. B. 100 lx aber, können diese Spiegelungen sich sehr störend auswirken. Diesem Problem begegnet eine 40-W-Fluoreszenzlampe, im grösseren (1,52 m langen) Glas der 100-W-Lampe. Dadurch wird die Leuchtdichte auf die Hälfte reduziert (gegenüber derjenigen der üblichen 40-W-Lampe), was die Qualität der Beleuchtung erheblich verbessert.

Betrieb bei niedriger Temperatur

Da Fluoreszenzlampen immer mehr im Freien und in unbeheizten Gebäuden verwendet werden, war es notwendig, dem Betrieb bei niedriger Temperatur Beachtung zu schenken. Bei sehr kaltem Wetter war es schwierig, Fluoreszenzlampen in Betrieb zu setzen, so dass man gezwungen war, eine spezielle Lampe für niedrige Temperaturen zu entwickeln. Trotzdem wird bei niedrigen Temperaturen die gewöhnliche Lampe oft verwendet, obgleich bei kaltem Wetter Zündschwierigkeien auftreten und die Lichtausbeute stark abnimmt. Aus diesem Grund versieht man die Lampen oft mit einer Umhüllung, um die Umgebungstemperatur zu erhöhen. Da aber, wenn die Röhre zu heiss wird, die Lichtausbeute ebenfalls fällt, so muss man bei warmem Wetter diese Ummantelung öffnen oder entfernen. Fig. 1 veranschaulicht den Einfluss der Temperatur auf die Lichtausbeute der Fluoreszenzröhren.

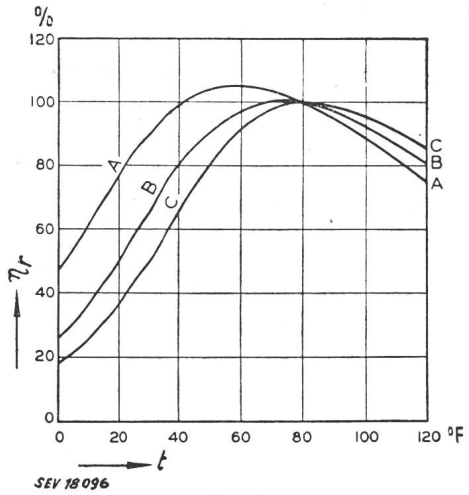


Fig. 1
Verlauf der relativen Lichtausbeute in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur

A Lampen hoher Stromdichte; *B* Lampen normaler Stromdichte; *C* Lampen niedriger Stromdichte; η_r relative Lichtausbeute in %; *t* Umgebungstemperatur in °F (1 °F = 5/9 °C)
Man beachte die Verminderung der Lichtausbeute bei zu hoher oder zu niedriger Temperatur

Lichtfarbe

Es gibt zurzeit 5 verschiedene sogenannte weisse Lampen:

1. Die verbesserte weichweisse Lampe; eine Farbe, die entwickelt wurde, um das Aussehen der Menschen und gewisser Gegenstände zu verbessern.
2. Die warmweisse Lampe, die der Glühlampe ähnlich ist.
3. Die 3500 °K weisse Lampe.
4. Die 4500 °K weisse Lampe.
5. Die Tageslichtlampe, 6500 °K.

Rund ⅔ der Nachfrage betrifft in den USA Fluoreszenzlampen von 3500 °K und 4500 °K Ausführung und rund 1/5 die Tageslicht-Ausführung.

Eine interessante Farbe hat das Licht der Photocolor-Lampe, die für die Betrachtung von Farbfilmen und Transparenten entwickelt wurde. Diese enthält einen Zusatz von extrarotem Phosphor, um den roten Sektor des Spektrums zu betonen. Man wird sich fragen, warum sie nicht für allgemeine Beleuchtungszwecke gebraucht wird, denn es gibt genügend Fälle, wo man gern durch dieses extrarote Licht die Gegenstände wärmer erscheinen liesse. Die Lichtausbeute ist aber stark reduziert, und die meisten Leute scheuen sich, diesen Verlust in Kauf zu nehmen, der die Kosten für die Beleuchtung erhöht.

Die Schwarzlicht-Fluoreszenzlampen sind auch erwähnenswert. Diese Lichtquellen haben einen speziellen Phosphorbelag, der reich an Strahlen von 3600 Å ist, gerade die Wellenlänge, welche die gewöhnlichen fluoreszierenden Materialien, Farben und Anstriche, die für Schwarzlichteffekte verwendet werden, zum Aufleuchten bringt.

Eine der neuesten Fluoreszenzlampen ist jene, welche man als die grössere Ausführung der 2,44 m langen Slimline-Lampe betrachten kann. Es ist dies eine 2,44 m lange T-12-Lampe von 38 mm Durchmesser, die erstmals von der General Electric bei einer Versammlung der Armaturenfabrikanten 1947 als eine viel versprechende Entwicklung gezeigt wurde. Diese Lampe von 38 mm Durchmesser hat eine höhere Lichtausbeute als die gleich lange 25-mm-Durchmesser-Slimline-Lampe, die von allen Fluoreszenzlampen die grösste Lichtausbeute hat. Sie ist sofortstartend, wie alle Slimline-Lampen.

Was bringt die Zukunft?

Es arbeiten so viele fähige Leute an den vielfachen Problemen, dass in den nächsten Jahren neue Entwicklungen in der Fluoreszenzbeleuchtung erwartet werden dürfen. Vor allem sind Neuerungen in den Schaltungen zu erwarten.

Wenn man mit höheren Frequenzen arbeitet, z. B. mit 400 oder 540 Hz, so wird das Vorschaltgerät äusserst klein (der Gebrauch kapazitiver statt induktiver Vorschaltgeräte

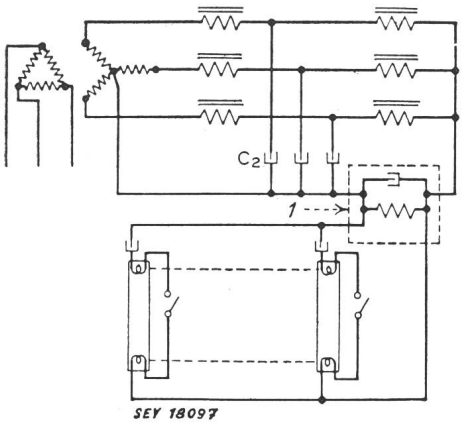


Fig. 2
Schaltschema eines magnetischen Frequenzwandlers für Drehstrom 60 Hz für die Erzeugung von Wechselstrom von 540 Hz und für die Speisung von 25 Fluoreszenzlampen 40 W

1 Oszillatorkreis

wird möglich) und die Lichtausbeute der Röhren und, was noch wichtiger ist, der allgemeine Wirkungsgrad des Systems wird bei 40-W-Lampen um mehr als 20 % erhöht. Das Problem besteht darin, die Energie von 400 oder 540 Hz einfach und billig zu erhalten. Natürlich darf diese Ausrüstung nicht mehr kosten als die zu erzielende Ersparnis bei den Vorschaltgeräten. Die Apparatur sollte ausserdem nicht zu gross sein, damit sie gut untergebracht werden kann (Fig. 2).

Zusammenfassend kann man in der Zukunft folgendes erwarten: neue Methoden des Startens und Betriebs der Lampen, billigerer Betrieb bei höherer Lichtausbeute, geringere Kosten für die Vorschaltgeräte, für die Armaturen und für die Installation; kurz gesagt, bei niedrigeren Gesamtkosten eine bessere Beleuchtung. *E. Schneider*, Basel

Die Elektrotechnik im Rahmen des Festival of Britain 1951

Die Veranstaltungen des Festival of Britain 1951, die zwischen dem 3. Mai und dem 30. September 1951 in England stattfinden, sind für Elektrofachleute von besonderem Interesse. Abgesehen von der Gelegenheit, Englands Funk-, Fernseh- und andere Einrichtungen zu besichtigen, können sie vor allem in der «South Bank»-Ausstellung in London einen umfassenden Einblick in die Fortschritte der Industrie und der Forschung nehmen (Fig. 1). Diese Ausstellung hat die Aufgabe, die Resultate der britischen Initiative auf allen wichtigen Gebieten der Kultur vorzuführen. Jedes Ausstellungsgebäude nimmt eine bestimmte Gruppe auf, z. B. Landwirtschaft, Verkehr, Fernmeldetechnik, Sport usw. Besonders interessant ist das neuartige, für 400 Personen gebaute «Telecinema», ausgerüstet mit einer Reihe vielversprechender Errungenschaften der Technik. Das Kinotheater, das für Grossprojektion von Fernsehbildern und für dreidimensionale Farbfilme eingerichtet ist, hat eine besonders lichtstarke Leinwand. Der Zweck dieser vielfältigen Ausstattung ist die Durchführung eines Gross-Experimentes, das die Möglichkeiten der neuen Unterhaltungsmittel zeigen soll.

Fig. 2
Das «Radiofernrohr»
Dieser ehemalige Schrotturm, der einst der Herstellung von Bleischrot diente, wurde zum modernen Turm für optische Signale und zum Antennenturm der Festausstellung umgebaut.

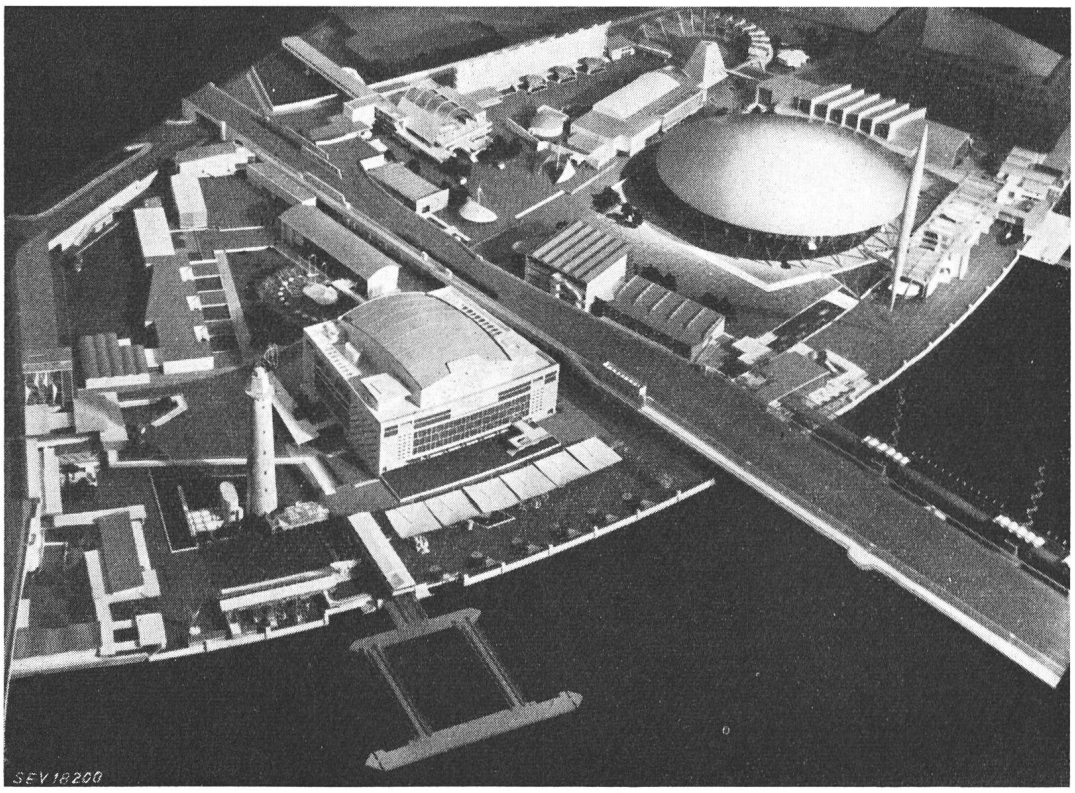


Fig. 1
Das Modell der «South Bank»-Ausstellung in London
Das Gebäude links ist die «Royal Festival Hall», rechts der runde Bau aus Aluminium die «Kuppel der Entdeckungen»

Auf dem Gebiet der Radio-Astronomie werden «kosmische Funkgeräusche» und Radar-Echos von Meteoren «vorgeführt», und man versucht, den Mond mit 120-MHz-Wellen vom Ausstellungsgelände aus zu erreichen (Fig. 2).

Im Verkehrs- und Nachrichtenpavillon werden Radargeräte demonstriert. Eine 3,66 m breite Antenne schickt 0,1-µs-Impulse im Dreizentimeterband aus und vermittelt auf dem Lichtschirm des Geräts ein Bild der Themsestrecke zwischen den Parlamentsgebäuden und der St.-Pauls-Kathedrale.

Die Geschichte des britischen Verkehrs- und Nachrichtenwesens wird in einer grossen Halle gezeigt. Die Ausstellungsobjekte einzelner Firmen müssen sich wegen Raummangels auf die neuesten Erzeugnisse der Elektronentechnik Grossbritanniens beschränken. Es werden eine Multiplex-Funkausrüstung sowie Sucher-Röhren für die Fernsehkamera ausgestellt. Die Halle, die ausser den Geräten viele Modelle und Bilder enthält, gibt einen Überblick über die Entwicklung der Elektronik in England.

Der neueste tragbare Typ der CPS-Emitron-Fernsehkamera wird auch vorgeführt. Diese arbeitet mit 625 Zeilen und mit 25 Bildern pro Sekunde bei einer Bandbreite von 5,5 MHz. Zu dieser Vorführungsgruppe gehört auch ein transportabler Sender für Zentimeterwellen mit einer Leistung von 3 W bei einer Wellenlänge von 6 cm.

Die neuzeitliche Verwendung der Radioaktivität in der Industrie und in der Medizin bildet den Höhepunkt der Abteilung «Atomwissenschaft». Diese Abteilung ist in der grossen «Kuppel der Entdeckungen» untergebracht, die mit ihrem Durchmesser von 111,25 m ein eindrucksvolles Merkmal im Stadtbild Londons bildet. Das Wort «Entdeckung» ist hierbei grosszügig ausgelegt worden; es umfasst ein weites Gebiet wissenschaftlicher Forschung: tropisch, arktisch, astronomisch usw. In der Abteilung «Physik» werden die Leistungen britischer Physiker in der Vergangenheit und in der Gegenwart gezeigt. Dabei werden die Hochfrequenzheizung, elektromedizinische Geräte, elektronische Rechenmaschinen und andere elektrische Geräte vorgeführt.

G. W. Hart

Die Elektrifizierung der Strecke Paris—Lyon der SNCF

621.331:625.1(44)

[Nach *M. Poncet:* L'électrification de la ligne Paris–Lyon. Rev. Gén. Electr. Bd. 59(1950), Nr. 6, S. 237...245.]

Beweggründe der Elektrifizierung

Die Strecke Paris–Dijon–Lyon hat über ihren engeren Verkehrsbereich hinaus sowohl für Frankreich als auch für die Schweiz und Italien eine erstrangige wirtschaftliche Bedeutung. Die Verkehrsleistung dieser Strecke steht unter den Bahnverbindungen Frankreichs an allererster Stelle. Zu der hohen, regelmässigen Verkehrsdichte von 64 Schnell- und Expresszügen pro Tag zwischen Paris und Dijon im Personenverkehr und von täglich 10 000 t Fracht pro Streckenkilometer im Güterverkehr kommt in den Sommermonaten und zu Jahresende noch eine Spitzenleistung im Personenverkehr in der Richtung nach Savoyen und der Riviera hinzu. Vor dem zweiten Weltkrieg erreichte die Frequenz dieser Strecke 155 Schnell- und Expresszüge im Tag. Selbst in den letzten Jahren verkehrten trotz Verkehrseinschränkungen über 100 Schnell- und Expresszüge täglich zwischen Paris und Dijon. Diese hohen Verkehrsleistungen können nach Einführung des elektrischen Betriebes durch Umlegung zahlreicher Zugsverbindungen, namentlich von den Strecken Paris–Nevers–Lyon und Dijon–Bourg–Lyon, noch um mehr als die Hälfte gesteigert werden.

Wenn trotzdem die seit 1938 beabsichtigte Elektrifizierung dieser Hauptlinie bis jetzt nicht durchgeführt wurde, so sind die Ursachen in militärischen Erwägungen zu suchen. Ausschlaggebend für die im Jahre 1944 beschlossene Elektrifizierung waren die jährliche Betriebsersparnis von 339 Millionen fr. f. (≈ 4,25 Millionen sFr.) bei einem Gesamtaufwand für den Umbau von 3540 Millionen fr. f. ≈ 44,25 Millionen sFr.), die technischen Verkehrsverbesserungen, namentlich auf der Strecke der «burgundischen Schwelle» zwischen Les Laumes und Dijon und die für die französische Stahlwerkindustrie wesentliche jährliche Einsparung von 600 000 t verkokbarer Kohle, um die der Kohlenimport des Landes gekürzt werden kann. Mit der späteren Elektrifizierung der Strecken Mâcon–Bourg–Ambérieu, Lyon–Ambérieu und der Fortsetzung des elektrischen Ausbaues über Culoz–Bellegarde wird dann über die schon elektrisch betriebene Strecke Culoz–Modane die elektrische Zugsverbindung einerseits von Paris nach Italien, anderseits von Paris nach Genf hergestellt sein. Mit dem Umbau der Strecke Paris–Lyon wurde im Jahre 1946 begonnen.

Die Energieversorgung

Die Energie für die Strecke Paris–Lyon wird durch das allgemeine Verbundnetz Frankreichs geliefert, und zwar aus den thermischen Kraftwerken in der Umgebung von Paris über die Großschaltstation Créney, aus den thermischen und Wasserkraftwerken Ost-Frankreichs (darunter das Rheinkraftwerk Kembs), aus den Wasserkraftwerken des Zentralmassivs, namentlich des Dordognebeckens, und in besonderem Mass dem Rhonekraftwerk Génissiat. Diese Kraftwerke speisen eine längs der Strecke laufende 60-kV-Leitung, an welche die Unterstationen für die Umformung in 1500-V-Gleichstrom angeschlossen sind. Diese speisen die Fahrleitungen.

Mit Rücksicht auf den Anschluss an das schon bestehende elektrifizierte Netz, namentlich die Strecken Paris–Orléans, Culoz–Modane und Sète–Nîmes wurde 1500-V-Gleichstrom gewählt. Die Ersparnis an festen Anlagen bei Gleichstrom von 3000 V wiegt den Mehraufwand für die Sondereinrichtungen an den Anschlusspunkten nicht auf, hiezu kommt eine empfindliche Verteuerung der Lokomotiven. Der vorteilhafte Betrieb mit Einphasen-Wechselstrom von 15 oder 20 kV kam wegen den Nachteilen des Anschlusses an das bestehende Gleichstrom-Traktionsnetz und wegen der derzeit noch nötigen und kostspieligen Frequenzumformung von 50 Hz auf 16⅔ Hz nicht in Frage. Die Einphasen-Wechselstromtraktion 50 Hz hat an den Nebenstrecken mit schwächerem Verkehr eine grosse Zukunft. Es werden z. Z. eingehende Versuche durchgeführt. Die Strecke Aix-les-Bains–La Roche sur Foiron mit mittlerem Verkehr wird versuchsweise mit Einphasen-Wechselstrom von 20 kV, 50 Hz, elektrifiziert. Drei Lokomotiven wurden bereits in Auftrag gegeben. Die erste davon, die in den Werkstätten der Maschinenfabrik Oerlikon gebaute Lokomotive CoCo 6051 [1]), ist am 9. September 1950 abgeliefert worden und hat den Probebetrieb auf der Strecke Aix-les-Bains–La Roche aufgenommen.

Entsprechend der fortschreitenden Elektrifizierung der Strecke Paris–Lyon wurde der Energieverbrauch für die Jahre 1950...1953 auf 85, 200, 250 und 400 GWh [2]) pro Jahr veranschlagt. Verglichen mit der Gesamtenergieerzeugung Frankreichs, von 28 TWh [3]) jährlich (die nach dem Monnet-Plan ab 1952 jährlich 38 TWh erreichen soll), beträgt der jährliche Energieverbrauch der neu elektrifizierten Strecke nur 0,3 % der Gesamtenergieerzeugung Frankreichs pro 1950 und wird nach der Vollelektrifizierung voraussichtlich 1 % nicht überschreiten. Beim Kraftwerk Génissiat verfügt die SNCF über einen Energie-Prioritätsanteil von 100 GWh pro Jahr, der sich bis 1952/53 auf 400 GWh pro Jahr erhöht. Für die Gesamtenergiewirtschaft Frankreichs bedeutet die Elektrifizierung der Strecke Paris–Dijon–Lyon einen grossen Gewinn. Selbst bei einer hohen thermischen Energieproduktion von 270 GWh, mit einem Kohlenverbrauch von 150 000 t, beträgt die jährliche Einsparung an Kohle noch immer 450 000 t. Dabei verfeuern die thermischen Kraftwerke nicht hochwertige Lokomotivkohle, sondern minderwertige Kohlensorten.

Umformerstationen

Alle 52 Umformerstationen sind einheitlich mit 1...3 aus Transformator und Quecksilberdampf-Gleichrichter bestehenden Einheiten ausgerüstet, die zum raschen Auswechseln auf Rollen montiert sind. Die Leistung einer Einheit beträgt 4000 kW. Nach den Erfahrungen seit 1935 auf den Strecken Angoulême–Bordeaux, Paris–Le Mans und Brive–Montauban ist der Quecksilberdampf-Gleichrichter dem rotierenden Umformer in Preis, Raumbedarf und Wirkungsgrad überlegen.

---

[1]) s. Bull. SEV, Bd. 39(1948), Nr. 15, S. 481, und Bd. 41(1950), Nr. 20, S. 733...751.

[2]) 1 GWh (Gigawattstunde) = 10^9 Wh = 10^6 (1 Million) kWh.

[3]) 1 TWh (Terawattstunde) = 10^{12} Wh = 10^9 (1 Milliarde) kWh.

Unterstationen mit nur einer 4000-kW-Gruppe, für die bei Ausfall die beiden Nachbarstationen einspringen können, liegen an der Strecke Dijon–Lyon. Stationen mit zwei Gruppen, welche nur bei Spitzenbedarf gleichzeitig in Betrieb sind, liegen an der Teilstrecke Paris–Dijon. Stationen mit drei Gruppen, davon eine als Reserve, sind an den besonders empfindlichen Punkten des Aussengürtels von Paris, der Bergstrecke Les Laumes–Dijon und in der Umgebung von Lyon errichtet. Die Einrichtung der Umformerstationen ist so einfach als möglich. Die Umformerstationen werden von drei Kommandostellen in Paris, Dijon und Lyon ferngesteuert.

Das Rollmaterial

Für die ganze Strecke wurden 234 elektrische Lokomotiven bestellt, davon 95 Schnellzugslokomotiven. Für den Schnellzugsdienst sind 2D2-Lokomotiven gleicher Konstruktion, wie sie auf dem übrigen Netz eingesetzt sind, im Bau. Einige Betriebsdaten dieser Lokomotiven: 150 t Dienstgewicht, 92 t Adhäsionsgewicht, 3730 kW Stundenleistung und etwa 3500 kW Dauerleistung bei einer maximalen Geschwindigkeit von 140 km/h.

Für die Expresszüge zwischen Paris und Lyon werden die von Als-Thom gelieferten sechsachsigen Lokomotiven CoCo eingesetzt. Diese Lokomotiven mit einem Dienstgewicht von 102 t, einer Stundenleistung von 3439 kW und einer Dauerleistung von 3250 kW sind für eine Höchstgeschwindigkeit von 175 km/h konstruiert, die auf 200 km/h gesteigert werden kann. Ihr Verhalten auf Bergstrecken ist gut. Sie befördern schwere Güterzüge von 1300 t auf Steigungen von 5 ‰ mit 50 km/h und 500-t-Schnellzüge auf Steigungen von 8 ‰ mit 122 km/h.

Für die Personen-, Post- und Güterzüge werden die verbesserten BoBo-Lokomotiven eingesetzt. Bei einem Dienstgewicht von 92 t erreichen diese Lokomotiven eine Höchstgeschwindigkeit von 115 km/h. Für 1300-t-Güterzüge beträgt bei 5 ‰ Steigung die Fahrgeschwindigkeit 55 km/h.

Für den Rangierbetrieb werden wegen den hohen Elektrifizierungskosten von Rangierbahnhöfen Akkumulatortraktoren, Diesellokomotiven oder Dampflokomotiven eingesetzt.

Aufnahme des elektrischen Betriebes

Der elektrische Betrieb zwischen Laroche und Dijon wurde am 31. August 1950 eröffnet. Der vollelektrische Betrieb zwischen Paris und Dijon wurde am 8. Oktober 1950 aufgenommen.

Der Zeitgewinn durch die Elektrifizierung ist bedeutend und aus den Beispielen in Tabelle I ersichtlich.

Vergleich einiger Reisezeiten vor und nach der Elektrifizierung der Strecke Paris–Dijon

Tabelle I

Strecke	Reisezeit vor der Elektrifizierung	Reisezeit nach der Elektrifizierung	Reisezeit-Einsparung	
Paris–Nizza	15 h	12 h 35 min	2 h 25 min	16 %
Paris–Marseille	11 h 35 min	9 h 40 min	1 h 55 min	17 %
Paris–Lyon	7 h	5 h 20 min	1 h 40 min	24 %
Paris–Modane	10 h 50 min	9 h 45 min	1 h 05 min	10 %
Paris–Genf	9 h 35 min	8 h 25 min	1 h 10 min	13 %

Die Elektrifizierung der Strecke Dijon–Lyon wird aus finanziellen Gründen nur schrittweise erfolgen und soll voraussichtlich im Jahre 1953 vollendet werden. *M. Cybulz*

Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

Une réalisation de commande à distance électronique dans les réseaux à haute tension

Par *F. Burlando*, Turin

621.398.2:621.385.8

L'auteur décrit un système de télécommande d'un nouveau genre, qui comporte un oscillateur électronique à vide élevé qui peut être réglé en fréquence et en puissance par des commandes électroniques d'une très grande simplicité. Ce système utilise des fréquences allant jusqu'à 100 kHz, ce qui présente certains avantages sur d'autres systèmes à fréquences musicales moins élevées, de l'ordre de 600 Hz, trop rapprochées des harmoniques supérieurs des lignes de transport d'énergie à la fréquence industrielle.

Der Autor beschreibt das Prinzip einer Netzkommando-Anlage, die mit einem in Frequenz und Leistung steuerbaren Hochvakuum-Röhrengenerator arbeitet. Das System verwendet Frequenzen bis 100 kHz und hat damit gewisse Vorteile gegenüber andern Systemen, die mit Tonfrequenz in der Höhe von 600 Hz arbeiten und damit den höhern Harmonischen der Industriefrequenz zu nahe kommen.

Le développement toujours croissant des grands réseaux électriques et les problèmes généraux de l'interconnexion ont amené les constructeurs à contrôler avec une grande précision les puissances actives et réactives mises en jeu, les tensions de distribution, les angles de phases entre les rotors des centrales interconnectées. Par la mesure à distance des paramètres électriques de la ligne on peut obtenir une stabilité dynamique suffisante du réseau. Les systèmes de répartition automatique des charges entre les différents réseaux, les dispositifs de protection par ondes porteuses qui commandent le déclenchement rapide des interrupteurs et le fonctionnement de nombreuses machines ou appareils, etc. ont déjà été employés avec de bons résultats pour les liaisons à longue distance.

De nombreux systèmes de télémesure ont été proposés, soit à courant alternatif à fréquence variable si la ligne est très étendue et comporte des transformateurs, soit à courant continu si la ligne est relativement courte.

Dans la télémesure par courant alternatif, la fréquence de mesure module une fréquence musicale intermédiaire dans différents appareils qui traduisent une puissance active ou réactive en une fréquence proportionnelle, fournissent une tension continue proportionnelle à une fréquence ou transforment une tension continue en une fréquence proportionnelle.

Dans la télémesure par courant continu, l'appareil le plus employé est le wattmètre compteur auquel est adjoint un couple de compensation à cadre mobile.

Les systèmes de télémesure qui réalisent aussi des transmissions simultanées sur un même conducteur, ne sont pas indépendants des systèmes de télécommande et téléréglage employés sur les réseaux.

La télécommande sert à assurer quotidiennement la commutation des tarifs, l'éclairage des rues et des places, l'allumage et l'extinction des foyers lumineux, l'accumulation de l'énergie électrique pendant les heures de faible consommation, le changement périodique d'horaires.

Tous les systèmes à horloge, à interrupteurs horaires et autres appareils automatiques qui réalisent ces opérations en fonction du temps présentent certains désavantages, tels que sensibilité aux variations de température et de pression, inertie notable, nécessité de fréquentes manipulations, coût élevé, etc. Ces appareils ont été remplacés par des organes électriques qui ont donné de bons résultats dans les commandes à distance; dernièrement, on a employé les ondes hertziennes à fréquence élevée pour la propagation par canalisations sur les réseaux. Parmi les applications électriques de télécommande les plus pratiques et modernes, il y a lieu de citer: la commande par un seul ou plusieurs fils pilotes, la commande à distance par impulsions de courant continu rythmées à basse fréquence

(env. 1 Hz), entre la terre du réseau et une terre séparée, et reçues par un oscillateur à balancier adapté au rythme même des impulsions, la commande par émission de fréquences acoustiques (p. ex. 1000 Hz) rythmées à basse fréquence entre la terre et le neutre et reçues par un circuit oscillant accordé à la fréquence acoustique et par un oscillateur à balancier adapté au rythme de basse fréquence, la commande par émission de fréquences acoustiques actionnant des sélecteurs synchronisés à la fréquence du réseau, la commande par interruptions du courant du réseau, la commande par superposition des fréquences acoustiques à la fréquence industrielle du réseau (par exemple le système Actadis).

Ce dernier système comporte une dynamo shunt à pôles de commutation, un moteur à courant continu shunt, un alternateur triphasé multipolaire (40 pôles); l'alternateur qui engendre les fréquences musicales de 600 Hz superposées au courant de la ligne, est réglé par les deux moteurs à courant continu.

Trois tableaux de commande renferment les appareils d'asservissement du système, les appareils de contrôle, les commandes de variation de fréquence, etc.; la réception des fréquences musicales est effectuée par des télérelais mécaniques composés d'un interrupteur à mercure, d'un dispositif centrifuge et de roues dentées avec mouvement commandé de la vibration de lames accordées à la fréquence de réception; les lames à leur tour sont soumises à un champ alternatif commandé de la fréquence musicale, mais produit par un aimant permanent.

La puissance d'émission est de l'ordre de 0,3% de la puissance du réseau à 50 Hz; si donc l'émission des fréquences musicales a lieu simultanément sur deux câbles d'une ligne transportant une charge de 15 000 kW, la puissance de l'alternateur multipolaire doit être au moins de 50 kW.

Ce système présente d'importants avantages par rapport aux systèmes précédemment employés, car il permet non seulement l'utilisation des conducteurs pôlaires de la ligne, mais aussi la possibilité d'émettre les signaux acoustiques de commande en un point quelconque du réseau. Par contre, outre le coût élevé et la complexité de l'installation, la fréquence employée de 600 Hz, est trop rapprochée des harmoniques supérieurs de la ligne de sorte qu'elle gêne les lignes de communications téléphoniques voisines et oblige à diminuer la sensibilité des télérelais récepteurs et à augmenter la puissance d'émission qui doit pouvoir se conserver à l'arrivée plusieurs fois supérieure à la puissance de l'harmonique propre de la ligne ayant la même fréquence.

De plus, la fréquence acoustique d'émission est fournie par un alternateur triphasé multipolaire qui, tout en étant connecté au moteur triphasé d'entraînement par deux machines à courant continu, dont la constante de temps électromagnétique est élevée, ne peut jamais se soustraire lors d'un transitoire sur la ligne, à des mouvements oscillatoires propres autour de la position normale d'équilibre dynamique; cela entraîne des variations notables de fréquence, qui peuvent troubler la régularité de fonctionnement des télérelais récepteurs.

En augmentant la fréquence, on peut diminuer la puissance d'émission; si la fréquence est de l'ordre de 50...100 kHz, et si l'on utilise des récepteurs de forte sensibilité, on peut assurer un fonctionnement satisfaisant de la commande à distance, même si la puissance d'émission est le 0,05% de la puissance du réseau.

Il suffit pour cela d'un oscillateur électronique à vide élevé, qui peut être réglé en fréquence et en puissance par des commandes électroniques d'une très grande simplicité.

L'oscillateur d'émission

L'oscillateur d'émission engendre un courant à fréquence maximum de 100 kHz, qui se superpose au courant principal de 50 Hz, et pénètre dans la ligne par un enroulement série, couplé magnétiquement au circuit d'anode accordé de l'oscillateur d'émission (fig. 1).

Les enroulements couplés magnétiquement sont disposés sur un cylindre en bakélite rempli de barres de silufer; les trois enroulements série de la ligne sont distancés l'un par rapport à l'autre et isolés en mica.

Le rapport entre le nombre de tours du primaire connecté à l'oscillateur et celui des trois secondaires en série sur la ligne doit pouvoir adapter l'impédance intérieure du tube oscillateur à la somme des impédances amont et aval de la ligne. Le rapport de transformation du transformateur est donc déterminé par les caractéristiques électriques du tube oscillateur et de la ligne de transport.

La puissance de l'oscillateur qui est de 850 W, permet une émission sur plusieurs câbles à la fois, même si la puissance qu'ils transportent est élevée.

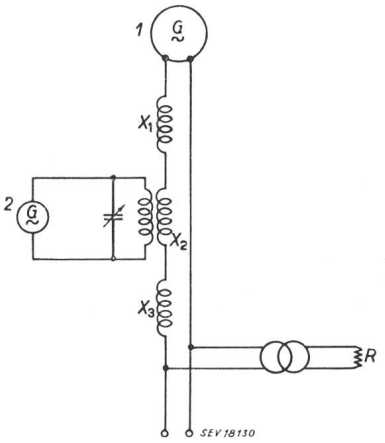


Fig. 1
Schéma général de la télécommande par émission directe du courant à fréquence 100 kHz sur les conducteurs du réseau
1 Générateur de 25 MVA, 50 Hz
2 Générateur à HF de 900 VA, 50...100 kHz

La télécommande par oscillateur électronique a été essayée sur le réseau équivalent de la fig. 1.

La machine synchrone avait les caractéristiques suivantes:

Puissance	25 MVA
Vitesse de rotation	750 t./m
Réactance synchrone	3,8 Ω
Résistance du stator	0,042 Ω
Résistance du rotor	0,40 Ω

Les réactances X_1 X_2 X_3... disposées en série sur les conducteurs avaient les valeurs équivalentes d'un réseau de transmission usuel et étaient formées par les enroulements de machines tournantes et de transformateurs.

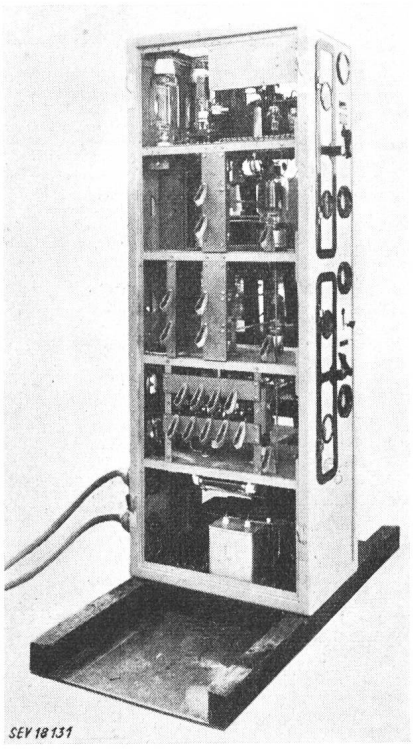


Fig. 2
Vue générale de l'oscillateur à 100 kHz et des dispositifs de commande

La capacité totale à la terre pour chaque conducteur de cette ligne fictive était de 5 μF, ce qui constituait, à la fréquence maximum de 100 kHz, une réactance de dispersion de 0,3 Ω.

L'atténuation de la fréquence 100 kHz due à la capacité distribuée entre ces conducteurs et la terre était équivalente à celle d'une ligne de longueur élevée d'environ 500 km. Pour une longueur supérieure à 300 km la propagation des ondes était la même que dans une ligne de longueur infinie; d'autres auteurs [1][1]) ont évalué cette longueur à 100 km.

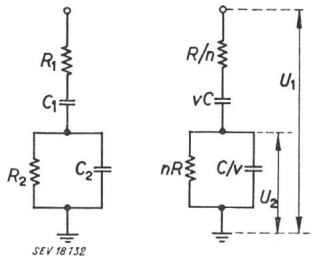


Fig. 3
Circuits équivalents adaptés

A l'aval de l'oscillateur, côté des consommateurs, on avait placé des transformateurs réducteurs dont les secondaires étaient chargés par des résistances ohmiques choisies convenablement et prévoyant à dessein des valeurs plus défavorables pour la réception des fréquences élevées.

L'oscillateur et les équipements de réglage sont ceux de la fig. 2. On a préféré un oscillateur du type à pont de Wien, à cause de sa bonne stabilité de fréquence.

Dans l'oscillateur à pont de Wien avec couplage de cathode à résistance et capacité, les composantes du circuit de réaction sont proportionnées de manière à rendre R_1C_1 égal à R_2C_2 (fig. 3); dans de telles conditions, le rapport entre tension de sortie U_2 et tension d'entrée U_1 est maximum à la fréquence de résonance et décroît rapidement dès que l'on s'éloigne de cette fréquence.

Cette sélectivité de fréquence et la stabilité conséquente de l'oscillateur sont dues à l'important déphasage entre la tension d'entrée et celle de sortie au voisinage de la fréquence d'oscillation f_0; on peut démontrer [2] qu'en remplaçant R_1, C_1, R_2, C_2 par R/n, vC, nR et C/v, on obtient, pour

$$y = \frac{(n^2 + v^2 + n^2v^2)}{nv}, \text{ et } f/f_0 = x:$$

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{nvx}{[(1-x^2)^2 + xy^2]^{1/2}} \qquad \varphi = \operatorname{ctg} \frac{(1-x^2)^2}{xy}$$

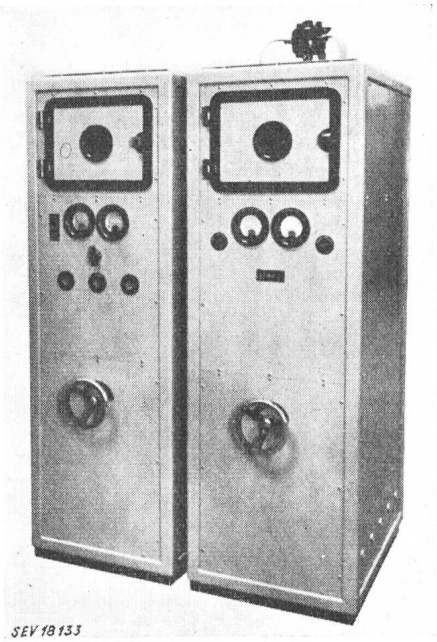


Fig. 4
Vue antérieure des panneaux de la télécommande

[1]) voir bibliographie à la fin de l'article.

Le déphasage maximum en fonction de la fréquence peut être obtenu en différentiant φ par rapport à x; pour que la résonance soit aiguë, on réduit y et on calcule les valeurs de n et y qui réalisent cette réduction de y. Pour une valeur donnée de v, il existe une valeur optimum de n.

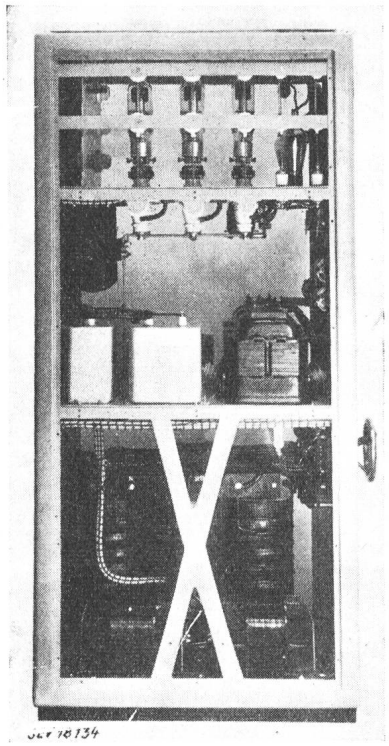


Fig. 5
Vue latérale du circuit d'alimentation de l'oscillateur à 100 kHz équipé du réglage de puissance

On améliore la résonance et la rapidité de variation de φ à la résonance en réduisant au minimum les valeurs de n et v, qui doivent satisfaire [3] les conditions:

$$n^2 = v^2/(1 + v^2)$$

$$v^2 = n^2(1 + n^2)$$

D'autre part, le minimum de n et v résulte de l'amplification m de l'oscillateur; effectivement la condition d'oscillation étant donnée par:

$$U_2 \geqslant mU_1$$

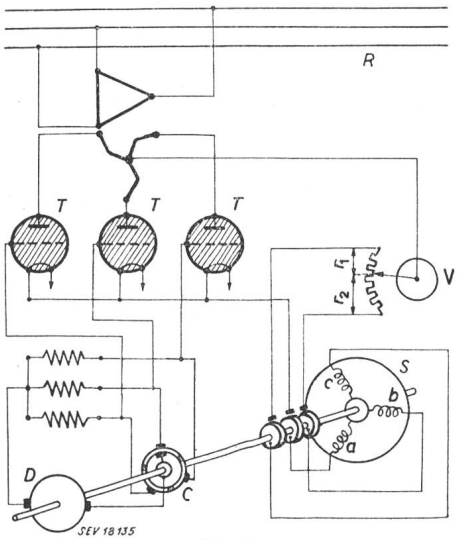


Fig. 6
Schéma général du dispositif de réglage de la puissance de l'oscillateur à 100 kHz

ou bien par:

$$\frac{nv}{y} \gg m = G_1 G_2 R_1 R_2$$

on a:

$$R_1 R_2 G_1 G_2 \gg 1 + \frac{1}{v} + \frac{1}{n}$$

étant G_1 et G_2 les conductances mutuelles des deux triodes composant l'oscillateur avec couplage de cathode.

Les systèmes de contrôle de l'oscillateur

L'oscillateur doit permettre les régulations principales suivantes:

a) régulation de la fréquence,
b) régulation de la puissance.

La régulation de la fréquence peut être effectuée à la main ou automatiquement; dans le premier cas, on manœuvre le volant à main gauche du panneau de fig. 4, qui est connecté

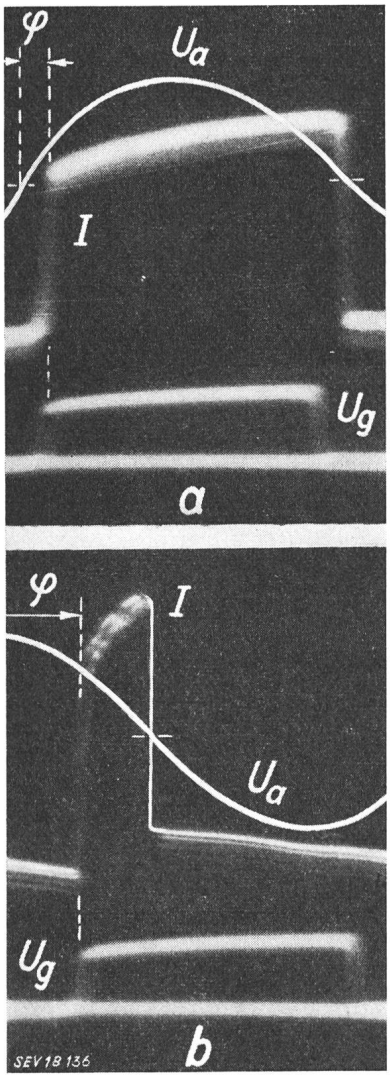


Fig. 7
Oscillogrammes du courant redressé I de la tension anodique U_a et de la polarisation de grille U_g d'un thyratron redresseur
a impédance aval elevée; *b* impédance aval faible

mécaniquement aux armatures mobiles d'un condensateur à air de l'oscillateur. Dans le second cas, la commande de rotation du condensateur variable est obtenue par un bouton-poussoir qui ferme le circuit électrique d'un moteur d'entraînement de faible puissance: un réducteur à engrenages (fig. 5) transmet le mouvement du rotor aux armatures mobiles du condensateur. Les fréquences émises varient uniformément entre 50 et 100 kHz; entre ces deux limites on peut répartir différentes valeurs de fréquence, correspondant chacune à une fréquence propre de plusieurs télérelais récépteurs. En variant la fréquence de l'oscillateur, on peut ainsi commander les postes de consommation indépendamment l'un de l'autre.

La mesure de l'impédance peut être effectuée par une mesure de tension, car la répartition des tensions d'émission s'effectue proportionellement aux impédances. Afin d'obtenir une tension suffisante pour actionner les relais récepteurs, il faut toutefois que l'impédance amont atteigne une certaine fraction, par exemple $^1/_{25}$, de l'impédance aval. On obtient alors entre les tensions aval et amont un rapport correspondant à 25.

Pour régler la puissance de l'oscillateur proportionellement à l'impédance mesurée, il faut qu'un voltmètre sensible aux valeurs de tension aval puisse régler la puissance d'alimentation continue transmise par des thyratrons.

Le schéma du réglage de puissance est représenté sur la fig. 6.

L'équipage mobile du voltmètre V, qui tourne en fonction de l'impédance aval, modifie les résistances r_1 et r_2 des bobines b et c placées sur le rotor de la petite machine synchrone S.

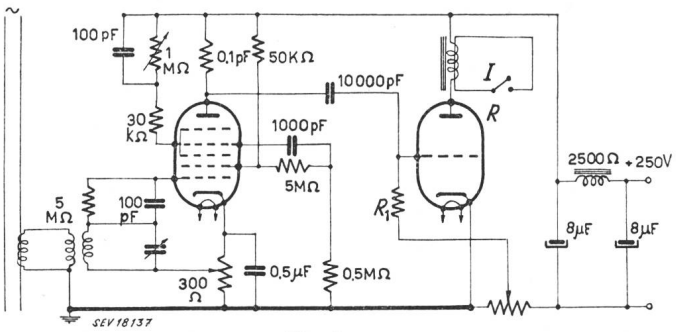


Fig. 8
Schéma général d'un télérelais récepteur

Les bobines a, b, c du rotor sont parcourues par le courant continu du circuit de retour des redresseurs à vapeur de mercure; le courant qui traverse la bobine a se partage dans les enroulements b et c, de manière inversement proportionnelle aux résistances rencontrées. Le rotor de la machine S entraîne un contacteur C composé d'un contact tournant à l'intérieur d'un collecteur à lamelles. Chaque lamelle correspond à la grille d'un thyratron; le contact tournant commute d'une lamelle à l'autre, c'est-à-dire d'une grille à l'autre, la tension de polarisation positive fournie par une dynamo D de très faible puissance; lorsque les résistances r_1 et r_2 sont égales, le rotor tourne en synchronisme avec le champ de stator, qui est produit directement par le réseau triphasé, tandis que les polarisations positives des grilles sont en phase avec la tension alternative anodique des thyratrons. Si r_1 et r_2 ne sont pas égaux, le rotor et le contacteur entraînés tournent avec un certain angle de retard α par rapport au champ inducteur: cet angle croît avec le rapport entre r_1 et r_2. L'instant de la polarisation positive de grille suit avec le même angle de retard l'instant où le courant alternatif anodique du thyratron devient positif; la valeur du courant redressé diminue.

Les oscillogrammes de la fig. 7, relevés sur l'un des thyratrons, montrent les variations du courant redressé I et de l'angle φ de déphasage entre tension d'anode U_a et tension réglée de grille U_g, au rapport des deux différentes valeurs de l'impédance aval du réseau. Aux différentes valeurs d'impédance d'un certain réseau correspondent des conditions déterminées de charge aux abonnés. La variation de l'impédance, permet de suivre les opérations du système de commande, ce qui permet d'arrêter au besoin une manœuvre en cours.

La réception du signal

Le télérelais récepteur transforme l'énergie à 50...100 kHz en énergie mécanique capable d'actionner le contact de fermeture d'un circuit électrique.

Le télérelais se compose (fig. 8) de trois parties distinctes: le circuit amplificateur du courant à 100 kHz, le circuit détecteur qui transforme le signal en une tension continue proportionnelle, et le circuit de puissance P qui commande la fermeture du circuit de consommation à basse tension. Les deux premiers circuits sont réalisés par un seul tube électronique selon un système breveté, qui utilise l'effet de transconductance négative pour améliorer les détecteurs à superréaction [4].

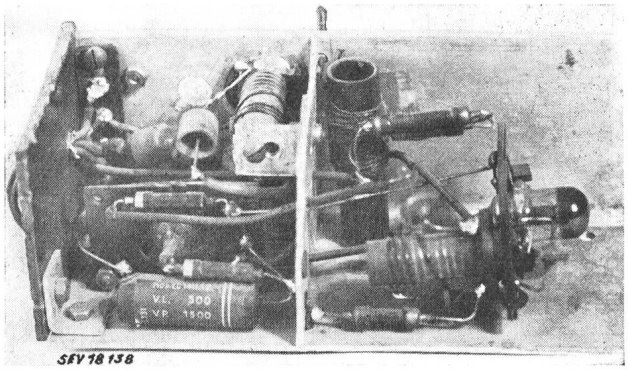


Fig. 9
Télérelais récepteur

Les filtres de bande, syntonisés à la fréquence de 100 kHz, sont très sélectifs; la largeur de bande est de 1,5 kHz.

La tension continue qui traverse la résistance R_1 est proportionnelle au signal d'entrée du récepteur; elle actionne le tube électronique R de puissance P qui, en l'absence d'un signal, ne fonctionne pas, étant bloqué par une forte tension négative de polarisation sur la grille de contrôle. A l'arrivée du signal ultra-acoustique, une tension positive se superpose à la tension négative de polarisation et rend conductif le tube R, qui ferme le circuit d'alimentation de la bobine de l'interrupteur I. Ces télérelais du type électronique ont un encombrement et un poids très réduits et sont très économiques; la fig. 9 montre les dimensions occupées par les circuits récepteur et détecteur d'un télérelais électronique.

Bibliographie

[1] *Chevallier, A.;* Propagation d'ondes à haute fréquence le long d'une ligne triphasée symétrique. Rev. gén. Electr. t. 54 (1945), n° 1, p. 25...32.

[2] *Terman, F. E.;* Some Applications of Negative Feedback with Particular Reference to Laboratory Equipment. Proc". Inst. Radio Engr". t. 29 (1939), n° 10, p. 649.

[3] *Whale, H. A.;* Optimum conditions for an R. C. oscillator. Electronics t. 21 (1948), n° 2, p. 178...186.

[4] *Burlando, F.;* Rivelatore a superreazione attuato con triodi a transconduttanza negativa. Elettronica t. 2(1947), n° 7.

Adresse de l'auteur:
Dott. Ing. *F. Burlando,* Società Nazionale delle Officine di Savigliano, Cas. Post. 479, Torino (Italia).

Wirtschaftliche Mitteilungen — Communications de nature économique

Programm zur Ausnützung der Wasserkräfte im Oberlauf des Colorado

621.311.21.(73)

[Nach Electr. Wld. Bd. 135(1951), Nr. 7, S. 90.]

Das Departement des Innern der USA gibt Einzelheiten über das Grossprojekt zur Ausnützung der Wasserkräfte im Oberlauf des Colorado bekannt. Dieser vom Bureau of Reclamation ausgearbeitete Plan sieht die Erstellung von 10 Staudämmen mit den entsprechenden Kraftwerken vor. Die 10 Kraftwerke sind für eine totale installierte Leistung von 1622 MW vorgesehen. Das Projekt wurde den 5 beteiligten Rocky-Mount-Staaten – Utah, Wyoming, Arizona, Colorado und New-Mexico – zur Stellungnahme vorgelegt. Die Gesamtkosten der projektierten Anlagen werden auf 1139 Millionen Dollar veranschlagt. Hinsichtlich Dringlichkeit wurden die 10 Einzel-Projekte in 3 Kategorien eingeteilt.

Zur Genehmigung bzw. zur baldigen Ausführung werden die folgenden 3 Anlagen vorgeschlagen:

a) Der Echo Park-Damm am Green River, an der Grenze zwischen Utah und Colorado, mit einem Wasserkraftwerk, in dessen 4 Maschinengruppen total 200 MW Leistung installiert werden. Die Kosten sind auf 164,4 Millionen Dollar veranschlagt.

b) Der Glen Canyon-Damm am Colorado in Nord Arizona, mit einem Kraftwerk, enthaltend 7 Maschinengruppen mit einer Gesamtleistung von 800 MW. Die Kosten sind auf 363,9 Millionen Dollar vorgesehen.

c) Der Whitewater-Damm am Gunnison River in West Colorado, mit einem Kraftwerk, in dessen 3 Einheiten zusammen 48 MW Leistung installiert sind. Die Kosten der Anlage sollen 40 Millionen Dollar erreichen.

Folgende 2 Projekte werden gleichfalls zur Genehmigung vorgelegt, sollen jedoch erst später zur Ausführung gelangen:

a) Der Navajo-Damm am San Juan River in Nord-West-New-Mexico, mit einem Kraftwerk von 3 Maschineneinheiten und mit einer Totalleistung von 30 MW. Die Kosten sollen 63 Millionen Dollar betragen.

b) Der Ashley-Damm in der Flaming Gorge am Green River, an der Grenze zwischen Utah und Wyoming mit einem Kraftwerk, in dessen 3 Maschinengruppen total 72 MW Leistung installiert werden. Die Kosten sollen sich auf 82,7 Millionen Dollar belaufen.

Für die Ausführungsgenehmigung der folgenden 5 Kraftwerke soll später nachgesucht werden:

a) Der Cross Mountain-Damm am Yampa River in Nord West Colorado, mit einem Kraftwerk von 2 Maschineneinheiten und einer Gesamtleistung von 60 MW. Die veranschlagten Kosten betragen 51 Millionen Dollar.

b) Der Blue Mesa-Damm (Curecanti-Anlage) am Gunnison River bei Sapinero in Colorado, mit einem Kraftwerk, enthaltend 3 Maschinengruppen mit einer Gesamtleistung von 54 MW. Die Kosten sind auf 80,4 Millionen Dollar veranschlagt.

c) Der Crystal-Damm am Gunnison River, östlich Montrose in Colorado, mit einem Kraftwerk von 3 Maschineneinheiten und einer Totalleistung von 48 MW. Die Kosten sollen 37,9 Millionen Dollar betragen.

d) Der Gray Canyon-Damm am Green River, in Ost Zentral Utah – früher Rattlesnake Gebiet genannt – mit einem Kraftwerk von 4 Maschinengruppen und einer Gesamtleistung von 210 MW. Die Kosten betragen 178,4 Millionen Dollar.

e) Der Split Mountain-Damm am Green River in Utah unterhalb des Echo Park, mit einem Kraftwerk von einer Maschineneinheit und mit einer Leistung von 10 MW. Die Kosten sind auf 76,4 Millionen Dollar vorgesehen.

Die 10 Dämme würden die Speicherung von $59\,804 \cdot 10^6$ m^3 Wasser und die Bewässerung von rund 8100 km^2 Land ermöglichen.

Die totale installierte Leistung der 5 Kraftwerke, um deren sofortige Genehmigung nachgesucht wird, beträgt 1150 MW bei einer Speicherfähigkeit von rund $47\,000 \cdot 10^6$ m^3 Wasser. Als Bauzeit für diese 5 Kraftwerke sind 4...6 Jahre vorgesehen. *Misslin*

Zahlen aus der schweizerischen Wirtschaft

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

Nr.			März 1950	März 1951
1.	Import	10^6 Fr.	322,8	534,4
	(Januar-März)	10^6 Fr.	(874,6)	(1532,9)
	Export	10^6 Fr.	297,3	378,6
	(Januar-März)	10^6 Fr.	(799,1)	(1061,2)
2.	Arbeitsmarkt: Zahl der Stellensuchenden		12 167	5143
3.	Lebenskostenindex*)	Aug. 1939 = 100	158	163
	Grosshandelsindex*)	Aug. 1939 = 100	195	231
	Detailpreise*): (Landesmittel) (August 1939 = 100)			
	Elektrische Beleuchtungsenergie Rp./kWh		32 (89)	35 (97)
	Elektr. Kochenergie Rp./kWh		6,5 (100)	6,5 (100)
	Gas Rp./m³		28 (117)	28 (117)
	Gaskoks Fr./100 kg		17,50(223)	15,35(196)
4.	Zahl der Wohnungen in den zum Bau bewilligten Gebäuden in 41 Städten		1327	1561
	(Januar-März)		(3834)	(4799)
5.	Offizieller Diskontsatz	%	1,50	1,50
6.	Nationalbank (Ultimo)			
	Notenumlauf	10^6 Fr.	4299	4420
	Täglich fällige Verbindlichkeiten	10^6 Fr.	1987	1897
	Goldbestand und Golddevisen	10^6 Fr.	6522	6236
	Deckung des Notenumlaufes und der täglich fälligen Verbindlichkeiten durch Gold	%	99,40	94,82
7.	Börsenindex (am 25. d. Mts.)			
	Obligationen		108	103
	Aktien		247	279
	Industrieaktien		341	415
8.	Zahl der Konkurse		55	49
	(Januar-März)		(145)	(147)
	Zahl der Nachlassverträge		31	20
	(Januar-März)		(64)	(56)
9.	Fremdenverkehr		Februar 1950	Februar 1951
	Bettenbesetzung in % nach den *vorhandenen* Betten		21,2	22,1
10.	Betriebseinnahmen der SBB *allein*		Februar 1950	Februar 1951
	aus Güterverkehr	in 1000 Fr.	20 168	27 929
	(Januar-Februar)	in 1000 Fr.	(40 546)	(57 197)
	aus Personenverkehr	in 1000 Fr.	17 945	17 418
	(Januar-Februar)	in 1000 Fr.	(37 870)	(36 950)

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

Miscellanea

In memoriam

Eduard Clerc †. Am 2. März 1951 starb in Lausanne im achtzigsten Altersjahr Eduard Clerc, ehemaliger Inspektor beim Starkstrominspektorat und Mitglied des SEV von 1899 bis zu seinem Tode.

Eduard Clerc wurde am 13. Oktober 1871 in Zofingen geboren, besuchte dort die ersten Schuljahre und vollendete seine Schulbildung am Gymnasium in Neuenburg. Nach mehrjähriger Lehrzeit in Werkstätte und auf Montage holte er sich seine weitere technische Ausbildung am Technikum Winterthur, das er im Jahre 1895 mit dem Diplomzeugnis verliess. Alsdann war er während eines Jahres bei der Compagnie de l'industrie électrique in Genf in Stellung, worauf er zum Betriebsleiter und Verwalter des Wasser- und Elektrizitätswerkes Romanshorn gewählt wurde, dessen elektrische Anlagen er während seiner Amtszeit in wesentlichem Umfange ausbaute und verbesserte. Vier Jahre später, am 1. Februar 1901, wurde er vom Starkstrominspektorat des SEV engagiert, wo er bis zu seiner Pensionierung im Jahre 1936 verblieb.

Die gründliche und vielseitige Ausbildung, die Eduard Clerc in seine neue Tätigkeit beim Starkstrominspektorat mitbrachte, erwies sich für dieses als besonders wertvoll. Dazu kam der Umstand, dass er die deutsche und französische Sprache in Wort und Schrift in gleicher Vollendung beherrschte. Als im Jahre 1905 Ingenieur Gaillard von seinem Anstellungsverhältnis beim Starkstrominspektorat zurücktrat, war es daher gegeben an seiner Stelle Inspektor Clerc von Zürich nach Lausanne zu versetzen. Hier fand er in der Kontrolle der elektrischen Anlagen in der Westschweiz, die seinen Erfahrungen und Kenntnissen entsprechende und ihm besonders zusagende Lebensaufgabe, der er sich während mehr als 30 Jahren mit ganzer Hingebung widmete.

Eduard Clerc
1871—1951

Zum Tätigkeitsgebiet von Inspektor Clerc in der Westschweiz gehörten die Starkstromanlagen in den Kantonen Waadt, Wallis, Genf, Neuenburg und Freiburg. Dieses grosse Gebiet betreute er, im Anstellungsverhältnis mit dem Starkstrominspektorat in Zürich, allein und mit vorbildlicher Gewissenhaftigkeit und Pflichttreue. Es war dies in den Jahren, als die Entwicklung der Elektrizitätsversorgung in der Schweiz aus ersten Anfängen bald zu vorher ungeahnter Ausdehnung gelangte. Mit dieser Entwicklung mussten auch die Sicherheitsmassnahmen in den elektrischen Anlagen Schritt halten. Inspektor Clerc betrachtete es denn auch nicht als seine Aufgabe, bei seinen Kontrollen in erster Linie den gestrengen Polizisten herauszukehren, sondern er suchte, bei aller Festigkeit in der Ausübung seines Amtes, jeweilen den Anlagebesitzern, wo es nützlich schien, den Zweck und die Bedeutung der vorgeschriebenen Sicherheitsmassnahmen zu erläutern und sie dadurch von der Notwendigkeit der erteilten Weisungen zu überzeugen. Dabei erfüllte er seine Aufgabe mit gesundem Sinn für das Wirkliche und mit feinem Takt, so dass er Schwierigkeiten meist leicht meistern und in seinem Inspektionsgebiet mit allen im allgemeinen einen angenehmen und auf der Achtung seiner Persönlichkeit beruhenden Verkehr pflegen konnte.

Die grosse und wertvolle Erfahrung, über die Inspektor Clerc verfügte, machte sich das Starkstrominspektorat auch bei der im Laufe der Zeit wiederholt notwendig gewordenen Änderung und Ausgestaltung der Sicherheitsvorschriften zu Nutze, indem es ihn, namentlich in der ersten Zeit seiner Tätigkeit in Lausanne, zur Beratung über einzelne Bestimmungen der Sicherheitsvorschriften heranzog und ihn wiederholt zur Aufstellung von Entwürfen veranlasste, die dann in den entsprechenden Kommissionen des SEV weiter behandelt wurden.

Fortsetzung auf Seite 360

Energiestatistik

der Elektrizitätswerke der allgemeinen Elektrizitätsversorgung

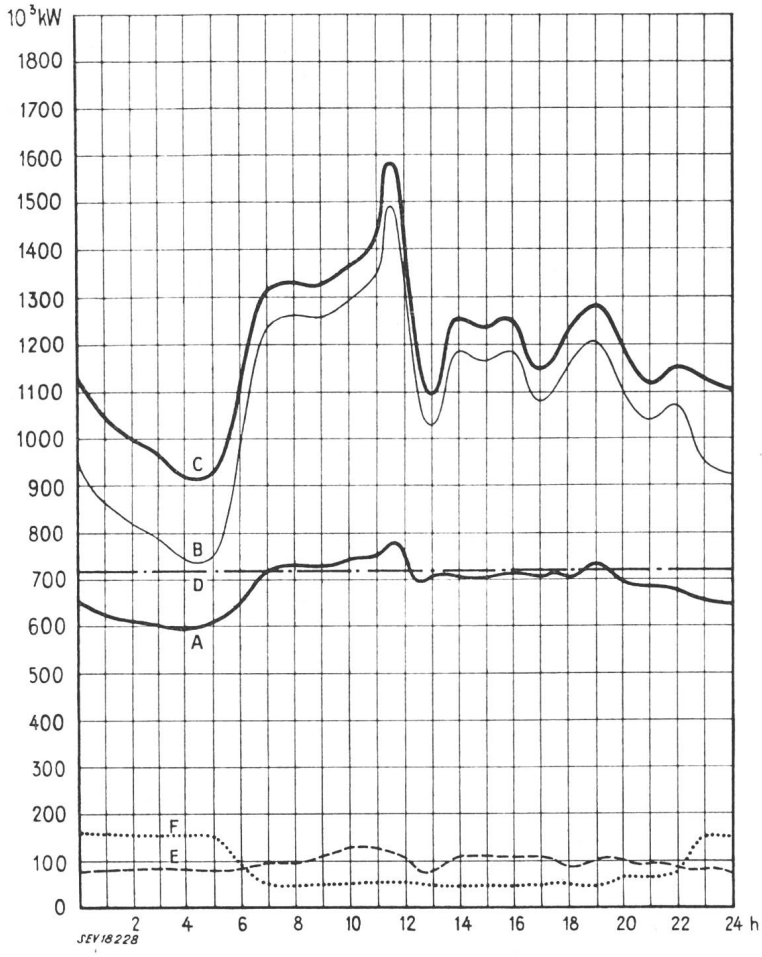
Bearbeitet vom eidgenössischen Amt für Elektrizitätswirtschaft und vom Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Die Statistik umfasst die Energieerzeugung aller Elektrizitätswerke für Stromabgabe an Dritte, die über Erzeugungsanlagen von mehr als 300 kW verfügen. Sie kann praktisch genommen als Statistik *aller* Elektrizitätswerke für Stromabgabe an Dritte gelten, denn die Erzeugung der nicht berücksichtigten Werke beträgt nur ca. 0,5 % der Gesamterzeugung. Nicht inbegriffen ist die Erzeugung der Schweizerischen Bundesbahnen für Bahnbetrieb und der Industriekraftwerke für den eigenen Bedarf. Die Energiestatistik dieser Unternehmungen erscheint jährlich einmal in dieser Zeitschrift.

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

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

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



Tagesdiagramme der beanspruchten Leistungen,

Mittwoch, 14. März 1951

Legende:

1. Mögliche Leistungen: 10^3 kW

Laufwerke auf Grund der Zuflüsse (O—D)	719
Saisonspeicherwerke bei voller Leistungsabgabe (bei maximaler Seehöhe)	1090
Total mögliche hydraulische Leistungen	1809
Reserve in thermischen Anlagen	155

2. Wirklich aufgetretene Leistungen:

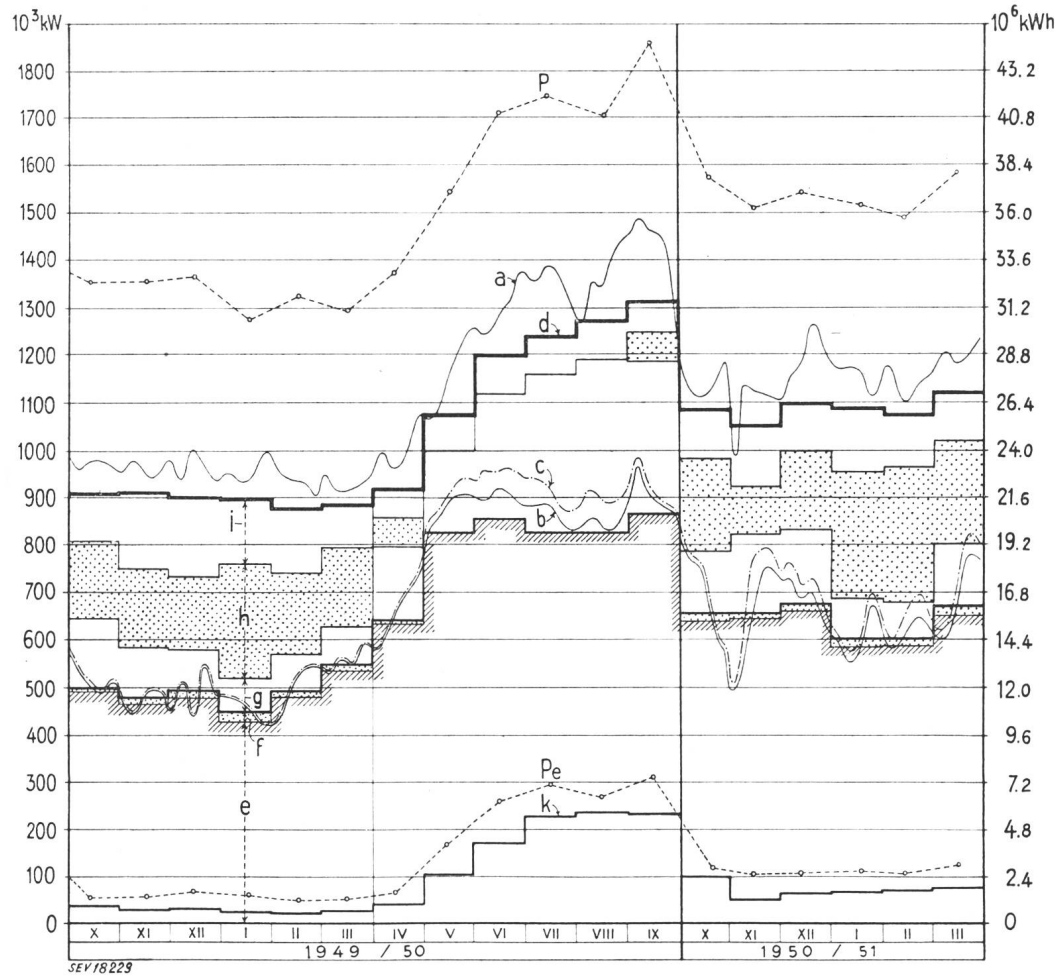
0—A Laufwerke (inkl. Werke mit Tages- und Wochenspeicher).
A—B Saisonspeicherwerke.
B—C Thermische Werke, Bezug aus Bahn- und Industrie-Kraftwerken und Einfuhr.
O—E Energieausfuhr.
O—F Energieeinfuhr.

3. Energieerzeugung: 10^6 kWh

Laufwerke	16,5
Saisonspeicherwerke	9,3
Thermische Werke	0
Bezug aus Bahn- und Industrie-Kraftwerken	0,5
Einfuhr	2,0
Total, Mittwoch, den 14. März 1951	28,3
Total, Samstag, den 17. März 1951	25,6
Total, Sonntag, den 18. März 1951	20,1

4. Energieabgabe

Inlandverbrauch	26,0
Energieausfuhr	2,3



Mittwoch- und

Monatserzeugung

Legende:

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

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

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

Fortsetzung von Seite 357

Bis zu seiner Pensionierung am 1. November 1936 erfreute sich Inspektor Clerc im allgemeinen einer guten Gesundheit und überstand die zeitweise erheblichen körperlichen Anstrengungen seiner Kontrolltätigkeit in schwierigem Gelände und bei jeder Witterung ohne ersichtliche Nachteile. Auch seither war seine Gesundheit noch während mancher Jahre verhältnismässig gut. Er befasste sich im Ruhestand anfänglich noch mit gelegentlichen Beratungen von Elektrizitätswerken, die ihn hierum ersuchten, bis er auch diese Tätigkeit aufgab und sich ganz seiner Familie widmete. In den vergangenen 3 Jahren nahmen seine Kräfte zusehends ab und ein sanfter Tod erlöste ihn von seinen letzten Leiden.

Das Starkstrominspektorat schätzte den eher zurückhaltend auftretenden Mann sehr hoch und gedenkt dankbar der langjährigen, grossen Dienste, die der Verstorbene ihm geleistet hat; es gab diesem Gefühle auch in einem längeren Beileidsschreiben an seine Witwe beredten Ausdruck. *P. N.*

Persönliches und Firmen

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht)

Generaldirektion der PTT, Bern. *A. Werthmüller*, Mitglied des SEV seit 1935, bisher technischer Beamter I. Kl., wurde zum II. Sektionschef bei der Telegraphen- und Telephonabteilung (Radio- und Telegraphendienst, Sektion Radio) befördert.

Lampes et entreprises électriques de Tavannes S. A., Tavannes. J. Stichelmann est nommé directeur.

Steinzeugfabrik Embrach A.-G., Embrach. G. Grimm wurde zum Prokuristen ernannt.

Kleine Mitteilungen

Kraftwerk Zervreila-Rabiusa. Für einen Teilausbau des Kraftwerks Zervreila-Rabiusa hat die Generalversammlung der Kraftwerke Sernf-Niederenbach A.-G. einen Kredit bewilligt. Der Verwaltungsrat hat für die sofortige Inangriffnahme eines Stollens vom Valsertal ins Safiental die notwendigen Massnahmen und Kredite beschlossen.

Kolloquium für Ingenieure über moderne Probleme der theoretischen und angewandten Elektrotechnik. An diesem besonders für Ingenieure der Praxis geschaffenen Kolloquium, das unter der Leitung von Prof. Dr. *M. Strutt* alle 14 Tage an der ETH stattfindet [1]), werden im Sommersemester 1950 folgende Vorträge gehalten:

Dr. *C. Lavanchy* (A.-G. Brown, Boveri & Cie., Baden): Amélioration de la stabilité des machines synchrones par réglage de leur excitation.

W. Güttinger, dipl. Ing. (Schindler A.-G., St. Gallen): Moderne Regelverfahren für elektrische Antriebe.

Das Kolloquium findet jeweils *punkt* 17.00...18.00 Uhr im Hörsaal 15c des Physikgebäudes der ETH, Gloriastrasse 35, Zürich 6, statt.

Fernseh- und Radio-Club Zürich. Im Rahmen des Fernseh- und Radio-Club Zürich findet Montag, den 21. Mai 1951, 20.15 Uhr, im Zunfthaus zur Waag, Münsterhof, Zürich 1, ein Vortrag von Ing. Paul Bellac von der Schweizerischen Rundspruch-Gesellschaft, Bern, statt. Der Referent spricht über «Internationales Fernsehen und Fernsehplanung in der Schweiz». Für Mitglieder des Fernseh- und Radio-Club ist der Eintritt frei, Nichtmitglieder bezahlen Fr. 1.65, Schüler, Studenten und Lehrlinge Fr. —.85.

Über Waschen und Waschmaschinen

Diskussionsversammlung der «Elektrowirtschaft»

Dienstag, den 29. Mai 1951 findet im Kongresshaus Zürich (Kammermusiksaal, Eingang U, Gotthardstrasse 5) die 19. Diskussionsversammlung der «Elektrowirtschaft» statt.

Unter dem Titel «Über Waschen und Waschmaschinen» werden kompetente Fachleute über die Fragen referieren, die heute im Zusammenhang mit der Wäschebesorgung im Haushalt aktuell sind.

Ing. Hermann Meier, Zürich, wird über Waschmethoden sprechen, Dr. A. Schnyder, Biel, über neuzeitliche Waschmittel und Ing. H. Hofstetter, Basel, über die Probleme, die den Elektrizitätswerken durch die neuen Waschmaschinen erwachsen.

Alle Mitglieder des SEV und VSE sind zu dieser Veranstaltung eingeladen. Programme sind bei der «Elektrowirtschaft», Postfach Zürich 23, Tel. (051) 27 03 55 erhältlich.

[1]) siehe Bull. SEV Bd. 40(1949), Nr. 7, S. 198.

Literatur — Bibliographie

530.1 *Nr. 10 739*

Response of Physical Systems. By *John Dezendorf Trimmer*. New York, Wiley, London, Chapman & Hall, 1950; 8°, X, 268 p., fig. — Price: cloth $ 5.—.

Das vorliegende Buch wendet sich vor allem an Studenten, aber auch an Ingenieure, die in angewandter Physik oder allgemein in den technischen Wissenschaften tätig sind. Der Verfasser versucht, das Problem zwischen einem System aufgezwungenen Bedingungen und dem Verhalten des Systems in einem allgemeinen Rahmen zu diskutieren. Vor allem werden lineare Systeme behandelt, wovon Systeme erster, zweiter und dritter Ordnung sehr eingehend. Die Behandlung bedient sich der Integrierung der bekannten normalen Differentialgleichung. Das Verhalten des Systems wird beschrieben als Summe des eingeschwungenen Zustandes mit dem überlagerten Einschwingvorgang. Der Verfasser sieht in dieser Aufteilung eine bedeutend günstigere Darstellung des Verhaltens von Systemen, als man es mittels der Laplace-Transformation erhält. Die Laplace-Transformation ergibt nämlich in der Form des Entwicklungssatzes zwei Anteile des Systemverhaltens, wovon der erste das Verhalten bei den Anfangsbedingungen Null und der zweite Anteil den Einschwingvorgang für die tatsächlich vorhandenen Anfangsbedingungen darstellen. Aus diesem Grunde empfiehlt der Verfasser, ohne Laplace-Transformation zu arbeiten, da bei linearen Systemen mit variabeln Konstanten (parametric forcing) und besonders bei nichtlinearen Systemen nur die Differentialgleichung Ausgangspunkt jeder weiteren Betrachtung sein kann. Besondere Aufmerksamkeit wird den Stabilitätsfragen gewidmet. Einfache Beispiele erläutern die theoretischen Überlegungen. Ein besonderes Kapitel behandelt die Messinstrumente, wobei Messbereich, Messgenauigkeit, das dynamische Verhalten und verschiedene Fehlermöglichkeiten diskutiert werden. Lineare Systeme mit variabeln Koeffizienten, ferner Systeme mit unendlich vielen Freiheitsgraden und nichtlineare Systeme werden besprochen, allerdings nur im Grundsätzlichen. Was bei diesem Buch angenehm auffällt, ist die Klarheit des Textes. Es ist deshalb auch für diejenigen gut und mit Gewinn lesbar, welche mit mathematischen Formeln nicht viel anfangen können. Auf Literatur wird wenig verwiesen, doch immer dort, wo es dem Leser notwendig erscheinen mag. Im ganzen ein erfreuliches Buch, dessen Lektüre jedem Fachmann empfohlen werden kann. *H. Weber*

621.311 *Nr. 512 005*

Electric Power Supply. By *T. H. Carr*. Bradford, Williams Publicity, 1948; 8°, 60 p., 18 fig. — Price: stitched £ —.2.—.

T. H. Carr gibt in einem kurzen Abriss die Grundzüge der beim Bau thermoelektrischer Kraftwerke zu beachtenden Überlegungen. Ausgehend von den Erfordernissen des Kohlenlagerplatzes werden in den einzelnen Kapiteln alle wesentlichen Teile des Kraftwerkes kurz besprochen und Grund-

sätze für die rationelle Disposition aufgestellt. Der Leser vermisst dabei wohl einzelne definitive Angaben, z. B. über gebräuchliche Dampfdrücke und Temperaturen.

Im Abschnitt über die Dampfturbinen werden wohl die verschiedenen Bauarten aufgeführt, ohne dass aber auf ihre Vor- und Nachteile eingegangen wird; auch hier fehlen zahlenmässige Angaben.

Die Beschreibung des elektrischen Teiles der Kraftwerkanlage ist ebenfalls sehr rudimentär gehalten und setzt voraus, dass der Leser voll mit der Materie vertraut ist, um dem Geschriebenen das Grundsätzliche voll entnehmen zu können.

Es ist zu bedauern, dass dem Büchlein nicht wenigstens einige Skizzen beigegeben sind, welche den Text erläutern und die Grundzüge auch bildlich festhalten. Als kurze Zusammenfassung aller Überlegungen, die sich ein Projektant machen muss, ist die Schrift interessant und lesenswert.

W. Howald

621.31 (44) *Nr. 10 796*

L'électricité dans l'industrie. Par *Alfred Soulier*. Paris, Garnier, 1950; 8°, 230 p., 101 fig. — Prix: broché ffrs. 300.—.

Ausgehend von der bereits stark verbreiteten Erkenntnis, dass die Elektrizität heute eine wesentliche Grundlage der meisten Industrien bilde, beschreibt der Autor in einem ersten Hauptteil *Erzeugung und Übertragung elektrischer Energie*. Dabei werden z. B. im Kapitel über Hydroelektrizität die wichtigen Merkmale von Wasserkraftanlagen in Prinzipskizzen gezeigt, während aktuelle Photographien die Verbindung zu neueren Werken (Kembs, Saint-Etienne – Cantalès, ferner l'Aigle sur la Dordogne) vermitteln. Der Abschnitt über thermische Werke bringt u. a. einen Hinweis auf die von Brown Boveri entwickelten Gasturbinen.

Der zweite Hauptteil des Buches ist der *Verteilung und den Anwendungen der Elektrizität gewidmet*. Aus neuester Zeit wird das Dekret vom 9. Februar 1949 angeführt, das für Frankreich die Stromsysteme und die genormten Spannungen für Hochspannungsübertragung und Niederspannungsverteilung festlegt [1]). Nach Licht und Kraft (Motoren) erfährt die elektrische Traktion, die sich auf den Hauptlinien der französischen Staatsbahnen auf 1500 V Gleichstrom stützt, die ihr gebührende Würdigung. Untergrundbahn und Trolleybus werden neben Eisenbahn und Strassenbahn behandelt. Mit Befriedigung stellt man fest, dass als Zeuge der modernen Entwicklung ein Leichtmotorwagen der Zürcher Strassenbahn, Serie 401 (neuerdings als Serie 1501 bezeichnet) im Bilde erscheint [2]). Die beiden Kapitel über Elektrochemie und Elektrowärme aus dem industriellen Gebiet zeigen die vielseitigen Möglichkeiten zur Verwendung von Elektrizität.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das Bändchen in einfacher Darstellung, ohne an mathematische Formeln gebunden zu sein, in das umfangreiche Gebiet der Elektrizitäts-Erzeugung und -Verwendung Einblick gewährt und dabei die geschichtliche Entwicklung, soweit sie französische Verhältnisse berührt, berücksichtigt.

R. Gonzenbach

---

512 *Nr. 10 788*

Elementare Algebra für Mittelschule und Technikum. Teil III. Von *Viktor Krakowski*. Zürich, Leemann, 1950; 8°, VII, 323 S., 113 Fig. — Preis: geb. Fr. 18.—.

Die bisher von Dr. Krakowski publizierten zwei ersten Bände seiner «Elementaren Algebra» haben in interessierten Fachkreisen berechtigtes Aufsehen erregt. Man war daher auf die Weiterführung dieses Werkes sehr gespannt. Der dritte Band liegt nun in vorzüglicher Aufmachung vor. Er umfasst die Kapitel: Komplexe Zahlen, Gleichungen, Reihenlehre, zusammengesetzter Zins, Kombinatorik und elementare Wahrscheinlichkeitsrechnung.

Der Verfasser hat es wiederum verstanden, in meisterhafter Weise, zum Teil neue Wege in der Gestaltung und Entwicklung der oben erwähnten Kapitel zu beschreiten. Das Schwergewicht seiner Darstellung liegt in dem klaren und präzisen Herausarbeiten der grundlegenden Begriffe und Sätze. Krakowski verwirft jede inexakte Formulierung und Motivierung aus der richtigen Erkenntnis heraus, dass der zukünftige Techniker nicht ein umfassendes mathematisches Wissen braucht, wohl aber einwandfreie Grundlagen, auf denen er später gegebenenfalls in der Lage ist, seine Kenntnisse ohne grosse Schwierigkeiten zu erweitern. Zahlreiche Aufgaben aus technischen Gebieten, insbesondere aus der Elektrotechnik, heben die Verständlichkeit der Theorie. Dieser dritte Band kann in jeder Hinsicht als ein wertvoller Beitrag zur Modernisierung des mathematischen Unterrichtes angesprochen werden. Der Lehrer, der in einem neuen Geiste Mathematik unterrichten will, wird mit grösstem Nutzen zu diesem Buche greifen, aber auch dem Schüler, insbesondere dem Studierenden der Elektrotechnik, wird es unschätzbare Dienste erweisen.

A. Schneeberger

625.2–592.5 *Nr. 117 001*

Probleme der durchgehenden Eisenbahnbremsen in entwicklungsgeschichtlicher Darstellung. Von *Hans Nordmann*. Berlin, Akademie-Verlag, 1950; 4°, 18 S., 2 Taf. — Abhandlungen der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, Jahrgang 1948, Nr. 1 — Preis: brosch. DM 2.75.

In gedrängter Kürze, aber trotzdem vollständig und übersichtlich, schildert hier Prof. Nordmann die Entwicklung der durchgehenden Eisenbahnbremsen, ohne auf konstruktive Einzelheiten einzugehen. Die alte Handbremsung der Eisenbahnzüge wurde zuerst um 1870 für Personenzüge durch die älteste Westinghouse-Druckluftbremse abgelöst. Seither hat sich die Entwicklung, ohne je zu stagnieren, bis zu den heutigen ausserordentlich komplizierten Druckluftbremsen fortgesetzt, während gleichzeitig die Entwicklung der Luftsaugebremse parallel ging. Neben der Handhabung durch den Lokomotivführer erscheint die automatische Wirkung bei Zugtrennungen; dann kommen vergleichende Versuche mit erstmaligem Auftreten der Saugebremse und die erste wissenschaftliche Analyse der Bremsreibung zur Sprache. Die zur ersten Westinghouse-Schnellbremse führenden amerikanischen Versuche stossfreier Güterzugbremsen treten auf, Wettbewerber erscheinen, und die erstmals auf dem Internationalen Eisenbahnkongress in Bern 1910 aufgestellten 33 Punkte für eine durchgehende stetig lösbare, d. h. auch rückwärts abstufbare Güterzugsbremse führen nach langjährigen Verhandlungen und Versuchen zum Verlassen der Saugebremse auf den normalspurigen Vollbahnen des europäischen Kontinents, um sich einheitlich der Druckluftbremse zuzuwenden. Die Schnellzugbremse verlangt schnellste Durchschlagskraft, Reibungspuffer zur Unschädlichmachung des Auflaufens und automatische Ausnützung des veränderlichen Reibungskoeffizienten. All das samt der Anpassung der Bremskraft an die Wagenladung ist bis zur jüngsten Entwicklung dargestellt. Diese Schrift Nordmanns ist für uns besonders interessant, einerseits im Zusammenhang mit der bei uns auf einer Anzahl Schmalspurbahnen immer noch angewendeten Luftsaugbremse, anderseits mit der bei uns bei Fahrzeugen für 125 km/h Höchstgeschwindigkeit angewendeten Rapidbremse und der neueren bei uns entstandenen Charmilles- und Oerlikon-Bremse.

K. Sachs

621.317.8 *Nr. 10 809*

Les prix de l'électricité. Coûts de production. Tarifs de vente. Par *Pierre Devantéry*. Lausanne, Held 1950; 8°, 160 p., 53 fig., tab. — Prix: broché Fr. 12.— (Fr. 10.— pour les membres de l'UCS).

Ces dernières années les problèmes financiers et économiques de la distribution de l'électricité ont soulevé un intérêt plus vif qu'autrefois, en particulier dans les milieux universitaires. Leurs aspects très particuliers et la grande différence qu'ils présentent par rapport à ceux que doit examiner l'industrie ou le commerçant ont incité des économistes à prendre ces problèmes comme sujets d'études et de thèses. Comme l'écrit M. Devantéry dans l'avant-propos de sa thèse «il manquait un exposé purement économique qui dessinerait à grands traits le problème des prix de l'électricité et leur incidence sur la production et la consommation». Il a parfaitement réussi à combler cette lacune en publiant ce qu'il appelle lui-même «un essai de synthèse» des frais de production et des tarifs de vente.

---

[1]) Siehe *Ailleret, P.*: La nouvelle normalisation des tensions de distribution. Rev. gén. Electr. t. 58(1949), n° 2, p. 64.

[2]) vgl. auch Bull. SEV Bd. 33(1942), Nr. 24, S. 707, Fig. 5.

Se rendant compte qu'une étude de ce genre ne peut ni ne doit ignorer la technique de base des services d'électricité, il définit dans le premier chapitre l'objet du marché et explique les raisons des fluctuations périodiques inhérentes à la disponibilité et à la distribution de courant. Il en fait ressortir une première conséquence relative à la grande importance et à la répartition des frais fixes de production.

Dans la deuxième partie, la mise en évidence des caractères généraux de l'équipement de production précède une étude détaillée, très méthodique, des prix de revient. Ceux-ci sont examinés des points de vue spécifiquement financiers: intérêts, amortissements, réserves, frais d'exploitation, puis des points de vue techniques: système de production et coefficient d'utilisation. Les frais dits «de puissance» et les frais d'énergie, si typiques de l'industrie de l'électricité, les frais d'abonnés, que l'on trouve dans d'autres services publics, sont examinés dans ce chapitre dont la fin comporte une énumération des types de tarifs en usage.

Le troisième chapitre est consacré aux applications de l'énergie électrique et à la structure très variée de la demande.

Les moyens d'adaptation de l'offre à la demande, soit le contingentement pris dans le sens des fournitures à puissance maximum et selon un programme fixé d'avance, les tarifs différentiels, la propagande et les échanges d'énergie entre régions déficitaires et excédentaires font l'objet de la quatrième partie.

Dans la cinquième partie, la plus importante et la raison d'être de sa thèse, M. Devantéry expose le problème général de la tarification. Cette partie mériterait à elle seule un commentaire bibliographique détaillé car les faits et lois techniques et économiques dont toute étude de tarification doit tenir compte y sont développés. Les questions suivantes font le sujet des chapitres de cette partie:

Principes directeurs, catégories de tarifs, instruments de mesure, l'établissement des tarifs. Dans ce dernier chapitre, l'auteur distingue, en économiste averti, entre l'énergie de consommation — ménages —, l'énergie de production — industrie — et l'énergie pour revendeurs.

Les conclusions relèvent entre autre que les prix de vente de l'électricité ne sont que très faiblement dépendants des prix de revient, que le prix du kilowattheure est en Suisse des plus stable et que, dans notre pays tout au moins, «le prix de revient ne sera suffisamment bas que si l'on voit grand et que l'on construit des usines de forte puissance». Suit une affirmation relative à la réglementation de la production par l'Etat à laquelle l'auteur nous permettra de ne pas souscrire.

La dernière conclusion, la plus personnelle aussi, est énoncée ainsi: «On en viendra partout peu à peu aux tarifs unitaires à tranches ou à taxe d'abonnement».

La thèse qui a valu à M. Devantéry le titre de docteur ès sciences commerciales et économiques est construite sur un plan logique. Elle prouve que les solutions des problèmes financiers et économiques de la vente d'électricité sont des fonctions compliquées de la technique, elle-même fonction de lois physiques intransgressibles. Ces solutions sont influencées par des circonstances locales et par l'évolution historique de l'électricité. Toutes ces conditions, aussi multiples que variées dans leur influence et dans leurs effets sont mises clairement en évidence dans cet ouvrage.

Ajoutons que celui-ci contient de nombreux exemples numériques et des graphiques bien choisis et que la présentation typographique ne laisse rien à désirer.

Nous devons féliciter l'auteur pour son étude et tenons à en recommander la lecture attentive à tous ceux, initiés ou non initiés, qui ont à gérer directement ou à contrôler la gestion de services d'électricité, ainsi qu'aux personnes qui sont appelées à discuter, à titre d'acheteur ou de vendeur, des prix de l'électricité. *Jean Pronier*

621.395.5 *Nr. 10 774,1*

Telefonia a grande distanza. Vol. I. Di *Renzo Possenti.* Milano, Tamburini, 1950; 8°, XV, 259 p., fig., tab., 2 suppl.— Prezzo: non rileg. L. 1800.—.

Questo libro raccoglie i capisaldi della teoria delle trasmissioni telefoniche a frequenza vocale come pure quelli più recenti a frequenze vettrici. L'opera è della telefonia suddivisa in 13 capitoli che brevemente elenchiamo:

Definizioni relative alla trasmissione telefonica. Quadripoli passivi. Propagazione di un regime sinusoidale sulle linee omogenee. Linee pupinizzate. Costituzione delle bobine Pupin. Circuiti Krarupizzati. – Il concetto della riflessione nella trasmissione telefonica. – Il trasformatore telefonico. – Costanti primarie di linee omogenee. – Diafonia. – Calcolo della diafonia intrinseca a partire dagli squilibri. – Giunzione e bilanciamento dei cavi pupinizzati e dei cavi non caricati. – Amplificazione bilaterale di un circuito telefonico. – Costruzione delle linee artificiali di equilibrio. – Teoria delle trasmissione sui cavi coassiali.

La vastità della materia, ben trattata, con formule e procedimenti matematici non troppo difficili, presuppone da parte del lettore una buona conoscenza elementare della telefonia, delle nozioni della elettrotecnica e della matematica.

Il trattato che tien già conto dei criteri moderni di trasmissione a frequenza vettrice, si limita alla trasmissione su cavi. Esclusi ne sono dunque sia i collegamenti transoceanici come pure quelli a ponte radio.

L'autore presenta questo suo libro come una raccolta, adeguatamente completata, della materia da lui professata, ai Corsi di perfezionamento in comunicazioni elettriche, a Roma ed a Torino.

Questo I. volume (un secondo è in preparazione) è raccomandabile non solo agli studenti ma anche e soprattutto ai professionisti del ramo che vogliono mantenersi al corrente delle novità della telefonia. *R. Gervasoni*

621.3 : 315.37 *Nr. 10 803*

Elektrizität und Bauen. Ein Handbuch für Bauleute und Bauende. Zürich, «Elektrowirtschaft», 2. erw. Aufl. 1950; 8°, VII, 138 S., Fig., Tab. — Preis: geb. Fr. 15.—.

Es ist sehr zu begrüssen, dass dieses Buch, das für alle Kreise, die sich mit elektrischen Anwendungen im Bauwesen befassen, nützlich ist, in neuer Auflage erschienen ist. Seit 1935, als die erste Auflage erstellt wurde, sind verschiedene Neuerungen eingetreten, denen allen Rechnung getragen wird.

Das Beleuchtungsgebiet ist durch die Fluoreszenzlampen stark beeinflusst worden, weshalb ihm besondere Aufmerksamkeit geschenkt wird. Die Darlegungen zeigen, dass jedes Beleuchtungsproblem, sei es mit dem altbewährten Glühlampenlicht oder mit der modernen Fluoreszenzlampe, gelöst werden kann. Bilder von mustergültigen Beleuchtungseinrichtungen vervollständigen den Text.

Das Kapitel über Apparate und Motoren ist erweitert; der Kühlschrank wird besonders berücksichtigt. Dabei ist die Erklärung seiner Funktion als Kompressor- oder Absorptions-Bauart sehr zu begrüssen. Die Aufzuganlagen, die heute in städtischen Neubauten allgemein vorgesehen werden, sind textlich und bildlich gründlicher behandelt worden.

Vergleicht man die heutigen Abbildungen von elektrischen Haushaltherden mit jenen der ersten Auflage, so ist ohne weitere Erläuterung klar, wie viel praktischer die neuen Herdmodelle sind. Bilder zeigen, wie eine rationelle Anordnung aller Küchengeräte zu treffen ist. Auch für Grossküchen sind solche Illustrationen mit zweckmässiger Verteilung der Kochgeräte eingestreut.

Bei der Heisswasserbereitung, die schon in der ersten Auflage ausführlich behandelt wurde, sind wenig Neuerungen eingetreten. Ein Fortschritt ist bei der wasserseitigen Ventileinrichtung festzustellen, denn statt einer Reihe einzelner Apparate kommt man heute mit einem einzigen aus.

Der fortgeschrittenen Entwicklung entsprechend sind die Waschmaschinen, darunter besonders die eigentlichen Haushaltapparate, ausführlich behandelt. Wie Waschküchen praktisch einzurichten sind, zeigen einige gute Abbildungen.

Bei der elektrischen Raumheizung, die nur in wenigen Fällen als Vollheizung in Betracht kommt, wird die Strahlungsheizung behandelt, die oft als Übergangsheizung gute Dienste leisten kann. Auch die Luftkonditionierung wird in diesem Abschnitt besprochen.

Für Elektroinstallationen sind in den letzten Jahren mehrere Neuheiten erschienen, die besonders den Fachmann interessieren und zur Verbesserung der elektrischen Installationen beitragen. Den Ausführungen über die Starkstrom-

installationen sind erfreulicherweise solche über Telephonanlagen und Schwachstromeinrichtungen angeschlossen worden. Auch die in grösseren Bauten nützliche gemeinschaftliche Radioantenne ist nicht vergessen. Ansprechende Bilder von stimmungsvoll beleuchteten Wohnräumen vervollständigen diesen Abschnitt.

Den Schluss des wertvollen Büchleins bildet die sehr beachtenswerte Erläuterung über die Aufstellung von Kostenberechnungen für Elektroinstallationen.

Das kleine Werk kann allen jenen, die sich mit elektrischen Einrichtungen in Bauten befassen, warm empfohlen werden. *K. Jahn*

Briefe an die Redaktion — Lettres à la rédaction

«Zur Frage des Leitungsschutzes in neuzeitlichen Installationen»

621.316.923

Von *U. Hartlieb*, St. Pölten

[Bull. SEV Bd. 42(1951), Nr. 7, S. 232...237.]

Zuschrift:

Im Anschluss an den erwähnten Artikel fordert die Redaktion des Bulletins zur Diskussion auf.

Die Leitungen nur gegen Kurzschlüsse und kurzschlussähnliche Erdschlüsse zu sichern, muss vom Sicherheitsstandpunkt aus abgelehnt werden. Solche Massnahmen können in Zeiten äusserster Materialknappheit ergriffen, aber nicht als zukünftige Norm empfohlen werden. Es sind in der Schweiz sehr viele Fälle bekannt, in denen z. B. durch sog. schleichende Erdschlüsse die Isolation der Leitungen zerstört und daraus kleinere und grössere Brände entstanden sind. Die Einführung dieser vereinfachten Installation würde einen Rückschritt bedeuten. Die Vorteile in Bezug auf Ersparnis an Leitungsmaterial sind nicht so gross, wie bei Verallgemeinerung der angeführten auserlesenen Beispiele sich ergeben könnte. Wir sind durch Anwendung von trägen Sicherungseinsätzen in Motorstromkreisen in der Lage, die Zuleitung gleich oder nur um eine Stufe höher zu wählen als die Ableitung. Was aber im Aufsatz des Autors durchaus richtig ist, ist die uns auch bekannte Tatsache, dass die gebräuchlichen Schmelzsicherungen zu unnötigen und unerwünschten Unterbrechungen des Stromkreises führen können, wenn sie dauernd mit dem Nennstrom oder etwas darüber belastet werden. Dieser Nachteil der Schmelzsicherungen zeigt sich insbesondere bei denjenigen Schmelzeinsatz-Nennströmen, die nahe dem Nennstrom des Sicherungselementes liegen, d. h. bei Schmelzeinsätzen D II 20 bzw. 25 A, D III 50 bzw. 60 A, D IV H 100 A, D V H 160 und 200 A. Bekanntlich steigt der Leistungsverbrauch eines Sicherungseinsatzes mit steigendem Nennstrom. Das Gleiche gilt für die Sicherungselemente, so dass sich diese jeweils am stärksten erwärmen, wenn der grösste Schmelzeinsatz eingesetzt und voll belastet wird. In diesen Fällen genügt eine kleine zusätzliche Erwärmung, um den Schmelzleiter vorzeitig zum Abschmelzen zu bringen. Die Ursachen solcher zusätzlicher Erwärmungen können beim eigenen Element oder ausserhalb desselben liegen. Im ersten Fall sind es grössere Übergangswiderstände durch mangelhaft angezogene Leitungs-Anschlussklemmen und Sicherungsköpfe, im andern Fall sind höhere Umgebungstemperaturen und gegenseitige Aufheizung der Sicherungen, insbesondere wenn diese in grösserer Zahl in geschlossenen Kasten eingebaut sind, für die zusätzliche Erwärmung massgebend. Diese Tatsache ist allgemein bekannt, weshalb in vielen Fällen die Sicherungen nur mit 80...85 % ihres Nennstromes belastet wurden, womit aber die Leitung nicht voll ausgenützt werden kann.

Neuerdings wurden sog. Vollschutzsicherungen auf den Markt gebracht, die eine dauernde Belastung mit dem 1,1...1,2fachen Nennstrom gestatten und gleichwohl innerhalb der von den Sicherungsvorschriften des SEV festgelegten Überlastungsströmen und Zeiten durchschmelzen.

Die vom Autor an den Sicherungen gerügten Nachteile bezüglich starker Erwärmung, Alterungserscheinungen usw. können als überwunden betrachtet werden, denn die erwähnten Vollschutzsicherungen haben sich gut eingeführt.

Der von der Redaktion in der Anmerkung zum Artikel von U. Hartlieb angeregten Verfeinerung der Prüfvorschriften für Sicherungen bezüglich Sicherheit gegen unerwünschtes Schmelzen bei gleichzeitiger Vermeidung von Überdimensionierung der Leitungen kann mit der Vollschutzsicherung weitgehend entsprochen werden. Wenn man sich dabei auch bewusst sein muss, dass eine Sicherungspatrone, die 20...50 Rp. kostet, kein Präzisions-Stromunterbrechungsmittel sein kann, so ist doch festzustellen, dass bei der Vollschutzsicherung die Stromwerte der dauernd möglichen Belastung und derjenigen, bei der der Schmelzeinsatz mit Sicherheit innert 1...2 h durchschmilzt, wesentlich einander näher liegen als bei den gewöhnlichen Sicherungen. Es ist nicht ausgeschlossen, dass in dieser Beziehung sich noch Verbesserungen erzielen lassen.

Durch diese Ausführungen soll lediglich gezeigt werden, dass bereits bessere Schmelzeinsätze erhältlich sind, welche die bisher vorhandenen Unzulänglichkeiten weitgehend vermeiden. Damit fallen aber einige wichtige Gründe, weshalb der Autor neue Wege in der Frage des Leitungsschutzes vorschlägt, dahin. Dem Vorteil der einfachern Installation steht der Nachteil der geringern Sicherheit vor Personen- und Sachschäden gegenüber. *E. Enderli*, Emmenbrücke

Prüfzeichen und Prüfberichte des SEV

I. Qualitätszeichen

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

Für isolierte Leiter

Kleintransformatoren

Ab 1. April 1951.

Fr. Knobel & Co., Ennenda.

Fabrikmarke:

Vorschaltgeräte für Fluoreszenzlampen.

Verwendung: ortsfest, in trockenen und zeitweilig feuchten Räumen.

Ausführung: Vorschaltgeräte für Warmkathoden-Fluoreszenzlampen, mit Temperatursicherung, Knobel-Thermostarter und Störschutzkondensatoren. Grundplatte und Deckel aus Blech. Auf der gleichen Grundplatte montierter Kleintransformator mit zusammenhängenden Wicklungen ermöglicht Umschaltung des Vorschaltgerätes für 2 oder 3 Netzspannungen.

Lampenleistung: 25, 30, 32 und 40 W.

Spannungen: 125/220 V, 145/220 V und 125/145/220 V, 50 Hz.

Ab 15. April 1951.

Gutor A.-G., Wettingen.

Fabrikmarke:

Niederspannungs-Kleintransformatoren.

Verwendung: ortsfest, in trockenen Räumen.

Ausführung: nicht kurzschlußsichere Einphasentransformatoren, Klasse 2 b, mit Blechgehäuse. Für Einbau auch ohne Gehäuse lieferbar. Schutz durch normale Sicherungen.

Leistung: 1000 bis 3000 VA.

Primärspannung: 110 bis 500 V.

Sekundärspannung: 5 bis 500 V.

Wicklungen auch mit Anzapfungen.

Ab 15. April 1951.

E. Lapp & Co., Zürich.

Fabrikmarke:

Vorschaltgeräte für Fluoreszenzlampen.
Verwendung: ortsfest, in trockenen und zeitweilig feuchten Räumen.
Ausführung: überkompensierte Vorschaltgeräte ohne Temperatursicherung. Wicklung aus emailliertem Kupferdraht. Drosselspule und Seriekondensator auf gemeinsamer Grundplatte aus Blech. Deckel aus Blech. Für Einbau in Blecharmaturen auch ohne Deckel lieferbar.
Lampenleistung: 14/20 W.
Spannung: 220 V, 50 Hz.

Trafag A.-G., Zürich.

Fabrikmarke:

Niederspannungs-Kleintransformatoren.
Verwendung: ortsfest, in trockenen Räumen.
Ausführung: kurzschlußsichere Einphasen-Transformatoren ohne Gehäuse, Klasse 2 a. Sonderausführung für Einbau in Lichtreklameapparate.
Primärspannung: 110 bis 250 V.
Sekundärspannung: 280 V.
Leistung: 5,6 VA.

Schalter

Ab 15. April 1951.

Weber A.-G., Emmenbrücke.

Fabrikmarke:

Drehrichtungsschalter 380 V, 15 A~.
Verwendung: in trockenen Räumen.
Ausführung:
a) für Aufputzmontage: Nr. A 51 113.
b) für Einbau in Kasten: Nr. E 51 113.
c) für Einbau in Blechtafeln: Nr. V, R, ES oder EK 51 113.

Verbindungsdosen

Ab 15. April 1951.

Oskar Woertz, Basel.

Fabrikmarke:

Klemmeneinsätze für 500 V, 4 mm².
Ausführung: Sockel aus Steatit.
Nr. 5611: mit 4 Anschlussklemmen.

Kondensatoren

Ab 1. April 1951.

Leclanché S. A., Yverdon.

Fabrikmarke:

Störschutzkondensatoren.
Typ Ap 01, 0,1 µF, 250 V~, 60 °C, $f_0 = 1{,}5$ MHz, Wickel in Hartpapierrohr mit vergossenen Stirnflächen.
Typ Api 15, 0.05 µF, 250 V~, 50 °C, $f_0 = 2{,}3$ MHz, Wickel mit Kunstwachs umpresst.

Ab 15. April 1951.

Leclanché S. A., Yverdon.

Fabrikmarke:

Störschutzkondensator.
Typ Am 4 × 15, 4 × 0.05 µF, 220 V~, 60 °C, $f_0 = 1{,}8$ MHz.
Ausführung: Einzelne Papierwickel mit überstehenden Folien in Blechbecher. Anschlussdrähte durch Vergussmasse herausgeführt, gemeinsamer Pol am Gehäuse.

IV. Prüfberichte

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

Gültig bis Ende März 1954.

P. Nr. 1467.

Gegenstand: **Thermostate für Kühlschränke**

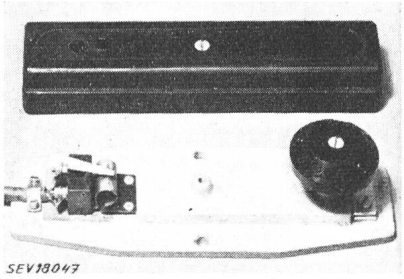
SEV-Prüfbericht: A. Nr. 25 842 vom 16. März 1951.
Auftraggeber: EDUR A.-G., Aemtlerstrasse 82a, Zürich.

Aufschriften:

«EDUR» 250 V 1 A ~

Beschreibung:

Anlege-Thermostate gemäss Abbildung, für den Einbau in Absorptions-Kühlschränke. Drehknopf für die Einstellung der Verdampfer- bzw. der Kühlraum-Temperatur. Einpoliger



Schalter mit Silberkontakten (Momentschaltung). Grundplatte aus Leichtmetall, Kontaktträger, Kappe und Drehgriff aus Isolierpreßstoff.

Die Thermostate für Kühlschränke haben die Prüfung in Anlehnung an die Schaltervorschriften bestanden (Publ. Nr. 119).

P. Nr. 1468.

Gegenstand: **Staubsauger**

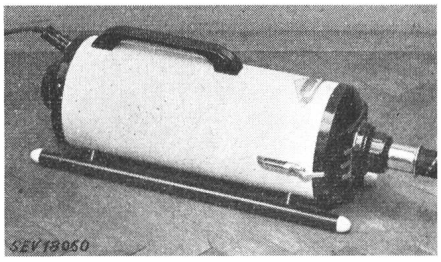
SEV-Prüfbericht: A. Nr. 25 905 vom 29. März 1951.
Auftraggeber: Mathias Schönenberger, Jupiterstrasse 41, Zürich.

Aufschriften:

WALDORP
Holland
Type V. S. W 320
No. 1002 V 220
Hz 50 ~

Beschreibung:

Staubsauger «Waldorp Populaire» gemäss Abbildung. Zentrifugalgebläse, angetrieben durch Einphasen-Seriemotor. Motoreisen und Handgriff vom Gehäuse isoliert. Apparat mit



Schlauch, Rohren und verschiedenen Mundstücken zum Saugen und Blasen verwendbar. Apparatestecker eingebaut. Zuleitung zweiadrige Gummiaderschnur mit Stecker und Apparatesteckdose.

Der Apparat entspricht den «Vorschriften für elektrische Staubsauger» (Publ. Nr. 139) und dem «Radioschutzzeichen-Reglement» (Publ. Nr. 117).

Gültig bis Ende März 1954.

P. Nr. 1469.

Gegenstand: **Störschutzfilter**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 25 191a vom 20. März 1951.

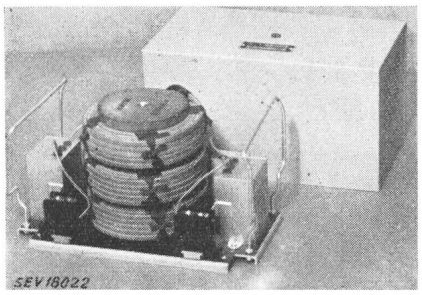
Auftraggeber: Hasler A.-G., Werke für Telephonie und Präzisionsmechanik, Bern.

Aufschriften:

Nr. H 3740/2
380 V 30 A

Beschreibung:

Störschutzfilter gemäss Abbildung, bestehend aus einer dreiteiligen HF-Drossel aus Flachkupfer, zwei Kondensatoren von 0,5 μF und zwei isolierten Erdungsklemmen. Ventiliertes Blechgehäuse.



Der Störschutzfilter hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: in trockenen Räumen.

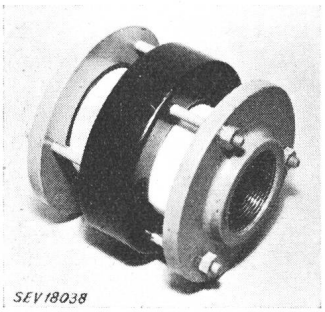
Gültig bis Ende März 1954.

P. Nr. 1470.

Gegenstand: **Isolierzwischenstück für Tankanlagen**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 25 975 vom 16. März 1951.

Auftraggeber: M. Camenzind, Bocklerstrasse 31, Zürich 51.



Beschreibung:

Das Isolierzwischenstück besteht aus zwei 2″-Gewindeflanschen +GF+ mit dazwischenliegendem 100 mm langem Distanzrohr aus Steatit. Als Dichtungsmaterial zwischen dem Gewindeflansch und dem Steatitrohr wird ein thermoplastischer Kunststoff verwendet. Lichte Weite des Rohres ca. 60 mm. Die Verschraubung der beiden Flansche erfolgt durch je drei um 120° bzw. 60° versetzte Schraubenbolzen in einem in der Mitte des Rohres angeordneten Spannring aus lackiertem Hartgewebe (Typ HPOGb). Das Gewicht des Isolierstückes beträgt ca. 3,8 kg.

Das Isolierzwischenstück hat die Prüfung gemäss den Richtlinien für Tankanlagen, aufgestellt vom Eidg. Amt für Verkehr, Bern, bestanden. Verwendung: Zur Fernhaltung von Fremdströmen in Tankanlagen.

Gültig bis Ende April 1954.

P. Nr. 1471.

Gegenstand: **Zeitkontrollapparat**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 25 995 vom 5. April 1951.

Auftraggeber: International Business Machines, Talacker 30, Zürich.

Aufschriften:

IBM
International Business Machines
Extension Suisse
Talacker 30 Zürich 22
Techn. Dienst Tel. 32 03 13
Type 8400 —5 No. 60388
International Business Machines Corporation
590. Madison Ave. New York 22 N.Y.
Volts 230 max. 9 A Mot. 4 W Cycle 50
Made in U.S.A.

Beschreibung:

Apparat gemäss Abbildung, zum Stempeln von Zeitkarten. Antrieb des Uhrwerkes durch Synchronmotor. Beim Einschieben der Karte wird ein Schalter betätigt, welcher den Stromkreis einer Magnetspule mit beweglichem Anker kurzzeitig schliesst. Der Anker betätigt einen Mechanismus zum Stempeln und Lochen der Karte. Grundplatte und Gehäuse aus Leichtmetall. Zuleitung dreiadrige Gummiaderschnur mit 2 P + E-Stecker, fest angeschlossen.

Der Apparat hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: in trockenen Räumen.

P. Nr. 1472.

Gegenstand: **Staubsauger**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 25 943 vom 2. April 1951.

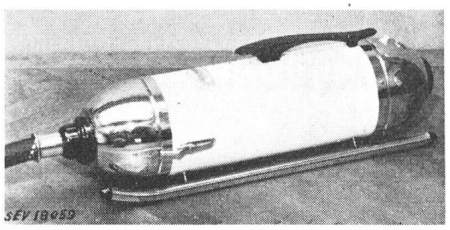
Auftraggeber: Mathias Schönenberger, Jupiterstrasse 41, Zürich.

Aufschriften:

WALDORP
Holland
Type 3 A W 320
No. 1883 V 220
Hz 50 ~

Beschreibung:

Staubsauger «Waldorp Norma» gemäss Abbildung. Zentrifugalgebläse, angetrieben durch Einphasen-Seriemotor. Motoreisen und Handgriff vom Gehäuse isoliert. Apparat mit



Schlauch, Rohren und verschiedenen Mundstücken zum Saugen und Blasen verwendbar. Apparatestecker und einpoliger Kipphebelschalter eingebaut. Zuleitung zweiadrige Gummiaderschnur mit Stecker und Apparatesteckdose.

Der Apparat entspricht den «Vorschriften für elektrische Staubsauger» (Publ. Nr. 139) und dem «Radioschutzzeichen-Reglement» (Publ. Nr. 117).

Gültig bis Ende April 1954.

P. Nr. 1473.

Gegenstand: **Fleischschneidmaschine**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 24 924a vom 6. April 1951.

Auftraggeber: Ad. Ditting, Maschinenbau, Limmatstrasse 44, Zürich.

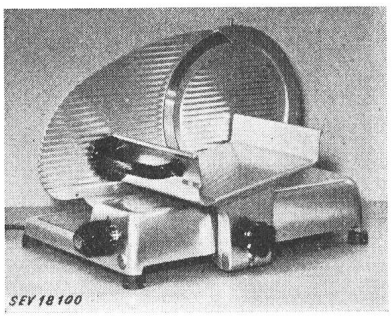
Aufschriften:

DITTING

W. LATSCHA Zürich - Suisse
Patent DITTING
Mot. 3 ~ PS 0,33 Volt 220/380
Per. 50 Amp. 1,2/0,7 Fab. No. 765/450

Beschreibung:

Fleischschneidmaschine gemäss Abbildung, aus Leichtmetall, mit vertikalem Messer. Antrieb durch Drehstrom-Kurzschlussankermotor. Dreipoliger Schalter im Gehäuse eingebaut. Bedienungsgriffe aus Isolierpreßstoff. Vieradrige Zuleitung mit 3 P + E-Stecker, durch Stopfbüchse eingeführt und fest angeschlossen.



Die Maschine hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: in trockenen und zeitweilig feuchten Räumen.

Gültig bis Ende März 1954.

P. Nr. 1474.

Gegenstand: **Klein-Pressostat mit Überdruckabschaltung**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 25 723/III vom 29. März 1951.
Auftraggeber: Fr. Sauter A.-G., Basel.

Bezeichnung:

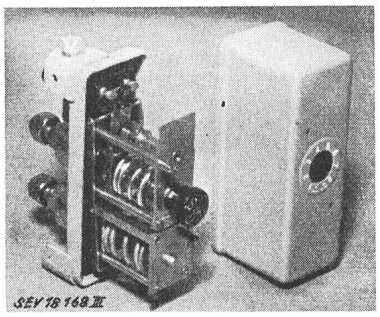
Typ DSU 11 Nr. 7657

Aufschriften:

FR. SAUTER S. A. BALE. SUISSE.
TYPE DSU 11 A 6 ~ V 380
No. 49 A 1897 A 1 = V 220

Beschreibung:

Klein-Pressostat gemäss Abbildung, mit einpoligem Ausschalter mit Tastkontakten aus Silber. Momentschaltung. Sockel aus schwarzem Isolierpreßstoff. Der Apparat ist in ein



mit Erdungsschraube versehenes Blechgehäuse eingebaut. Einstellung des Druckbereichs mittels Drehknopf. Unter der Kappe sind Regulierschrauben für die Einstellung der Überdruck-Ausschaltgrenze und der Druckdifferenz vorhanden.

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

Gültig bis Ende März 1954.

P. Nr. 1475.

Gegenstand: **Thermostate für Kühlschränke**

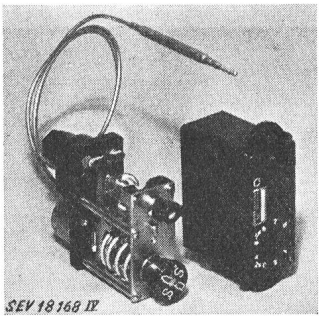
SEV-Prüfbericht: A. Nr. 25 723/IV vom 29. März 1951.
Auftraggeber: Fr. Sauter A.-G., Basel.

Bezeichnung:

Typ SS 2	Nr. 6749	Kühlschrank-Thermostate
» SS 12	» 6746	
» SU 2	» 6708	Abtau-Thermostat

Aufschriften:

SAUTER 380 V ~ 6 A
SS.... 220 V = 1 A
5009 — 4096



Beschreibung:

Thermostate gemäss Abbildung, für den Einbau in Kühlschränke, mit einpoligem Ausschalter mit Tastkontakten aus Silber. Momentschaltung. Sockel und Kappe aus schwarzem Isolierpreßstoff. Ein- und Ausschalttemperatur mittels Drehknopf einstellbar. Mit dem kleinen Drehgriff kann der Thermostat ausgeschaltet, bzw. auf automatischen oder auf Dauerbetrieb eingestellt werden.

Die Thermostate für Kühlschränke haben die Prüfung in Anlehnung an die Schaltervorschriften bestanden (Publ. Nr. 119.)

Gültig bis Ende April 1954.

P. Nr. 1476.

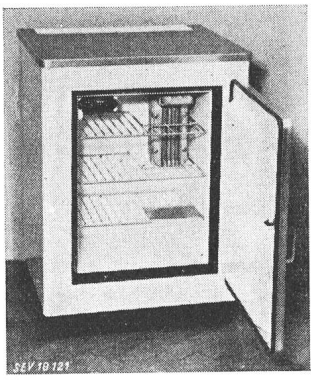
Gegenstand: **Kühlschrank**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 25 911a vom 5. April 1951.
Auftraggeber: A. Marangoni, Kühlschrankwerk, Rheinfelden.

Aufschriften:

REX
Electric

A. Marangoni, Rheinfelden
Volt ~ 220 Watt 130 Kältemittel NH 3



Beschreibung:

Kühlschrank gemäss Abbildung. Kontinuierlich arbeitendes Absorptionskühlaggregat mit natürlicher Luftkühlung. Verdampfer mit Eisschublade seitlich oben im Kühlraum. Kocher in Blechgehäuse eingebaut. Regler mit Stufen 1–8 für Regulierung der Kühlraumtemperatur. Dreiadrige Zuleitung mit 2 P + E-Stecker, fest angeschlossen. Abmessungen: Kühlraum 500 × 380 × 290 mm, Kühlschrank 800 × 605 × 550 mm. Nutzinhalt 50 dm³. Gewicht 55 kg.

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

Gültig bis Ende April 1954.

P. Nr. 1477.

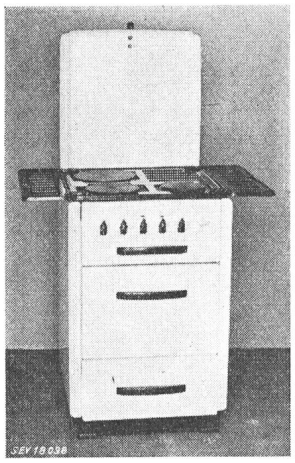
Gegenstand: **Kochherd**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 24 003c vom 6. April 1951.
Auftraggeber: Ferrotechnik A.-G., Gellertstrasse 14, Basel.

Aufschriften:

Krefft

W. Krefft A.-G.
Gevelsberg
Geräte Nr. 31-03-215 L Werk-Nr. 571
kW 6.6 Volt 220



Beschreibung:

Haushaltungskochherd gemäss Abbildung, mit drei Kochstellen und Backofen. Backofenheizkörper für Ober- und Unterhitze ausserhalb des Backraumes angeordnet. Schublade unter dem Backofen. Dosen zum Aufstecken normaler Kochplatten. Klemmen für verschiedene Schaltungen vorhanden.

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

P. Nr. 1478.

Gegenstand: **Vorschaltgerät**

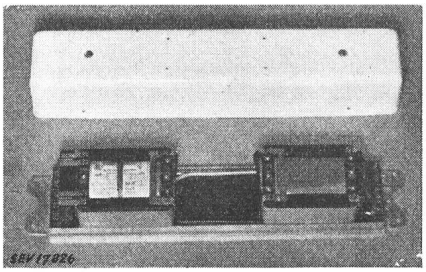
SEV-Prüfbericht: A. Nr. 23 627/I vom 6. April 1951.
Auftraggeber: Fr. Knobel & Co., Elektro-Apparatebau, Ennenda (GL).

Aufschriften:

Fr. Knobel, Ennenda
(Schweiz)
Transformatoren- u. Apparatebau
Fluoreszenz-Röhre: 25 W
Spannung: 125/220 V Strom J_2 0,285 A
Type: 125/220 QK 50 ~ No.: 190346 F

Beschreibung:

Vorschaltgerät für 25-W-Fluoreszenzlampen, gemäss Abbildung, mit Temperatursicherung und Knobel-Thermostarter. Eingebauter Transformator mit zusammenhängenden Wicklungen für 125 und 220 V umschaltbar. Transformator ebenfalls mit Temperatursicherung ausgerüstet. Zwei Störschutzkondensatoren eingebaut. Grundplatte und Deckel aus Aluminiumblech.



Das Vorschaltgerät hat die Prüfung in Anlehnung an die «Kleintransformatoren-Vorschriften» (Publ. Nr. 149) bestanden. Es entspricht dem «Radioschutzzeichen-Reglement» (Publ. Nr. 117). Verwendung: in trockenen und zeitweilig feuchten Räumen.

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

P. Nr. 1479.

Gegenstand: **Vorschaltgerät**

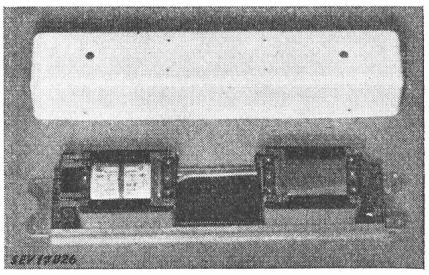
SEV-Prüfbericht: A. Nr. 23 627/II vom 6. April 1951.
Auftraggeber: Fr. Knobel & Co., Elektro-Apparatebau, Ennenda.

Aufschriften:

Fr. Knobel, Ennenda
(Schweiz)
Transformatoren- u. Apparatebau
Fluoreszenz-Röhre: 40 W
Spannung: 145/220 V Strom J_2 0,285 A
Type: 145/220 RK 50 ~ No.: 198505

Beschreibung:

Vorschaltgerät für 40-W-Fluoreszenzlampen, gemäss Abbildung, mit Temperatursicherung und Knobel-Thermostarter. Eingebauter Transformator mit zusammenhängenden Wicklungen für 145 und 220 V umschaltbar. Transformator ebenfalls mit Temperatursicherung ausgerüstet. Parallel zur Lampe ist ein Störschutzkondensator angeschlossen. Grundplatte und Deckel aus Aluminiumblech.



Das Vorschaltgerät hat die Prüfung in Anlehnung an die «Kleintransformatoren-Vorschriften» (Publ. Nr. 149) bestanden. Es entspricht dem «Radioschutzzeichen-Reglement» (Publ. Nr. 117). Verwendung: in trockenen und zeitweilig feuchten Räumen.

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

Gültig bis Ende April 1954.

P. Nr. 1480.

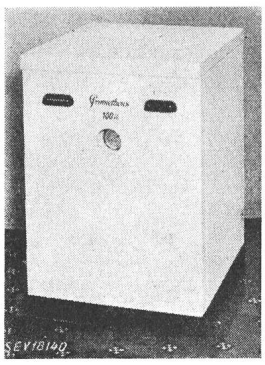
Gegenstand: **Heisswasserspeicher**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 26 008 vom 7. April 1951.
Auftraggeber: Prometheus A.-G., Liestal.

Aufschriften:

Prometheus

Prometheus A.G. Liestal
Prométhée S. A. Liestal
V 380 W 1600 No. 52713 Ltrs. 100 Fe Jahr/Année 1951
Betr. Druck / Atm. de serv. 6
Prüfdruck / Atm. d'essais 12



Beschreibung:

Heisswasserspeicher gemäss Abbildung, zum Stellen. Zylindrischer Wasserbehälter. Zwei Heizelemente, ein Temperaturregler mit Sicherheitsvorrichtung und ein Zeigerthermometer eingebaut. Höhe 850 mm, Breite 565 mm, Tiefe 650 mm.

Der Heisswasserspeicher entspricht den «Vorschriften und Regeln für elektrische Heisswasserspeicher» (Publ. Nr. 145).

Gültig bis Ende April 1954.

P. Nr. 1481.

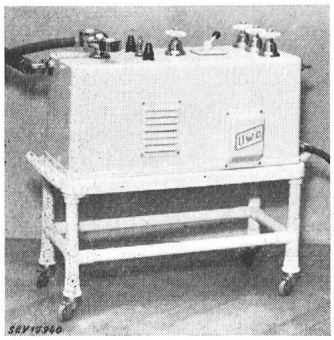
Gegenstand: **Unterwasser-Massageapparat**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 25 825 vom 7. April 1951.

Auftraggeber: Lehrmittel A.-G., Grenzacherstr. 110, Basel.

Aufschriften:

U W A
3 × 36 V 50 Per
35 A 1700 W



Beschreibung:

Apparat gemäss Abbildung, für Wasserstrahlmassage unter Wasser. Zentrifugalpumpe, durch fest gekuppelten Drehstrom-Kurzschlussankermotor angetrieben. Motor für 36 V gewickelt. Schutztransformator mit getrennten Wicklungen wird ausserhalb des Massageraumes montiert. Motor, Pumpe und dreipoliger Schalter in fahrbares Gussgehäuse eingebaut. Zuleitung dreiadrige verstärkte Gummiaderschnur, durch Stopfbüchse eingeführt und fest angeschlossen. Apparat mit Armaturen zur Speisung mit Wasser aus der Wanne, sowie kaltem und warmem Frischwasser ausgerüstet. Luftzufuhr für Sprudelbad möglich. Thermometer und Manometer eingebaut.

Der Apparat hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: in Verbindung mit einem Transformator, welcher getrennte Wicklungen aufweist und das SEV-Qualitätszeichen trägt.

Gültig bis Ende April 1954.

P. Nr. 1482.

Gegenstand: **Kesselthermostat**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 24 001b vom 9. April 1951.

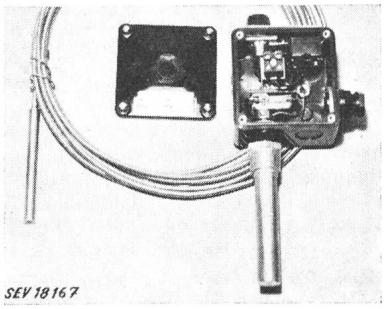
Auftraggeber: A.-G. für Wärmemessung, Zollikerstrasse 27, Zürich.

Aufschriften:

A.G. FÜR WÄRMEMESSUNG- ZÜRICH
Volt 250 ~ Amp. 5 Nr. 5051

Beschreibung:

Kesselthermostat gemäss Abbildung, mit Fühler zur Steuerung nach Aussentemperatur. Einpoliger Ausschalter mit Tastkontakten aus Silber (Momentschaltung). Schalttemperatur mittels Drehknopf einstellbar. Kipphebelschalter zur Überbrückung des Thermostats eingebaut. Das Gehäuse besteht aus Isolierpreßstoff.



Der Kesselthermostat hat die Prüfung in Anlehnung an die Schaltervorschriften bestanden (Publ. Nr. 119). Verwendung: in trockenen und zeitweilig feuchten Räumen.

Gültig bis Ende April 1954.

P. Nr. 1483.

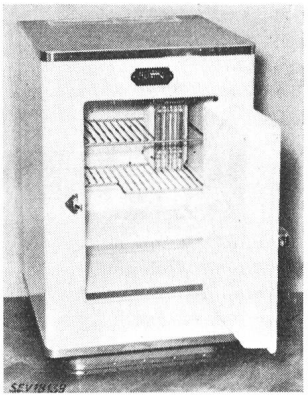
Gegenstand: **Kühlschrank**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 25 984 vom 9. April 1951.

Auftraggeber: Rollar-Electric Ltd., Beethovenstr. 24, Zürich.

Aufschriften:

ROLLAR FRIGO
Rollar Electric Ltd.
Claridenhof Zürich 23
Volt 220 Watt 129 Km. NH3
Fabr. No. 01011



Beschreibung:

Kühlschrank gemäss Abbildung. Kontinuierlich arbeitendes Absorptionskühlaggregat mit natürlicher Luftkühlung. Verdampfer mit Eisschublade seitlich oben im Kühlraum. Kocher in Blechgehäuse eingebaut. Regler mit Stufen 1—8 für Regulierung der Kühlraumtemperatur. Dreiadrige Zuleitung mit 2 P + E-Stecker, fest angeschlossen. Abmessungen: Kühlraum 530 × 355 × 295 mm, Kühlschrank 880 × 570 × 570 mm. Nutzinhalt 51 dm³. Gewicht 54 kg.

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

Gültig bis Ende April 1954.

P. Nr. 1484.

Gegenstand: **Waschmaschine**

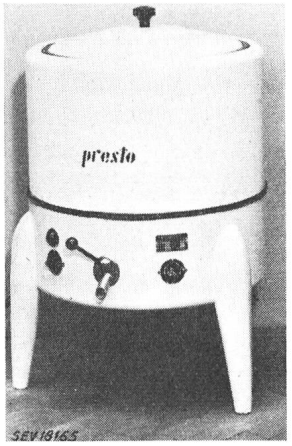
SEV-Prüfbericht: A. Nr. 25 816 vom 10. April 1951.

Auftraggeber: Ed. Hildebrand, Ing., Bäckerstr. 40, Zürich.

Aufschriften:

presto

Ed. Hildebrand, Ing., Zürich 4, Bäckerstr. 40
Type HW 100 E Masch. Nr. 15371
Motor kW 0,3 Heizung kW 6,5
Motor Volt 220/380 Heizung Volt 3 × 380
Umdreh. Min. 1400 Stromart D
PYROR Genève
Volts 3 × 380 ⅄ Watts 6000 No. 50.4.1174



Beschreibung:

Waschmaschine gemäss Abbildung, mit Heizung. Emaillierter Wäschebehälter mit Rührwerk, welches Drehbewegungen in wechselnder Richtung ausführt. Drei ringförmige Heizstäbe unten im Wäschebehälter. Antrieb über direkt gekuppeltes Getriebe durch gekapselten, aussenventilierten Drehstrom-Kurzschlussankermotor. Zwei Regulierschalter für Heizung und Motor und eine Signallampe eingebaut. Zuleitung Gummiaderschnur mit 3 P + N + E-Stecker, fest angeschlossen. Alle Handgriffe isoliert.

Die Waschmaschine hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: in nassen Räumen.

Gültig bis Ende März 1954.

P. Nr. 1485.

Gegenstand: **Klein-Überdruckschalter**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 25 723/I vom 29. März 1951.
Auftraggeber: Fr. Sauter A.-G., Basel.

Bezeichnung:

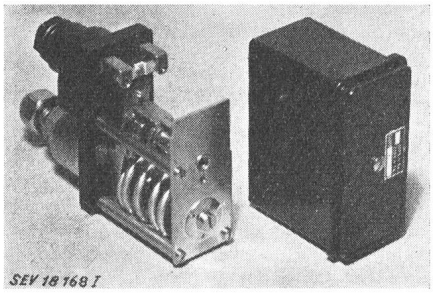
Typ DU 1 Nr. 7658

Aufschriften:

DU 1 380 V.~ 6 A
220 V.= 1 A
SAUTER 5011 3777

Beschreibung:

Klein-Überdruckschalter gemäss Abbildung, mit einpoligem Ausschalter mit Tastkontakten aus Silber. Momentschaltung. Sockel und Kappe aus schwarzem Isolierpreßstoff. Ein- und Ausschaltdruck mittels Regulierschrauben nach dem Entfernen der Kappe einstellbar.



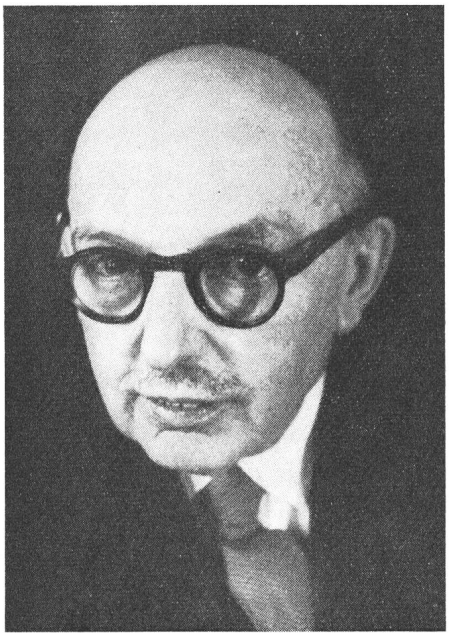
Der Klein-Überdruckschalter hat die Prüfung in Anlehnung an die Schaltervorschriften bestanden (Publ. Nr. 119). Verwendung: in trockenen und zeitweilig feuchten Räumen.

Vereinsnachrichten

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

Prof. Dr. P. Joye, Ehrenmitglied des SEV, 70 Jahre alt

Prof. Dr. P. Joye, Ehrenmitglied des SEV, kann am 28. Mai 1951 seinen 70. Geburtstag in voller Frische begehen. Paul Joye, der den Mitgliedern des SEV und des VSE aus seiner langjährigen Tätigkeit in beiden Vorständen gegenwärtig ist, wurde in Romont geboren, wo er seine Jugend verlebte. Nach dem Besuch des Collège St-Michel in Fribourg, wo er sich die ihn stets auszeichnende humanistische



Bildung holte, bezog er nacheinander die Universitäten Fribourg, Breslau und Göttingen, wo er Physik studierte. 1909 promovierte er zum docteur ès sciences. Schon 1912 berief ihn die Universität Fribourg zum professeur agrégé; 1914 wurde er Extraordinarius, 1919 Ordinarius für allgemeine Physik. Das Physikalische Institut der Universität leitete er als Direktor seit 1916. Die Rektoratswürde bekleidete Prof. Joye von 1929 bis 1930. Von 1925 bis 1928 war er ausserdem Direktor des Technikums Fribourg.

Die Elektrizitätswirtschaft sicherte sich schon früh die wertvollen Dienste des jungen Professors; bereits 1916 trat er ins Comité de direction des Entreprises Electriques Fribourgeoises (EEF) ein, und 1919 wählte dieses grosse Elektrizitätswerk ihn in den Verwaltungsrat. 1932 musste Prof. Joye sein akademisches Lehramt aufgeben, weil die EEF ihn zum Direktor wählten; dieses Amt wird er Ende 1951 in jüngere Hände legen. Während seiner Direktionszeit sind die EEF stetig ausgebaut worden; sie wurden zu einem der grossen Elektrizitätswerke unseres Landes. Die Krönung seiner Tätigkeit bildete wohl die Erstellung des Kraftwerks mit der beachtenswerten Staumauer von Rossens.

Der VSE sicherte sich die Dienste von Prof. Joye durch seine Wahl in den Vorstand im Jahre 1933, wo er bis 1941 verblieb. In diesem Jahr wählte ihn die Generalversammlung des SEV als Nachfolger von Dr. h. c. M. Schiesser in den Vorstand und zum Präsidenten des SEV. Dieses Amt bekleidete er bis Ende 1947, in welchem Jahre die Generalversammlung ihn zum Ehrenmitglied ernannte. Zahlreichen Kommissionen, nationalen und internationalen, gehörte und gehört Prof. Joye noch an; viele Ehrungen sind ihm zuteil geworden. Er ist unter anderem Chevalier de la Légion d'Honneur und Träger der Médaille du Roi Albert; von 1914 bis 1932 war er Grossrat des Kantons Freiburg.

Mögen Prof. Joye, dessen feinsinniges Wesen alle, die ihm näher stehen, verehren, noch viele Jahre eines etwas geruhsameren Lebens beschieden sein.

Vorstand des VSE

Der Vorstand des VSE hielt am 25. April 1951 unter dem Vorsitz seines Präsidenten, Direktor H. Frymann, seine 180. Sitzung ab. Er befasste sich erneut mit dem Ausbau der Liegenschaften des SEV an der Seefeldstrasse 301, Zürich, und formulierte seine Anträge an die Generalversammlung des SEV vom 26. April 1951. Währenddem sich der Vorstand des VSE mit dem Gesamtbauprojekt im Prinzip einverstanden erklären konnte und die Notwendigkeit des Ausbaues der Technischen Prüfanstalten des SEV betonte, ist er der Ansicht, dass die Frage der Finanzierung noch weiterer Abklärungen bedarf. Anschliessend bewilligte der Vorstand Beiträge des VSE an den Schweizerischen Handels- und Industrieverein und an andere Institutionen und besprach die infolge von Demissionen notwendig gewordenen Ergänzungswahlen in die Delegation des VSE für die Verhandlungen mit dem VSEI und in die Prüfungskommission für die Meisterprüfungen des VSEI und des VSE. Schliesslich nahm er noch verschiedene Berichte entgegen über die Tätigkeit internationaler Organisationen, namentlich über eine voraussichtlich im Jahre 1954 in der Schweiz durchzuführende Tagung der Internationalen Beleuchtungs-Kommission (IBK). Ferner besprach der Vorstand noch verschiedene Fragen, über die zur Zeit Verhandlungen schweben, wie z. B. Auswahl von im Betrieb zu bevorzugenden Kabelquerschnitten, Haftpflicht bei Energielieferungen an militärische Bauten und Diskussionsversammlungen des VSE.

Änderungen der Vorschriften für Verbindungsdosen

Der Vorstand des SEV veröffentlicht hiermit einen Entwurf zu Änderungen der Vorschriften für Verbindungsdosen, und zwar auf Grund eines Beschlusses der Hausinstallationskommission, wonach auf die Forderung einer isolierenden Auskleidung für Unterputz-Dosengehäuse verzichtet wird.

Das 3. Alinea des § 18 der Vorschriften für Verbindungsdosen, Publ. Nr. 166 d, wird gestrichen.

Der Vorstand lädt die Mitglieder des SEV ein, diese Vorschriftenänderung zu prüfen und allfällige Bemerkungen schriftlich im Doppel *bis zum 4. Juni 1951* dem Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, einzureichen. Wenn bis zum genannten Datum keine Bemerkungen eingehen, wird der Vorstand annehmen, die Mitglieder des SEV seien mit der vorgesehenen Änderung einverstanden.

Handbuch für Beleuchtung

Die Zentrale für Lichtwirtschaft hat in 2jähriger Arbeit das Handbuch für Beleuchtung, das seit 1944 vergriffen war, völlig neu bearbeitet. Das Handbuch ist ein unentbehrliches Nachschlagewerk für Elektrizitätswerke, Techniker, Installateure und Baufachleute und ein ausgezeichnetes Lehrbuch für werdende Techniker und Elektroinstallateure. Es behandelt auf 200 Seiten die neusten Erzeugnisse der Lichttechnik und enthält alle Grundlagen zur Berechnung von Beleuchtungsanlagen. Der Text ist durch 420 Figuren und 85 Tabellen bereichert.

Die *Gemeinsame Geschäftsstelle des SEV und VSE, Seefeldstrasse 301, Zürich 8,* ist in der Lage, dieses reichhaltige Werk an Mitglieder zum Vorzugspreis von Fr. 20.—, an Nichtmitglieder zum Ladenpreis von Fr. 24.—, abzugeben.

Die Dezimalklassifikation für Elektrizitätswerke und die Elektroindustrie

Der SEV veröffentlichte im November 1949 eine Arbeit «Die Dezimalklassifikation für Elektrizitätswerke und die Elektroindustrie» von W. Mikulaschek, früherem Leiter des Literaturnachweises der ETH, von 108 Seiten Umfang im Format A4. Die Veröffentlichung enthält eine umfassende Einführung in das Wesen und die Anwendungsgebiete der Dezimalklassifikation [1]), einen Katalog der einschlägigen Dezimalindizes von 76 Seiten und ein alphabetisches Stichwortverzeichnis von 22 Seiten.

Der Preis für diese Publikation beträgt Fr. 15.— (Nichtmitglieder Fr. 18.—) plus Porto. Sie ist bei der Gemeinsamen Geschäftsstelle des SEV und VSE, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, erhältlich.

[1]) siehe Bull. SEV Bd. 40(1949), Nr. 20, S. 783...790.

Schweizerische Regeln für Wasserturbinen, II. deutschsprachige Auflage

Weil die I. Auflage der deutschsprachigen Ausgabe der Regeln für Wasserturbinen seit längerer Zeit vergriffen ist, hat das Fachkollegium 4 des CES, Wasserturbinen, die Herausgabe einer II. Auflage vorbereitet. Die bei der Benützung der I. Auflage gemachten Erfahrungen und die mit der Übersetzung der Regeln in die französische, englische und spanische Sprache aufgetauchten Fragen wurden Ursache zu einigen Änderungen. Bei diesen Änderungen handelt es sich jedoch nicht um Änderungen grundsätzlicher Art, sondern um Verfeinerungen und Präzisierungen im Sinne der I. Auflage (neben redaktionellen Verbesserungen und Fehlerkorrekturen). Der Vorstand des SEV beschloss deshalb, diese Änderungen den Mitgliedern des SEV nicht zur Stellungnahme zu unterbreiten und setzte sie am 28. April 1951 in Kraft. Die Änderungen betreffen folgende Stellen:

Änderungen gegenüber der I. Auflage

Der Titel ist geändert in «Schweizerische Regeln für Wasserturbinen».

Das Vorwort zur I. Auflage wurde gekürzt und durch das folgende neue Alinea ergänzt:

Diese Regeln des SEV wurden durch die Delegiertenversammlung des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins vom 30. August 1947 als SIA-Normen erklärt.

Das folgende Vorwort zur II. Auflage wurde aufgenommen:

Die Erfahrungen, die in der Praxis und bei der Übersetzung des Textes in die französische, englische und spanische Sprache gemacht wurden, brachten einige Änderungen und Ergänzungen, die in der vorliegenden II. Auflage berücksichtigt wurden. Diese Änderungen und Ergänzungen wurden im Bulletin SEV Bd. 42(1951), Nr. 10, S. 370, den Mitgliedern zur Kenntnis gebracht.

Ziff. 20b. Der erste Satz lautet nun folgendermassen:

b) Die bleibende relative Drehzahländerung $\delta_{n\,voll}$ bei Vollast (Statik) wird sinngemäss folgendermassen definiert:

Ziff. 29b. Als neues Alinea wurde beigefügt:

Ist die Ungenauigkeit der elektrischen Messung ausserordentlich gross, so ist die Leistungs-Messtoleranz entsprechend zu erhöhen (siehe auch Ziff. 162).

Ziff. 33. Das erste Alinea wurde folgendermassen geändert:

Liegt der mittlere gemessene Wirkungsgrad, nach Addition der Toleranz, um mehr als 3 volle Prozente unter dem mittleren garantierten Wirkungsgrad, so ist der Besteller berechtigt, die Lieferung zurückzuweisen. Die Rückweisungsgrenze liegt bei einer Toleranz von $\pm 2\,\%$ folglich bei $-5\,\%$ (absolut).

Ziff. 40e. Das Alinea hat nun folgenden Wortlaut:

e) Bei Kaplanturbinen empfiehlt es sich, die Versuche bei verschiedenen festen Laufradstellungen und mehreren jeweils dazugehörigen Leitapparatöffnungen durchzuführen. Der geometrische Ort aller Punkte besten Wirkungsgrades der verschiedenen Propellerkurven ergibt die Wirkungsgradkurve und die endgültige Steuerkurve.

Ziff. 56b. Das Alinea lautet nun:

b) Sämtliche Messgrössen, d. h. Gefälle H, Wassermengen Q und Leistungen P_T, werden über der Turbinenöffnung aufgetragen, nachdem vorher die Wassermengen und Leistungen auf ein mittleres Versuchsgefälle umgerechnet worden sind, wodurch die Festlegung einer Mittelkurve für den Wirkungsgrad ermöglicht wird.

Ziff. 56c. Der bisherige Text wurde ersetzt durch:

c) Die endgültige Mittelkurve ist so zu legen, dass keiner der berücksichtigten Punkte um mehr als die Toleranz von dieser Mittelkurve entfernt liegt.

Ziff. 66. Der Text hat nun folgenden Wortlaut:

Die in Europa vorliegenden Erfahrungen über die verschiedenen Wassermess-Methoden führen dazu, diese in die folgenden vier Gruppen zu unterteilen:

a) *Normale Messmethoden:*	Flügel Ueberfall
b) *Weitere Messmethoden:*	Behälter Turbinendüse
c) *Laboratoriums-Methoden:*	Gewicht Schirm Norm-Düsen und -Blenden Venturimeter Staurohr

d) *Noch zu wenig erprobte Messmethoden:*

Mischverfahren (Titration)
Allen-Salzgeschwindigkeitsverfahren
Gibson-Methode
Temperatur

Für die *praktische* Anwendung kommen deshalb nur, je nach der Grösse der zu messenden Wassermenge und den örtlichen Verhältnissen, die folgenden vier Methoden in Frage:

Flügel
Ueberfall
Behälter
Turbinendüse

Ziff. 73. Das Klischee 13 472 wurde samt Legende gegen das Klischee 13 473 aus Ziff. 74 ausgetauscht.

Ziff. 74. Folgendes neue Alinea wurde angefügt (siehe auch Ziff. 73):

Der Einbau einer Holzdüse (Fig. 13) bringt folgende Vorteile:

Vergrösserung der zu messenden Geschwindigkeiten,
gute Geschwindigkeitsverteilung,
Wegfall der Messung der Wassertiefe.

Ziff. 75. Die Ziffer wurde durch zwei neue Alinea ergänzt:

Wird eine Messung mit festem Tragkreuz und einer grössern Anzahl Flügel vorgenommen, so muss der lichte Durchmesser der Rohrleitung mindestens 1,4 m betragen.

Im besondern sei auf die Bestimmungen von Ziff. 84 verwiesen.

Ziff. 77. Das Klischee Fig. 14 wurde durch eine bessere Aufnahme ersetzt und das dritte Alinea folgendermassen geändert:

Der Durchmesser des normalen Messflügels soll mindestens 100 mm betragen. Bei Messungen in Rohrleitungen von weniger als 2 m Durchmesser wird zur bessern Erfassung der Randzone empfohlen, Flügel mit 80 mm Durchmesser zu verwenden.

Ziff. 79. Die Fig. 15 erhielt folgende neue Legende:

Abweichung der Flügeleichkurve vom Cosinus-Gesetz bei schräger Anströmung des Flügels

v Anströmgeschwindigkeit unter dem Winkel α; v_e zu messende Geschwindigkeitskomponente senkrecht zum Messquerschnitt, d. h. in Richtung der Flügelachse. Es sollte $v_e = v \cos \alpha$ sein. In Wirklichkeit misst der Flügel $v_e' = v \cos \alpha'$, d. h. etwas zu wenig, sobald $\alpha > \approx \pm 10°$

Ziff. 80. Als zweites und viertes Alinea erscheinen neu:

Die gestaffelte Anordnung darf nur angewendet werden, wenn der Kanal vor der Meßstelle lang genug ist.

Die Bedingungen von Ziff. 72 erhalten hiebei besondere Bedeutung.

Ziff. 81. Folgendes neue Alinea wurde angefügt:

Die Gipsformen sind der Eichstätte zuzustellen und mit dem Eichdatum abzustempeln.

Ziff. 83. Die Ziffer wurde durch die folgenden drei Alinea ergänzt:

Die obige Beziehung gilt nur für offene Kanäle, Spiraleinläufe usw.

Wird in einer Rohrleitung mit einem festen Tragkreuz gemessen (z. B. wie in Fig. 22, vierschenklig), so berechnet sich die Zahl z der Messflügel pro Schenkel (Radius R) des Kreuzes nach der Beziehung:

$$4\sqrt{R} < z < 5\sqrt{R},$$

wobei die Schenkellänge R in m einzusetzen ist.

Je nach Konstruktion des Kreuzes wird empfohlen, überdies einen Flügel im Zentrum vorzusehen.

Ziff. 93. Diese Ziffer wurde in drei Unterabschnitte gegliedert und stark ausgebaut. Sie lautet nun:

93. Randzone

α) Messungen in offenen Kanälen, Spiraleinläufen usw.

Für den Verlauf der Geschwindigkeit in der Randzone bei Messungen in offenen Kanälen, Spiraleinläufen usw. ist ein Kreisbogen an die Geschwindigkeitskurve im letzten Messpunkt und an die Wand anzunehmen, wobei die Neigung der Tangente im letzten Messpunkt den Wert

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{v_1}{7\,a} \text{ erhält (Fig. 26}a\text{).}$$

Es ist dies eine zulässige Vereinfachung gegenüber dem Gesetz:

$$v_x = v_1 \left(\frac{a_x}{a}\right)^{1/7}$$

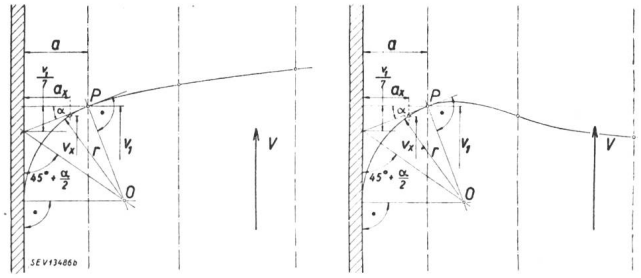


Fig. 26 *a*

Geschwindigkeitsverlauf in der Randzone (Ziff. 93 α)

a Abstand der Flügelachse von der Wand im letzten Messpunkt *P*
v_1 Geschwindigkeit im letzten Messpunkt *P*
r Krümmungsradius der Extrapolationskurve
α Tangentenwinkel

β) Messungen am Ende von provisorischen Holzdüsen

Bei Messungen am Ende von provisorischen Holzdüsen entsprechend Fig. 13 oder in anderen Querschnitten mit kurz davor liegender Beschleunigung sind die Abrundungen sinngemäss zu wählen nach Fig. 26 *b*.

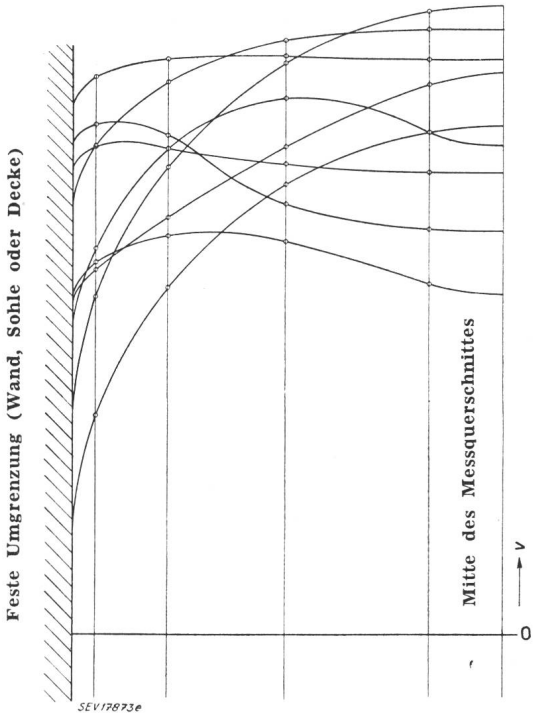


Fig. 26 *b*

Verschiedene typische Geschwindigkeitskurven an Wand, Sohle oder Decke von verhältnismässig engen Messquerschnitten

(Fig. 26 *b* stellt die vereinfachte Fig. 5 der SIA-Normen Nr. 109 dar)

γ) Messungen in Rohrleitungen

Bei Beachtung der Vorschriften von Ziffer 84 folgt die Geschwindigkeitsverteilung über den Querschnitt weitgehend dem Ansatz:

$$v = v_0 \left(1 - \frac{r^2}{R^2}\right)^{\frac{1}{m}} \qquad \text{[Lit. 6]}$$

wo v_0 die maximale Geschwindigkeit in der Rohrmitte und v die Geschwindigkeit im Abstand r von der Mitte be-

deuten. Die Zahl m ist eine Funktion der Reynoldsschen Zahl R_e und der relativen Rohrrauhigkeit und wird auf

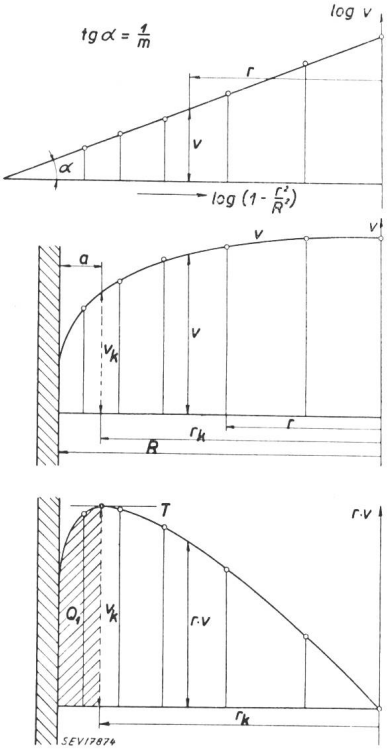


Fig. 26 c
Geschwindigkeitsverlauf in der Randzone einer Rohrleitung nach dem Ansatz in Ziff. 93 γ

Grund der im Abstande r gemessenen Geschwindigkeiten v aus der folgenden Gleichung bestimmt:

$$\log v = \log v_0 + \frac{1}{m} \log \left(1 - \frac{r^2}{R^2}\right)$$

Hierin ist $1/m$ der Tangens des Neigungswinkels einer Geraden, deren Ordinaten $\log v$ und deren Abszissen $\log \left(1 - \frac{r^2}{R^2}\right)$ sind. Die in einem logarithmischen Koordinatensystem aufgetragenen Messpunkte werden nach einer Geraden ausgeglichen und damit ergibt sich $1/m$. Die Geschwindigkeiten in der Randzone können dann nach der obigen Gleichung für v berechnet und so die totale Wassermenge bestimmt werden.

Es ist im allgemeinen einfacher und auch genauer, als Beginn der Randzone den Radius r_k anzunehmen, für welchen das Produkt $v \cdot r$ ein Maximum wird (siehe Fig. 26c, unten). Man erhält dafür

$$r_k = \frac{R}{\sqrt{1 + \frac{2}{m}}}$$

Die Wassermenge der Randzone Q_1 ergibt sich dann aus der Beziehung

$$Q_1 = R^2 \pi v_k \frac{2m}{(1+m)(2+m)}$$

wo v_k die im Abstand r_k von der Mitte gemessene Geschwindigkeit ist und aus der Geschwindigkeitskurve entnommen werden kann (siehe Fig. 26c, Mitte). Die totale Wassermenge ist dann die Summe der von $r = 0$ bis $r = r_k$ graphisch bestimmten Wassermenge Q_2 und der Randzonenwassermenge Q_1, d. h.

$$Q = Q_1 + Q_2$$

Ziff. 95. Das letzte Alinea wurde gestrichen.

Ziff. 101. Das zweite und dritte Alinea wurden folgendermassen geändert:

Dieser Fall stellt sich z. B. ein, wenn der Einbau einer reichlichen Belüftung schwierig ist oder wenn, wie häufig in Hochdruckanlagen, die Seitenmauern des Unterwasserkanals nicht glatt oder nicht ganz senkrecht sind.

Durch Einbau eines Ueberfalles mit Seiteneinschnürung kann auch eine an sich zu kleine Ueberfallhöhe vergrössert und damit die Messgenauigkeit gesteigert werden.

Ziff. 103. Die Ziffer lautet nun:

Wenn der Ueberfall im Unterwasserkanal eingebaut werden muss, wie dies meistens der Fall ist, so ist er wegen allfälligen Luftgehaltes des Wassers nicht zu nahe an den Turbinenaustritt zu legen.

Ziff. 141. Der Text der Ziffer hat nun folgenden Wortlaut:

Die Methode ist für Abnahmeversuche nicht anwendbar, da die Durchmischung nicht vollständig und bei verschiedenen Konzentrationen die Berechnung der Wassermenge ohne Kenntnis der Geschwindigkeiten nicht möglich ist. Das Mischverfahren tritt an Stelle bekannter Methoden, wenn deren Anwendung infolge örtlicher Verhältnisse nicht möglich ist (Wildbäche).

Ziff. 151e. Das dritte Alinea wurde geändert und ein viertes Alinea beigefügt. Die beiden Alinea lauten nun:

Als günstigster Verwendungsbereich der Feder-Manometer wird 50 bis 75 % der Skala bezeichnet.

Bei der Eichung des Federmanometers soll jeweils nur im besondern Verwendungsbereich des Manometers geeicht werden.

Ziff. 162d. Das Alinea hat nun folgende Fassung:

d) Weisen die für die Messung von Gleichstrom hoher Stromstärke verwendeten Shunts eine Ungenauigkeit von etwa ± 1 % auf, so sind die Toleranzen für Leistung und Wirkungsgrad der Turbine um 1 % zu erhöhen. Bei grösserer Ungenauigkeit der Shunts sind die genannten Toleranzen entsprechend weiter zu erhöhen (siehe Ziff. 29 und 30).

Regeln und Leitsätze für Buchstabensymbole und Zeichen

Mathematische Symbole

Ergänzung

Im Bulletin SEV 1949 Nr. 21, S. 835...846 erschien der Entwurf der Liste 6 der Regeln und Leitsätze für Buchstabensymbole und Zeichen (Publikation Nr. 192 df des SEV). Die Unterkommission für mathematische Symbole hat seither ihre Arbeiten fortgesetzt und als Ergänzung Symbole aus dem Gebiete der Wahrscheinlichkeitsrechnung, der mathematischen Statistik, der Qualitätskontrolle und der Fehlergrenzen ausgearbeitet. Der Unterkommission, die unter der Leitung von Dr. *M. Krondl*, Zürich, steht, gehören folgende Mitglieder an: Prof. Dr. *A. Linder*, Universität Genf und ETH Zürich, Prof. *P. Rossier*, Universität Genf, Prof. Dr. *W. Saxer*, ETH Zürich, Dr. E. *Voellmy* †, Basel und *E. Schiessl*, Ingenieur des Sekretariates SEV. Als Mitarbeiter nahmen an den Sitzungen teil: Dr. *L. Biétry*, Zürich, *Th. Laible*, Zürich, und *Ch. Morel*, Feldmeilen. Die Unterkommission hat den ausgearbeiteten Entwurf dem FK 25, Buchstabensymbole, bzw. dem CES vorgelegt. Der Vorstand des SEV veröffentlicht hiemit auf Antrag des CES diesen Entwurf. Die Mitglieder werden gebeten, allfällige Bemerkungen innerhalb von *zwei Wochen* dem Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, in zweifacher Ausfertigung einzureichen.

6

Mathematische Symbole
Symboles mathématiques

Ergänzung — *Complément* **Entwurf**

Wahrscheinlichkeitsrechnung — *Calcul des probabilités* **6—601...704**

Nr.	Bezeichnung oder Sprechweise	Symbol	Beispiele	Bemerkungen
601	Erwartungswert, mathematische Erwartung *espérance mathématique*	$E(\ldots)$	$E(x+y) = E(x) + E(y)$	
602	Durchschnitt einer Wahrscheinlichkeitsverteilung *moyenne d'une distribution de probabilité*	μ	$\varphi(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$	Beispiel einer Wahrscheinlichkeitsverteilung: Normalverteilung, wird auch Laplacesche oder Gaussche Verteilung genannt. *Exemple d'une distribution de probabilité: distribution normale (distribution de Laplace ou de Gauss).*
603	Standardabweichung einer Wahrscheinlichkeitsverteilung *écart-type d'une distribution de probabilité*	σ		Wird auch mittlere quadratische Abweichung oder Streuung genannt. *Autres expressions: écart moyen quadratique, déviation-type.*
604	reduzierte Variable der Normalverteilung *variable réduite d'une distribution normale*	u	$u = \frac{x-\mu}{\sigma}$	Der Durchschnitt der reduzierten Variablen beträgt 0, ihre Standardabweichung 1. *La moyenne de la variable réduite d'une distribution normale est zéro; son écart-type est un.*
605	Parameter der Poissonschen Verteilung *paramètre de la distribution de Poisson*	λ	$\varphi(x) = \frac{\lambda^x e^{-\lambda}}{x!}$	
606	Wahrscheinlichkeit für das Eintreten eines zufälligen Ereignisses, Parameter der binomischen Verteilung *probabilité d'un événement aléatoire, paramètre de la distribution binomiale*	p	$\varphi(x) = \binom{n}{x} p^x q^{n-x}$	Für das Symbol $\binom{n}{x}$ siehe Nr. 6—130. *Pour le symbole $\binom{n}{x}$ voir n° 6—130.*
607	komplementäre Wahrscheinlichkeit zu p *probabilité complémentaire de p*	q	$q = 1 - p$	

Mathematische Statistik — *Statistique mathématique*

701	beobachtete Werte *valeurs observées*	$x_1, x_2, \ldots$		Eine Gesamtheit von beobachteten Werten nennt man eine Stichprobe. *On appelle échantillon un ensemble de valeurs observées.*
702	beobachtete Häufigkeit *fréquence observée*	f_j		Häufigkeit in der j-Klasse. *Fréquence dans la classe j* *Autre expression: effectif.*
703	Summenhäufigkeit *fréquence cumulée*	F_j	$F_j = f_1 + f_2 + \ldots + f_j$	Wird auch kumulative Häufigkeit genannt.
704	Umfang einer Stichprobe *nombre total des observations d'un échantillon*	n		Anzahl beobachteter Einzelwerte.

6—705...718

N°	Signification ou expression	Symbole	Exemples	Remarques
705	Summe *somme*	S	$\overset{n}{\underset{i=1}{\mathrm{S}}} x_i$	S gilt für Summen in Stichproben, Σ für Summen in Grundgesamtheiten. *La lettre S est réservée aux sommes portant sur un échantillon et la lettre Σ à celles portant sur la population totale.*
706	Summe *somme*	Σ	Σx_i^2; $\Sigma (x_i - \mu)$	
707	Durchschnitt einer Grundgesamtheit *moyenne arithmétique portant sur une population totale*	μ	$\mu = \mathrm{E}(x)$	Vgl. auch Nr. 6—602. *Voir aussi n° 6—602.*
708	Durchschnitt der Werte einer Stichprobe *moyenne arithmétique portant sur un échantillon*	$\bar{x}$	$\bar{x} = \frac{\overset{n}{\underset{i=1}{\mathrm{S}}} x_i}{n}$	Statt $\bar{x}$ schreibt man auch m oder $\langle x \rangle$. *Autres symboles m ou $\langle x \rangle$.*
709	Varianz einer Grundgesamtheit *variance d'une population totale*	σ^2	$\sigma^2 = \mathrm{E}(x - \mu)^2$	Wird auch Streuung, Durchschnittsquadrat, oder Moment zweiter Ordnung um den Durchschnitt genannt. *Autres expressions: Fluctuation, moment d'ordre deux par rapport à la moyenne, ou moment d'ordre deux centré.*
710	Standardabweichung einer Grundgesamtheit *écart-type d'une population totale*	σ		Vgl. Nr. 6—603, Bemerkung. *Voir remarque n° 6—603.*
711	Varianz einer Stichprobe *variance d'un échantillon*	s^2	$s^2 = \frac{1}{n-1} \overset{n}{\underset{i=1}{\mathrm{S}}} (x_i - \bar{x})^2$	Gelegentlich (z. B. in der Qualitätskontrolle) wird der Ausdruck $\frac{1}{n} \overset{n}{\underset{i=1}{\mathrm{S}}} (x_i - \bar{x})^2$ mit s^2 bezeichnet. *L'expression* $\frac{1}{n} \overset{n}{\underset{i=1}{\mathrm{S}}} (x_i - \bar{x})^2$ *est parfois désignée par s^2, p. ex. dans le contrôle de la qualité.*
712	Standardabweichung einer Stichprobe *écart-type d'un échantillon*	s		Andere Bezeichnungen vgl. Nr. 6—603. *Autres expressions voir n° 6—603.*
713	relative Standardabweichung einer Grundgesamtheit *écart-type relatif d'une population totale*	σ_r	$\sigma_r = \frac{\sigma}{\mu}$	Wird auch Variationskoeffizient genannt. In der englischen Literatur wird auch das Symbol v verwendet. *Autre expression: coefficient de variation. En anglais, on emploie aussi le symbole v.*
714	relative Standardabweichung einer Stichprobe *écart-type relatif d'un échantillon*	s_r	$s_r = \frac{s}{\bar{x}}$	
715	unabhängige Variable *variable indépendante*	x		
716	abhängige Variable *variable dépendante*	y		
717	Regressionswert *valeur de régression*	Y	$Y = a + b x$	Einfache lineare Regression. *Régression linéaire simple.*
718	Regressionskoeffizient einer Grundgesamtheit *Coefficient de régression d'une population totale*	β	$\eta = \alpha + \beta x$	

Nr.	Bezeichnung oder Sprechweise	Symbol	Beispiele	Bemerkungen
719	Regressionskoeffizient einer Stichprobe *coefficient de régression d'un échantillon*	b	$b = \frac{\sum_{i=1}^{n} (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^{n} (x_i - \bar{x})^2} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i y_i - n\bar{x}\bar{y}}{\sum_{i=1}^{n} x_i^2 - n\bar{x}^2}$	
720	Korrelationskoeffizient einer Grundgesamtheit *Coefficient de corrélation d'une population totale*	ϱ		
721	Korrelationskoeffizient einer Stichprobe *coefficient de corrélation d'un échantillon*	r	$r = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (Y_i - \bar{y})^2}{\sum_{i=1}^{n} (y_i - \bar{y})^2}}$ $r = \frac{\sum_{i=1}^{n} (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n} (x_i - \bar{x})^2 \cdot \sum_{i=1}^{n} (y_i - \bar{y})^2}} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i y_i - n\bar{x}\bar{y}}{\sqrt{\left(\sum_{i=1}^{n} x_i^2 - n\bar{x}^2\right)\left(\sum_{i=1}^{n} y_i^2 - n\bar{y}^2\right)}}$	Einfache lineare Regression. *Régression linéaire simple.*
722	Bestimmtheitsmass *coefficient de détermination*	B	$B = r^2$	
723	Chi-Quadrat-Prüfwert *khi-carré, test khi-carré*	χ^2	$\chi^2 = u_1^2 + u_2^2 + \ldots + u_\nu^2$	Für u vgl. Nr. 6—604, für ν vgl. Nr. 6—727. *Pour u, voir n° 6—604, pour ν, voir n° 6—727.*
724	t-Prüfwert *t, test t*	t	$t = \frac{\bar{x} - \mu}{s} \sqrt{n}$	
725	F-Prüfwert *F, test F*	F	$F = \frac{s_1^2}{s_2^2}$	
726	z-Prüfwert *z, test z*	z	$z = \frac{1}{2} \ln F$	
727	Zahl der Freiheitsgrade *Nombre de degrés de liberté*	ν	$\nu = n - 1$	Das nebenstehende Beispiel gilt für die Berechnung der Varianz einer Stichprobe. *Cet exemple concerne le calcul de la variance d'un échantillon.*
728	Sicherheitsschwelle *Seuil de signification*	P	$P = 1 - \int_{-u_0}^{+u_0} \frac{1}{2\pi} e^{-\frac{u^2}{2}} du$ für / *si* $u_0 = 2{,}58$: $P = 0{,}01$ *Il peut être judicieux de distinguer le seuil de signification bilatéral (P_d) du seuil de signification unilatéral (P_s). L'exemple porte sur un seuil bilatéral.*	Es kann zweckmässig sein zwischen der beidseitigen (P_d) und einseitigen (P_s) Sicherheitsschwelle zu unterscheiden. Nebenstehendes Beispiel bezieht sich auf eine beidseitige Sicherheitsschwelle. Statt Sicherheitsschwelle verwendet man auch den Ausdruck: Schwelle (Grenze) der Signifikanz.

6—751...802 Qualitätskontrolle [1]) — *Contrôle de qualité* [1])

N°	*Signification ou expression*	*Symbole*	*Exemples*	*Remarques*
751	Zahl brauchbarer Einheiten einer Stichprobe *nombre d'éléments corrects d'un échantillon*	c	$c = 16$	c aus «correct». *c, initiale de correct.*
752	Zahl unbrauchbarer Einheiten einer Stichprobe *Nombre d'éléments défectueux d'un échantillon*	d	$d = 4$ $n = c + d = 20$	d aus «defective». *d, initiale de défectueux.*
753	Variationsbreite einer Stichprobe *étendue d'un échantillon*	w	$w = 15$ cm	Grösster Wert minus kleinster Wert einer Stichprobe. *Différence des valeurs extrêmes d'un échantillon.*

Fehlergrenzen — *Limites d'erreurs*

801	Fehlergrenzen *limites d'erreurs*	Δ	$\Delta \log x = \pm 0{,}0005$ in Log.-Tafeln mit 3 Dezimalstellen *dans une table à 3 décimales* $\bar{x} = 53{,}4,\ \Delta \bar{x} = \pm 0{,}23$ $P_d = 0{,}01;\ n = 8$	Der Fehler ist die Differenz: «falscher Wert» – «richtiger oder zu erwartender Wert». Bei systematischen Fehlern geben die Fehlergrenzen (in diesem Fall auch Fehlerschranken genannt) den maximalen Fehler an, welcher unter bestimmten Bedingungen auftreten kann. Handelt es sich um die Fehlergrenzen von streuenden, mit zufälligen Fehlern behafteten Werten (auch Unsicherheit genannt), so ist neben der Anzahl n der beobachteten Werte auch die Sicherheitsschwelle P_d anzugeben (s. Beispiele in Nr. 6–801, 802). Die Werte $\bar{x} \pm \Delta \bar{x}$ nennt man die Vertrauensgrenzen. In der Qualitätskontrolle spricht man auch von Kontrollgrenzen. An Stelle von Δ oder Δ_r findet man auch ε und ε_r. *L'erreur est la différence «valeur erronnée» – «valeur exacte ou valeur présumée». Pour des erreurs systématiques, les limites indiquent les valeurs maxima qui peuvent intervenir dans des conditions données. Pour des erreurs accidentelles (ou aléatoires), on indiquera, outre le nombre n de valeurs observées, le seuil de signification P_d (voir exemples n°s 6–801 et 802).* *Les valeurs $\bar{x} \pm \Delta \bar{x}$ sont appelées «limites de confiance»; dans le contrôle de la qualité, on parle de «limites de contrôle». Au lieu de Δ et de Δ_r on trouve aussi ε et ε_r.*
802	relative Fehlergrenzen *limites d'erreurs relatives*	Δ_r	$\Delta_r \bar{x} = \pm \frac{0{,}23}{53{,}4} = \pm 0{,}0043 =$ $= \pm 0{,}43\ \%$ $P_d = 0{,}01;\ n = 8$	

[1]) In dieser Liste sind nur Symbole aus der Qualitätskontrolle zusammengestellt, die nicht bereits in einem anderen Abschnitt enthalten sind.
Seuls figurent dans cette liste les symboles relatifs au contrôle de qualité qui sont absents d'autres chapitres.