

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 41 (1950)
Heft: 24

Rubrik: Mitteilungen SEV

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 02.04.2025

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

Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

Über die Drehzahlregulierung von Dreiphasen-Wechselstrommotoren

621.316.718.5:621.313.333

[Nach P. Lusser: Über die Drehzahlregulierung von Dreiphasen-Wechselstrommotoren. Brown Boveri Mitt^o. Bd. 37 (1950), Nr. 6, S. 203...216.]

Nach einer kurzen Rekapitulation der grundlegenden Eigenschaften des Asynchronmotors wird eine Übersicht gegeben über die bestehenden Möglichkeiten der Drehzahlregulierung von Dreiphasen-Wechselstrommotoren. Die verschiedenen Regulierarten werden auf theoretisch einfache Zusammenhänge zurückgeführt und ihr charakteristisches Betriebsverhalten wird dargestellt.

Das prinzipielle Verhalten des Asynchronmotors

Das Statorfeld und die im Rotor induzierten Ströme ergeben zusammen das Motordrehmoment, welches einerseits proportional dem Feld und andererseits proportional der Wirkkomponente des Rotorstroms ist und dessen Verlauf daher ein Optimum (Kippmoment) aufweist, wenn der induktive Rotorwiderstand gleich dem Ohmschen ist. Durch Vergrößerung des Rotorwiderstandes wird der Kippunkt ins Gebiet kleinerer Drehzahlen verschoben, wovon bei gewissen Regulierarten Gebrauch gemacht wird. Der Zusammenhang zwischen Drehmoment M , Rotorverlusten $I_2^2 R_2$, Schlupf s und Synchrondrehzahl n_s gibt die Formel

$$M = c \frac{I_2^2 R_2}{s n_s} \quad (1)$$

Sie zeigt, dass für konstantes Drehmoment die Rotorverluste proportional dem Schlupf sind. Daher können Motoren mit unveränderlichem Rotorwiderstand (z. B. Kurzschlussankermotoren) bei konstantem Drehmoment nur dann ohne be-

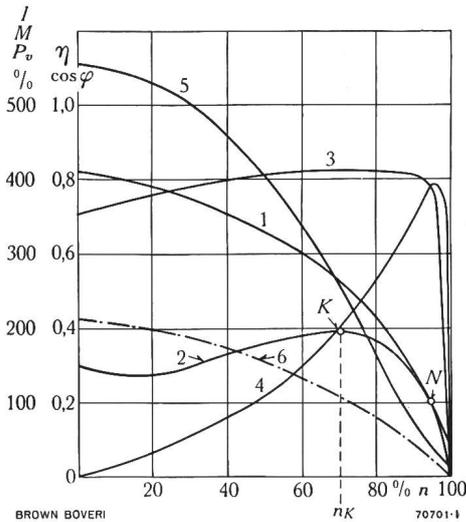


Fig. 1

Charakteristische Kurven eines Dreiphasen-Asynchronmotors

- 1 Statorstrom (I) in % des Nennwertes
- 2 Drehmoment (M) in % des Nennwertes
- 3 Leistungsfaktor ($\cos \varphi$)
- 4 Wirkungsgrad (η)
- 5 Totalverluste (P_v) in % der Nennleistung
- 1...5 für kleinen Rotorwiderstand (Normalrotor)
- 6 Drehmoment (M) für grossen Rotorwiderstand (Widerstandsrotor)
- n Drehzahl in % der Synchrondrehzahl
- N Nennpunkt
- K Kippunkt
- n_K Kippdrehzahl

deutende Verluste bzw. ohne erhöhte Erwärmung des Motors reguliert werden, wenn der Schlupf nicht vergrößert wird, d. h. nur durch Frequenz- oder Polzahlvariation. Fig. 1 zeigt den typischen Verlauf der wichtigsten Werte eines Kurzschlussankermotors. Bei übersynchroner Drehzahl oder Lauf gegen das Drehfeld wirkt der Asynchronmotor als Bremse;

in einem beschränkten Bereich des übersynchronen Gebietes kann er Wirkleistung ins Netz liefern, doch bezieht er den Magnetisierungsstrom (Blindleistung) immer aus dem Netz.

Polumschaltbare Motoren

Der normal laufende Asynchronmotor schlüpft nur wenige Prozente gegenüber der Synchrondrehzahl, deren Zusammenhang mit Netzfrequenz f und Polpaarzahl p gegeben ist durch die Formel

$$n_s = 120 \frac{f}{2p} \quad (2)$$

Wird daher ein Asynchronmotor für verschiedene Polzahlen gewickelt, so können durch Umschaltung die entsprechenden Drehzahlen erhalten werden. Spezialschaltungen, wovon für 2 Drehzahlen diejenige nach Dahlander die gebräuchlichste ist, gestatten, ein- und dieselbe Wicklung für verschiedene Polzahlen zu verwenden. In Fällen, wo 3...4 grobe Drehzahlstufen den Erfordernissen des Antriebes genügen, stellt der polumschaltbare Kurzschlussankermotor die einfachste und beste Lösung dar.

Änderung der primären Frequenz

Formel (2) zeigt, dass die Motordrehzahl auch durch Speisung mit variabler Frequenz reguliert werden kann. Solange der Ohmsche Widerstand des Rotors gegenüber dem induktiven vernachlässigt werden kann (also nicht mehr bei sehr tiefen Frequenzen), muss die angelegte Spannung proportional der Frequenz variieren, wenn das Motormoment konstant bleiben soll. Obwohl für die Umformergruppe ein regulierbarer Antriebsmotor benötigt wird, empfehlen sich Anlagen mit Frequenzumformung und Kurzschlussankermotoren als Arbeitsmotoren überall dort, wo ein weiter Regelbereich verlangt wird und die örtlichen Verhältnisse die Verwendung des kompakten und unempfindlichen Kurzschlussankermotors als besonders wünschenswert erscheinen lassen, z. B. also bei beschränkten Platzverhältnissen, in feuer- oder explosionsgefährdeten Räumen, wenn mehrere kleinere Kurzschlussankermotoren von einer Umformergruppe aus gespeist und reguliert werden sollen, bei Arbeitsdrehzahlen über 3000 U./min usw. Die Unterabschnitte a) bis d) befassen sich mit den verschiedenen Möglichkeiten der Frequenzumformung.

a) *Synchrongenerator als Frequenzumformer*: Ein mit konstanter Erregung und variabler Geschwindigkeit betriebener Synchrongenerator liefert automatisch zur Frequenz proportionale Spannung. Der Generator und sein Antriebsmotor müssen nicht nur für die volle Leistung des Arbeitsmotors, sondern auch für die oft wesentlich grössere Anfahrleistung dimensioniert sein.

b) *Asynchronmotor als Frequenzumformer*: Die Möglichkeit, Asynchronmaschinen mit Schleifringanker als Quelle der variablen Frequenz zu benutzen, beruht auf der Eigenschaft, dass ihre Rotorfrequenz gleich Schlupf mal Primärfrequenz und die Rotorspannung proportional der Rotorfrequenz ist. Als Antriebsmotoren für den Asynchronumformer kommen regulierbare Asynchronmotoren oder Nebenschlusskollektormotoren in Frage, welche zur vollen Ausnützung der Reguliermöglichkeiten reversierbar sein sollten. Genügen einzelne Drehzahlstufen, so kann ein polumschaltbarer Kurzschlussankermotor zum Antrieb dienen. Die Synchrondrehzahlen n_2 des Arbeitsmotors folgen dann der Formel

$$n_2 = n_1 \left(1 \mp \frac{p_U}{p_A} \right), \quad (3)$$

wo n_1 die Synchrondrehzahl bei Netzfrequenz, p_U die Polpaarzahl des Umformers, p_A diejenige des Antriebsmotors ist. Minus gilt für Lauf mit, plus für Lauf gegen das Drehfeld.

c) *Einanker-Frequenzumformer*: Schleifringseitig an konstante Netzfrequenz (f_1) angeschlossen, liefert der Einankerumformer kollektorseitig eine mit seiner Geschwindigkeit variierende Frequenz (f_2), welche der absoluten Drehfeldgeschwindigkeit im Raume entspricht. Es ist

$$f_2 = f_1 \frac{n_{U1} \mp n_U}{n_{U1}} \quad (4)$$

wo n_{U1} die synchrone, n_U eine beliebige Drehzahl des Umformers ist. Die Spannung am Kollektor ist dieselbe wie an den Schleifringen und ist durch die Erfordernisse einwandfreier Kommutation beschränkt. In vielen Fällen verlangt dies das Vorschalten eines Transformators und eine entsprechende reduzierte Nennspannung des Arbeitsmotors.

Da der Umformer selber kein Drehmoment entwickelt, muss dessen Antriebsmotor nur die Reibungs- und Ventilationsverluste der Gruppe decken.

d) *Weitere Möglichkeiten der Frequenzvariation:* Grundsätzlich kann neben den erwähnten jede andere Möglichkeit, eine variable Frequenz zu erzeugen, zur Drehzahlregulierung des Asynchronmotors benutzt werden, beispielsweise Quecksilberdampf-Wechselrichter oder in der Hochfrequenztechnik verwendete Schaltungen. Solche Lösungen müssen aber nicht nur für die in Frage kommenden Leistungen und Frequenzen technisch ausführbar sein, sondern auch in Preis, Betriebsverhalten, Lebensdauer usw. den für Motorenbetriebe üblichen Anforderungen genügen können.

Regulierung durch Variation der Klemmenspannung

Im Gegensatz zu den vorhergehenden beruhen die nachfolgend beschriebenen Methoden auf einer künstlichen Vergrößerung des Motorschlupfs. Sie haben daher mit dem Drehzahlbereich rapid wachsende zusätzliche Verluste zur Folge, was ihre Anwendungsmöglichkeiten beschränkt.

Da, Sättigungerscheinungen vernachlässigt, das Motor-drehmoment im wesentlichen proportional dem Quadrate der angelegten Spannung ist, kann durch deren Variation, d. h. der Feldschwächung, eine Drehmomentänderung und dementsprechend eine neue Betriebsdrehzahl erreicht werden. So erhaltene Drehmomentkurven sind aber stark lastabhängig, und die Leerlaufdrehzahl kann praktisch nicht reguliert werden. Die Anwendung bleibt deshalb auf Antriebe für Ventilatoren sowie auf solche mit kleinem Regulierbereich oder nur kurzzeitiger Regulierung beschränkt. Die Variation der Klemmenspannung wird durch Reguliertransformatoren, Induktionsregler oder Regulierwiderstände erreicht.

Überlagerung bremsender Felder

Eine Drehzahlregulierung des Asynchronmotors kann statt durch direkte Feldschwächung auch durch Überlagerung eines variablen, bremsenden Feldes zum treibenden Hauptfeld des Motors erreicht werden. Dies kann auf verschiedene Arten geschehen, beispielsweise durch unsymmetrische Speisung oder Bremsung in einem Gleichfeld, das in einer zweiten, unabhängigen, Statorwicklung erzeugt wird.

Rein reguliermässig gesehen, ergeben sich gute Eigenschaften bei Überlagerung zweier gleichlaufender Drehfelder, wobei die bekannte Eigenschaft des Asynchronmotors ausgenutzt wird, bei übersynchronem Lauf bremsend zu wirken. Der Stator des Motors muss mit zwei unabhängigen Wicklungen verschiedener Polzahl versehen werden, der Rotor muss für beide Polzahlen passen und sollte vorzugsweise als Kurzschlussanker gebaut sein. Die Drehzahlregulierung wird durch Regulierung des treibenden oder bremsenden Feldes, oder beider gleichzeitig, erreicht. Trotz der günstigen Drehmomentkurven mit weitgehender Leerlaufregulierung hat aber auch diese Methode wie die anderen, welche auf der Überlagerung bremsender Felder beruhen, abgesehen von Versuchsausführungen, in der Praxis keinen Eingang gefunden. Sie haben alle grundsätzlichen Nachteile, darunter ganz besonders jenen der mit zunehmendem Regulierbereich rapid wachsenden Verluste, die zu einer Reduzierung des vom Motor übertragbaren Momentes führen.

Drehzahlregulierung durch Widerstände im Rotorkreis

Mit dieser Regulierungsart wird die Übersicht auf Methoden ausgedehnt, die gewickelte Anker verlangen. Aus Formel (1) ist ersichtlich, dass für konstantes Drehmoment und gleichbleibenden Strom der Schlupf proportional dem Sekundärwiderstand ist. Wird dieser in den eigentlichen Wicklungswiderstand R_{2W} und den Regulierwiderstand R_{2R} aufgeteilt, so ergibt sich die bekannte Formel

$$R_{2R} = R_{2W} \left(\frac{s}{s_n} - 1 \right) \quad (5)$$

für den zu einem bestimmten Schlupf s nötigen Regulierwiderstand. Obwohl die Leerlaufdrehzahl nicht variiert wer-

den kann und bei tiefen Drehzahlen starke Lastabhängigkeit eintritt, wird diese Methode nicht nur oft zum Anlassen grösserer Maschinen verwendet, sondern sie eignet sich in gewissen Fällen auch für Dauerregulierung, z. B. für Ventilatoren- und Zentrifugalpumpenantriebe, deren Drehmoment-Charakteristiken eindeutige Betriebsdrehzahlen ergeben. Die mit der Drehzahlregulierung unvermeidlich verbundenen zusätzlichen Verluste treten ausserhalb des Motors im Regulierwiderstand auf. Bei grösseren Leistungen bieten die Kaskadenschaltungen interessante Möglichkeiten, den Wirkungsgrad einer Anlage zu verbessern.

Kaskadenschaltungen

Typisch für die Kaskadenschaltung ist, dass die Schlupfleistung des Motors, statt im Regulierwiderstand vernichtet zu werden, Hintermaschinen zugeführt und damit zu einem guten Teil wieder zur Arbeitsleistung herangezogen wird.

a) *Asynchronmotor als Hintermaschine:* Der Hintermotor, Polpaarzahl p_H , wird direkt oder mit der Übersetzung \bar{u} mechanisch mit dem Vordermotor (p_V) gekuppelt und ist elektrisch an dessen Schleifringe angeschlossen. Die so gebildete Kaskade verhält sich in jeder Beziehung wie ein Einzelmotor mit der Polzahl $p_V + \bar{u}p_H$ und kann durch Widerstände im Sekundärkreis des Hintermotors angelassen und reguliert werden.

b) *Gleichstrommotor als Hintermaschine:* Beim Gleichstromregelsatz wird die Schlupfleistung in einem rotierenden Umformer in Gleichstrom umgewandelt und entweder über eine Motor-Generator-Gruppe ins Netz zurückgeliefert oder, beim Krämersystem, einem mit dem Hauptmotor gekuppelten Gleichstrom-Hintermotor zugeführt.

c) *Kollektormotor als Hintermaschine:* Die Drehzahl eines Asynchronmotors kann praktisch verlustfrei reguliert werden, wenn dem Rotor eine schlupffreie, variable Spannung zugeführt wird. Die Drehzahländerung beruht auf der Tatsache, dass das Drehmoment proportional dem Rotorstrom ist und daher, bei konstanter Phasenlage des Rotorstromes, auch proportional der Rotorspannung. Wird nun dem Rotor von aussen eine Regelspannung aufgedrückt, so muss für konstantes Drehmoment die Drehzahl sich so ändern, dass die dadurch bewirkte Änderung der induzierten Spannung der aufgedrückten Regelspannung entspricht. Je nach Vorzeichen der Regelspannung wird die Drehzahl grösser, gleich oder kleiner als die Synchrondrehzahl des Motors sein. Die Regelspannung, welche stets Rotorfrequenz haben muss, kann in starr mit dem Hauptmotor verbundenen Frequenzumformern erzeugt werden oder in unabhängig angetriebenen Scherbius-Maschinen. Diese werden von der Rotorspannung des Hauptmotors erregt und erzeugen so stets schlupffrequente Spannung, unabhängig von der eigenen Drehzahl. Regelsätze nach Brown Boveri-Scherbius haben in Anlagen grosser Leistung und weitgehender Drehzahlregulierung, z. B. Förderanlagen für Bergwerke und Hafenanlagen oder Grubenventilatoren, ein grosses Anwendungsgebiet gefunden. Sie gestatten, die Drehzahl sowohl unter, als auch übersynchron zu regulieren, den Leistungsfaktor zu verbessern und durch geeignete Hilfschaltungen dem Motor nach Wunsch Nebenschluss-, Hauptschluss- oder Compoundcharakter zu geben.

Der Dreiphasen-Nebenschluss-Kommutatormotor

Der Dreiphasen-Nebenschluss-Kommutatormotor stellt die Verbindung eines Asynchronmotors mit einem die Regelspannung liefernden Frequenzumformer in ein und derselben Maschine dar. Das Schema der heute üblichen Ausführungen als Schragemotor zeigt Fig. 2. Die Primärwicklung entspricht der Statorwicklung eines normalen Asynchronmotors. Durch sie wird in der Regulierwicklung eine Spannung induziert, welche durch Verschieben der Bürstensäte am Kollektor in beliebiger Grösse und Richtung abgegriffen werden kann und stets Schlupffrequenz hat. Diese Regulierspannung wird der Sekundärwicklung im Stator des Motors zugeführt und dadurch die Drehzahländerung erreicht. Durch seine hervorragenden Reguliereigenschaften hat sich der Nebenschluss-Kommutatormotor einen ersten Platz unter den Wechselstromantrieben gesichert. Stufenlos und praktisch verlustlos regulier-

bar kann er das Nennmoment über einen sehr weiten Drehzahlbereich abgeben und vereinigt zudem alle zur Regulierung notwendigen Organe in sich selbst.

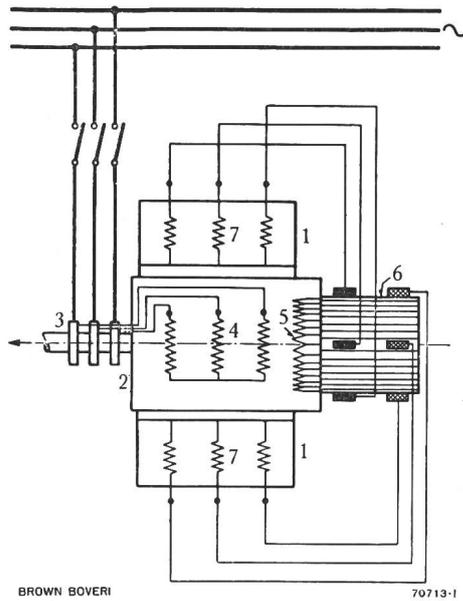


Fig. 2
Grundständliches Schaltbild des Nebenschluss-Kommutatormotors

- 1 Stator
- 2 Rotor
- 3 Schleifringe
- 4 Primärwicklung
- 5 Regulierwicklung
- 6 Kommutator mit beweglichen Bürstensätsen
- 7 Sekundärwicklung

Der Nebenschluss-Kommutatormotor enthält alle zur Regulierung nötigen Organe in sich selbst und ist der ideale Wechselstromantrieb für weitgehend stufenlose Drehzahlregulierung

Schlussbemerkungen

Einzelne weitere grundsätzlich mögliche Regulierarten, die jedoch keinen Eingang in die Praxis gefunden haben, wurden aus dieser Übersicht weggelassen. Für die korrekte Wahl des Antriebes ist eine genaue Prüfung der zu erfüllenden Bedingungen hinsichtlich Arbeitsgeschwindigkeit, Lastabhängigkeit, Drehzahlabstufung, Regulierung, Bedienung, Raumverhältnisse usw. nötig. Die Vielfalt der gebotenen Möglichkeiten darf nicht dazu verleiten, die grossen Vorteile ausser acht zu lassen, welche die geschickte Verwendung bewährter Schaltungen und genormter Einzelteile bietet. Vielseitige praktische Erfahrung und vollständige Kenntnis aller Probleme elektrischer Antriebe sind daher Voraussetzung für die Bestimmung des in jedem Einzelfalle zweckmässigsten Antriebssystems und damit für die Schaffung einer betriebssicheren Anlage. Arf.

Das Netzmodell der Verbundgesellschaft Wien

621.316.313

[Nach W. Erbacher: Aufbau und Anwendung des österreichischen Netzmodells. Österr. Z. Elektr. Wirtsch. Bd. 3 (1950), Nr. 11.]

Mit zunehmendem Umfang der verbundbetriebenen Netze tauchten vielfach Betriebsfragen auf, die wohl in ihrem funktionellen Zusammenhang geklärt sind. Die quantitative Beantwortung jeder konkret gestellten Einzelfrage erfordert jedoch eine äusserst umfangreiche und zeitraubende Rechenarbeit. In diesem funktionellen Zusammenhang erscheinen zahlreiche Variablen, deren Einfluss sich bei der nötig werdenden Rechenarbeit kaum vollständig verfolgen lässt. Der Gedanke, diesen Zusammenhang experimentell zu erfassen, ist nicht neu. «Netzmodelle» finden sich bei zahlreichen verbundbetriebenen Netzen. Bei der Vielfalt der Möglichkeiten der Ausführung solcher Netzmodelle darf es nicht verwundern, dass die Ausführungen weitgehende Abweichungen

voneinander aufweisen. Nunmehr hat auch die den Betrieb des österreichischen Verbundnetzes führende Österreichische Elektrizitätswirtschafts A.G. (Verbundgesellschaft) ihr Netzmodell erhalten, das durch mehrere eigenartige Details gekennzeichnet ist und hier kurz beschrieben werden soll:

Es ist ein 50periodiges Niederspannungs-Netzmodell (die Modellspannungen liegen bei 50...120 V, die Ströme bei Bruchteilen eines Ampère), das als einphasiges Modell ausgeführt ist; die dreiphasige Untersuchung eines Netzes von auf ein Drittel reduziertem Umfang ist möglich. Ausgeführt ist es von Siemens & Halske, Wien. Die Speiseenergie wird dem dreiphasigen Stadtnetz entnommen, ein Gleichrichter speist den feinstufig regelbaren Gleichstrom-Compoundmotor für 15 kW, der den 30-kVA-Drehstromgenerator für die Speisung des Netzmodells antreibt. Ein Spannungsregler gewährleistet die Spannungshaltung mit $\pm 0,5\%$ Spiel. Speiseaggregat samt zugehöriger Schalttafel sind in einem Nebenraum untergebracht. Im Hauptraum sind die Hauptschalttafel zur Nachbildung (Zusammenschaltung) des zu untersuchenden Netzes, vor ihr der Messtisch, beiderseits je eine Tafel der Generator-Nachbildungen und je ein Fächerschrank untergebracht. Jede dieser zwei Generortafeln lässt die Nachbildung von 10 Generatoren bzw. Kraftwerken zu. Jede hiervon umfasst einen dreiphasig gespeisten Drehregler zur Nachbildung der Phasenlage und einen induktiven Spannungsteiler zur Nachbildung der Spannungsgrösse bzw. Regelung der Blindleistung. Eine besondere Einrichtung lässt es zu, die Nullage des 600° bestreichenden Drehreglermotors beliebig einzustellen. Die Fächerschränke nehmen Einschubplatten auf, auf welchen die Transformatoren, Leitungen und Verbraucher nachgebildet, bzw. die Impedanzen der Generatoren montiert werden. Jede Einschubplatte besitzt rückwärts Kontaktmesser; die Gegenkontakte befinden sich am Fächerschrank, durch das Einschieben wird die Verbindung mit der Hauptschalttafel automatisch hergestellt. Die Hauptschalttafel, Dimensionen $5 \times 2,7$ m, besteht aus einem beiderseits der Hauptebene vorkragenden Unterbau und der Tafel mit 126 Knotenpunkten. Der Unterbau besitzt 25 nach vorne ausziehbare Schubfächer zur Abstellung der R-, L- und C-Elemente sowie der Schaltstöpsel. Rückwärts ist der Unterbau als abgeschrägtes Pult ausgeführt. Hier befinden sich die Anschlussklemmen der festverlegten Verbindungsleitungen zu den Generortafeln und Fächerschränken. Die Knotenpunkte der Tafeln lassen sich durch Kreidestriche verbinden, so dass das zu untersuchende Netz auch graphisch nachgebildet wird. Die Anschlussklemmen der Knotenpunkte befinden sich rückwärts. Ihre Verbindung mit den Klemmen am Pult erfolgt durch flexible Schnüre. Eine Stufenleiter läuft an Schienen parallel zur Tafel an dieser.

An jedem Knotenpunkt lassen sich vier Anschlüsse zusammenschalten (Generator oder Kraftwerk, Leitung, Verbraucher). Dies ermöglichen seine vier Messerkontakte und der Kontakt des mit ihnen verbundenen Knotenmittelpunktes. Mit Spezialsteckern, die nach Belieben in die vier Messerkontakte gesteckt werden können, wird die Verbindung zwischen Knotenmittelpunkt und den rückwärtigen Klemmen der Schalttafel, an welchen die erwähnten flexiblen Schnüre angeschlossen werden, und somit mit den Nachbildungen der Anlagenteile im Fächerschrank bzw. Generatorschalttafel hergestellt. Der Knotenmittelpunkt lässt das Anschliessen eines Voltmeters und somit die Erfassung der Sammelschienen-Spannung für die maximal vier Nachbildungen zu. Statt des Spezialsteckers lässt sich in jeden Messerkontakt der Stecker einer Ampèremeter-Anschlussleitung einführen und hiedurch der Strom messen. Reguliertransformatoren werden durch Spartransformatoren mit veränderlichem Übersetzungsverhältnis nachgebildet.

Die erwähnten Messgeräte befinden sich am Messtisch vor der Haupttafel, ebenso die Hilfsgeräte, wie Umschalter, Bereichsschalter, Phasenwinkelmesser, Frequenzmesser sowie eine Zusatzeinrichtung für beliebige oszillatorische Aufnahmen, z. B. von Stosskurzschlussströmen u. dgl. Spannungen und Ströme lassen sich wahlweise auch mit zwei besonderen Vektormessern erfassen, die die Messung der absoluten Grösse und der Phasenlage der Messgrösse gestatten.

Es wurden zweckmässig abgestufte R-, C- und L-Elemente in ausreichender Menge bereitgestellt. Die Notwendigkeit, zusätzliche Elemente eines erweiterten Bereiches heranzuziehen, soll die Betriebserfahrung erbringen. Die Ausführung

der Elemente ist den vorgeschriebenen Anlageteilen entsprechend angepasst. Auf Induktionsfreiheit der R-Elemente und auf knappen Fehlwinkel der C-Elemente wurde besonders geachtet. Die Toleranz beträgt 1 %, die der aus Spezialblech hergestellten L-Elemente 2 % beim Stromverhältnis 1 : 50, der Wirkwiderstand 10 % des Blindwiderstandes.

Die Verbundgesellschaft wird reichlich Gelegenheit haben, dieses Netzmodell für Untersuchungen am eigenen Verbundnetz sowie auch an den Netzen der Bundesländer heranzuziehen. Sie ist jedoch auch bereit, Aufträge auf Untersuchungen der Netze des Auslandes entgegenzunehmen.

E. Königshofer

Commission Electrotechnique Internationale

Réunions de Paris — Juillet 1950

061.2:621.3 (100)

Die Commission Electrotechnique Internationale hielt im Juli 1950 in Paris eine Reihe von Sitzungen ab. Das Comité d'Action beauftragte das Bureau Central, bei dieser Gelegenheit die Presse wieder einmal auf diese internationale Kommission, in der der SEV über das CES intensiv mitwirkt¹⁾, aufmerksam zu machen. Wir bringen unsern Lesern den folgenden Überblick über Organisation und Arbeitsweise der CEI und über die Pariser Sitzungen, verfasst vom Bureau Central der CEI, zur Kenntnis. — (Red.)

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation internationale non gouvernementale qui a pour objet de faciliter la coordination et l'unification des normes nationales relatives à l'électrotechnique, pour autant que ces questions ne soient pas du ressort d'une autre organisation internationale reconnue. Elle constitue la Division d'électricité de l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO) et jouit à ce titre du statut consultatif (catégorie B) auprès du Conseil Economique et Social des Nations Unies. Ses recommandations présentent une importance de premier ordre pour les ingénieurs électriciens des divers pays, les constructeurs et acheteurs de matériel électrique, les autorités responsables de la sécurité des installations électriques, et enfin les usagers d'énergie électrique que certains des problèmes étudiés intéressent directement.

La CEI a pris naissance en 1904 aux Etats-Unis, lors du Congrès International d'Electricité de St-Louis, et a été définitivement constituée à Londres en 1906. Elle compte donc parmi les organismes internationaux de caractère technique les plus anciens.

Fonctionnant actuellement sous la présidence de M. Max Schiesser, Dr. h. c. (Suisse), la CEI a pour membres 23 Comités Nationaux²⁾. Ces comités sont composés de représentants des divers groupements techniques et scientifiques qui s'occupent sur le plan national de questions de normalisation dans le domaine de l'électrotechnique et reçoivent pour la plupart un appui technique et financier de leurs gouvernements respectifs.

La Commission est administrée par un Conseil, où tous les Comités Nationaux sont représentés par leur président et disposent chacun d'une voix. Un Comité d'Action, nommé par le Conseil, traite des questions administratives dans l'intervalle compris entre les réunions du Conseil qui n'ont lieu en principe qu'une fois tous les trois ans. Ce comité restreint rend compte au Conseil de toutes ses décisions.

Grâce au caractère représentatif de ses Comités Nationaux, la CEI est en mesure de traiter, avec toute la largeur de vues requise, les divers problèmes de normalisation et d'unification qui confrontent l'industrie électrique mondiale de manière à y apporter des solutions conformes aux intérêts de l'économie générale et répondant aux exigences de la meilleure technique.

Les travaux techniques de la Commission sont effectués par des Comités d'Etudes internationaux, actuellement au nombre de 36, traitant chacun un sujet donné. Chaque Comité

¹⁾ Bull. SEV Bd. 19 (1928), Nr. 10, S. 313...319, und Jahresberichte des CES.

²⁾ Argentine, Australie, Autriche, Belgique, Canada, Danemark, Egypte, Etats-Unis d'Amérique, Finlande, France, Hongrie, Inde, Italie, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, Royaume-Uni, Suède, Suisse, Tchécoslovaquie, URSS, Union Sud-Africaine.

d'Etudes groupe les représentants des Comités Nationaux qui portent un intérêt particulier au sujet sur lequel il se spécialise.

Les textes qui ont été approuvés par les Comités d'Etudes compétents deviennent des Recommandations officielles de la CEI après avoir été ratifiés par les quatre-cinquièmes au moins des Comités Nationaux. Ces Recommandations sont reconnues par tous les pays membres comme exprimant dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets traités, et chaque pays s'engage à faire tous ses efforts pour harmoniser avec elles ses prescriptions nationales dans la mesure où les contingences nationales le permettent; elles sont mises en révision dès que la nécessité s'en fait sentir. C'est ainsi que l'influence constamment agissante de la CEI permet d'éviter bien des divergences qui existeraient autrement entre les prescriptions techniques des divers pays et risqueraient de créer des obstacles au commerce international.

Les travaux de la CEI intéressent presque toutes les branches de l'électrotechnique et peuvent se répartir en deux catégories:

1° Ceux qui ont pour objet de permettre une bonne compréhension entre les ingénieurs électriciens des divers pays en mettant à leur disposition des moyens d'expression communs — unification de la nomenclature utilisée en électrotechnique au moyen d'un vocabulaire international rédigé en plusieurs langues; accord sur les grandeurs et unités nécessaires aux électriciens et leurs symboles et abréviations; systèmes d'unités; établissement de symboles graphiques internationaux pour schémas d'installation.

2° Normalisation proprement dite du matériel électrique entraînant l'étude de problèmes se rapportant aux propriétés électriques des matériaux pour la construction électrique (matériaux conducteurs, tels que le cuivre et l'aluminium, et les divers matériaux isolants), ainsi qu'à l'unification des garanties à donner pour certains matériels, aux caractéristiques, aux méthodes d'essais, à la qualité, à la sécurité aux dimensions gouvernant l'interchangeabilité des machines et appareils électriques. L'objet de cette normalisation est d'établir sur ces divers points un critère accepté internationalement et destiné à faciliter les transactions entre pays en donnant notamment à l'acheteur la possibilité de comparer sur une base équitable les offres qu'il reçoit de fabricants de pays différents. L'importance de ce travail tant pour les pays exportateurs qu'importateurs n'échappera à personne.

La CEI tient au moins une fois par an une session groupant plusieurs réunions de Comités d'Etudes et une réunion du Conseil ou du Comité d'Action. La dernière en date a rassemblé, à Paris, du 10 au 21 juillet 1950, 320 délégués de 17 pays qui ont participé à des réunions de 12 Comités d'Etudes et du Comité d'Action.

Les sujets traités à Paris ne représentent qu'une partie relativement restreinte des activités de la CEI, mais suffisent cependant à en donner une idée très nette.

Dans le domaine des unités, la CEI a pris d'importantes décisions relatives à l'application du système d'unités MKS Giorgi qu'elle avait adopté à Torquay en 1938: adoption définitive de la dénomination «Newton» pour l'unité de force; adoption de l'ampère comme quatrième unité principale et adoption de la rationalisation dite «totale». Ces décisions intéressent au premier chef les milieux de l'enseignement électrotechnique.

En ce qui concerne les symboles, la Commission a adopté une liste de symboles littéraux internationaux utilisés en électricité, dont on espère voir l'emploi se généraliser dans la littérature électrotechnique du monde entier, et poursuivi la révision, interrompue durant les années de guerre, de sa publication ayant trait aux symboles graphiques pour installations à courant fort; la valeur pratique de ce dernier travail est considérable pour les dessinateurs techniques et ceux qui ont à interpréter les schémas d'installation en provenance de pays différents, les symboles recommandés internationalement étant conçus de manière à être faciles à dessiner et à ne prêter à aucune confusion.

Quant aux autres travaux effectués à Paris, il convient de signaler en particulier que des accords ont été obtenus sur les sujets suivants:

- a) Spécifications de l'aluminium pour les conducteurs électriques;
- b) Règles de sécurité pour les récepteurs radiophoniques;
- c) Normalisation des prises de courant, connecteurs et coupe-circuit à fusibles enfermés pour usage domestique ou usage général similaire;
- d) Spécifications concernant les lampes à filament de tungstène pour l'éclairage général.

De notables progrès ont par ailleurs été enregistrés sur bien d'autres questions telles que disjoncteurs à haute tension, coupe-circuit à fusibles pour usage industriel, condensateurs de puissance, coordination des isolements du matériel électrique à haute tension, redresseurs à vapeur de mercure, etc.

Conjointement avec les réunions de la CEI, il s'est tenu à Paris du 10 au 12 juillet, une session du Comité International Spécial des Perturbations Radioélectriques (CISPR), créé en 1933 sous les auspices de la CEI et groupant des spécialistes désignés par les divers organismes internationaux s'intéressant à la lutte contre les parasites radiophoniques et de la télévision.

Les délégations présentes ont accepté à l'unanimité moins une voix, celle des Etats-Unis, comme base de comparaison internationale des équipements nationaux de mesure des perturbations, un appareil étalon de mesure unique, à construire par la Belgique, dont les caractéristiques ont été arrêtées. Le Comité a adopté, en outre, un certain nombre de recommandations concernant la réglementation des perturbations; il a notamment recommandé l'adoption, à titre provisoire, de la valeur de 1,5 millivolts, mesurée aux bornes de l'appareil perturbateur, comme limite admissible de perturbation dans les gammes d'ondes longues et moyennes. Les divers aspects des perturbations à la télévision ont été également évoqués, ainsi que les méthodes pour y remédier, et le Comité a convenu d'en poursuivre la discussion lors de sa prochaine session.

A une époque où l'interdépendance des économies des différents pays s'affirme sans cesse davantage, où de grands efforts sont faits pour faciliter les relations économiques entre pays et où l'interconnexion des grands réseaux nationaux européens d'énergie électrique devient une réalité effective, la CEI, avec sa longue expérience et ses méthodes éprouvées, remplit dans le domaine limité qui est le sien un rôle de rapprochement entre nations qui mérite d'être plus généralement connu.

Besuch der Charmilles-Werke

061.5:621 (494.42)

Auf Einladung der Direktion der Ateliers des Charmilles S. A. besuchten an drei Oktobersamstagen eine Reihe von Ingenieuren, Heiztechnikern und Architekten die Werke dieses bedeutenden Genfer Industrieunternehmens. In den 3 verschiedenen Werkgruppen, der Fabrik Cuénod in Châtelaine, der Charmilles-Werke in Charmilles und der Motosa-

coche S. A. beschäftigt die Unternehmung rund 1400 Arbeiter.

Die um die Jahrhundertwende gegründete Fabrik Cuénod in Châtelaine stellt seit 1920 Heizapparate für flüssige Brennstoffe her. Als erste Firma entwickelte sie einen regulierbaren Ölbrenner, der denn auch als hervorragendste Genfer Erfindung seiner Zeit den alle 5 Jahre zur Verleihung gelangenden Preis de la Rive erhielt. Heute umfasst das Fabrikationsprogramm Ölbrenner für Zentralheizungen von 1...4½ Lit./h (8000...36 000 cal/h) bis 5...40 Lit./h (40 000...320 000 cal/h), wobei die Hochleistungstypen besonders für Dampfkessel industrieller Betriebe Verwendung finden. Spezielle Typen wurden für schwere Heizöle entwickelt, wie sie besonders auch auf Schiffen verfeuert werden. Von besonderem Interesse ist die elektrische Sicherheitsvorrichtung, mit der der kleine Brennertyp ausgerüstet ist. Diese Vorrichtung, die jede Explosionsgefahr ausschliesst, besteht aus einer im Brennerkopf eingebauten Photozelle, die bewirkt, dass im Moment, wo die Flamme aus irgend einem Grunde ausgeht, der Zündlichtbogen einsetzt. Falls es dann trotzdem innert einer Sekunde bemessenen Frist nicht zur Zündung kommt, wird der ganze Apparat ausgeschaltet. Wie die Ölbrenner genießen auch die praktisch geräuschlos Cuénod-Umwälzpumpen für Zentralheizungen und Warmwasseranlagen internationalen Ruf. Auch die Umwälzpumpen werden in verschiedenen Typen für jede benötigte Leistung hergestellt. Erwähnenswert ist die Tatsache, dass sämtliche Einzelteile zu den Brennern und Pumpen (auch die Elektromotoren) auf Präzisionsmaschinen in Châtelaine selbst hergestellt werden.

Die 1880 gegründeten Charmilles-Werke in Charmilles genießen ihrer Wasserturbinen wegen Weltruf. Sie begründeten diesen Ruf im Jahre 1891, als sie bei einem Wettbewerb für die Ausrüstung des Niagarakraftwerkes den ersten Preis erlangen. Ausser Turbinen stellen diese Werke auch komplette Eisenbahnbremssysteme her. Die Abteilung für Wasserturbinen besitzt gutausgerüstete Laboratorien für hydraulische und aerodynamische Versuche, Laboratorien zur Einstellung von Regulatoren und zur Materialprüfung. Die werkeigene Giesserei gestattet den Guss von bis zu 18 t schweren Stücken. Die in den Werkstätten arbeitenden Spezialmaschinen gehören zu den grössten in der Schweiz. Die Charmilles-Werke stellen Pelton-, Francis- und Kaplanurbinen her. Die gegenwärtig in Arbeit stehenden drei Peltonurbinen für die Salanfe S. A. von je 47 500 PS (35 000 kW) Einheitsleistung sind für ein Maximalgefälle von 1440 m gebaut. Ebenfalls sind in Arbeit zwei Reserveräder für die Dixence S. A. für eine Gruppenleistung von 50 000 PS (36 800 kW) und für ein Gefälle von 1750 m (höchstes bis heute ausgenutztes Gefälle auf der ganzen Welt), sowie Kaplanurbinen mit einer Einheitsleistung von 57 000 PS bei einem Radgewicht von rund 85 t. Die mächtigen Werkstücke und die Mammutschmaschinen erweckten in den Besuchern bleibenden Eindruck.

Im Werk Motosacoche, das als drittes Werk den Ateliers des Charmilles angehört, werden einfache, leichte und robuste Motoren für Landwirtschaftsmaschinen gebaut, ferner Dieselmotoren, Motorpumpen, Pressen, Velos, Präzisionsmesslehren und Tonaufnahmegeräte für den Rundfunk und die Schallplattenindustrie. Lü.

Wirtschaftliche Mitteilungen — Communications de nature économique

Die 4. Weltkraftkonferenz

061.3.620.9 (100) «1950»

«The World Power Conference» wurde 1924 von D. N. Dunlop als internationale Organisation gegründet. Ihr obliegt die Feststellung der Ergiebigkeit der vorhandenen Energiequellen und die Förderung ihrer Ausnützung durch Erfahrungsaustausch, zu welchem Zweck alle sechs Jahre Plenarsitzungen einberufen werden. Die erste fand 1924 in London, die zweite 1930 in Berlin, die dritte 1936 in Washington und die vierte im Juni 1950 in London statt. An der Londoner Plenarsitzung nahmen 1500 Energiewirtschaftler aus 52 Staaten teil. Es wurden 172 Berichte aus 28 Staaten vorgelegt, die in 19 Sektionen zur Diskussion gestellt wurden. Von diesen Berichten seien die der Sektionen A (Energiequellen und ihr Ausbau seit 1924), I (Atomenergie), H1 (Wasserkraftenergie), H2 (Wasserkraftanlagen) und H3 (Wasserkraftwerkprojekte) kurz besprochen.

Berichte über Energiequellen und ihren Ausbau

Die 26 Berichte stammen aus europäischen und ausser-europäischen Staaten. Aus Amerika sind Berichte über die USA, Kanada und Chile eingereicht worden.

Der Bericht A/1 (Verfasser *Wrather* und andere) betrifft die USA. Zwischenzeitlich durchgeführte Schätzungen der Kohlen-Vorkommen bestätigen die Richtigkeit der letzten Schätzung aus dem Jahre 1944 von 2,81 · 10⁹ t. Die Kohle steht im Wettbewerb mit dem Petroleum und dem Naturgas; die nachgewiesene Fördermenge lässt eine schwach sinkende Tendenz der Kohlenförderung vermuten, womit jedoch kein Sinken der aus Kohle erzeugten Energie verbunden sein muss, da die Technik der Kohlenverwertung Fortschritte aufweist: Gegenüber 1920 wurde 1947 der Kohlenverbrauch der dampfbetriebenen Bahnen um 32,9 % pro tkm, um 14,1 % pro Fahrgastkilometer und um 59,1 % pro erzeugte kWh gesenkt. Das Petroleum deckt 1/10 des gesamten Ener-

giebedarfes. Es ist schwer, die Vorkommen halbwegs verlässlich zu schätzen. Sie dürfen jedoch mit zumindest $4,26 \cdot 10^{12}$ l angenommen werden. Es wurden bereits Bohrungen bis zu 6270 m Tiefe durchgeführt. Die dieselektrischen Lokomotiven setzen den Kohlenverbrauch vorerst um $18 \cdot 10^6$ t herab. Für die Zukunft ist mit $27 \cdot 10^6$ t zu rechnen. Das Erdgas deckt ein weiteres $\frac{1}{10}$ des gesamten Energiebedarfes. Soweit Untersuchungen angestellt wurden, kann das Gesamtvorkommen vorerst mit $5 \cdot 10^{12}$ m³ geschätzt werden. Verbraucht werden jährlich rund 3,6 % der Vorkommen. Der Verbrauch hat sich seit 1925 vervierfacht. Das Fernleiten des Erdgases wird auf breiter Basis durchgeführt (1934 240 000 km, 1949 bereits 390 000 km Rohrleitungen). Es ist interessant, festzustellen, weshalb 1930 die vorhandene ausgebaute und nicht ausgebaute Wasserkraft mit 200 TWh, heute mit 500 TWh bzw. 100 GW geschätzt wird: Es wurde die Energiewirtschaft mit der Flussregulierung, -schiffahrt und der Bewässerung gekuppelt. Die nicht ausgebauten Wasserkräfte betragen das $\frac{1}{2}$ fache des gesamten Energieverbrauches.

Der Bericht A/2 kanadischer Dienststellen hebt hervor, dass die Elektrizitätsversorgung in Kanada vorwiegend auf hydraulischer Basis erfolgt (1924 zu 98,4 %, 1948 zu 97,2 %). Verbraucht wurden 1924 rd. 9, 1948 rd. 44 TWh; zwischen 1924 und 1935 wurden im Mittel jährlich 300 MW hydraulischer Leistung ausgebaut, 1935...1939 nur je 70 und 1939...1943 rd. 360 MW/Jahr. Die ungünstige Lage der Kohlen-Vorkommen hemmte ihre Gewinnung. Die gesamten Vorkommen werden auf $90 \cdot 10^9$ t geschätzt. Die Petroleum-Vorkommen lassen sich auf $1 \cdot 10^{12}$ l schätzen. Die Erzeugung 1948 betrug $2 \cdot 10^9$ l, bis einschliesslich 1948 (Beginn 1860) betrug sie $22 \cdot 10^9$ l. Die Petroleum-Industrie ist in steter Entwicklung und dürfte bald den Eigenbedarf des gesamten Staatsgebietes decken. An Erdgas ist Kanada ebenfalls sehr reich. Bis 1948 wurden rd. $60 \cdot 10^9$ m³ gewonnen, die Vorkommen werden mit $120 \cdot 10^9$ m³ geschätzt.

Dem Bericht A/18 des Chilenischen Nationalkomitees ist zu entnehmen: Das Land ist reich an Kohlen (sichere Vorkommen $61 \cdot 10^6$ m³, vermutet rd. $700 \cdot 10^6$ m³), an Petroleum (erst 1945 festgestellt) und an Wasserkraften (7,5 GW).

Der Bericht A/3 des Australischen Nationalkomitees weist nach, dass insgesamt $14 \cdot 10^9$ t hochwertiger Kohlen (6400 kcal/kg), hauptsächlich in Neusüdwaales und $39 \cdot 10^9$ t Braunkohle (2220 kcal/kg) hauptsächlich in Victoria vorkommen dürften. Die geförderte Menge beträgt $14 \cdot 10^6$ bzw. $6,3 \cdot 10^6$ t. Australien ist durch besonders unterschiedliche Niederschlagsmengen gekennzeichnet (420...3650 mm), die ausgebauten, in Ausbau bzw. im Projekt befindlichen Wasserkraftanlagen werden deshalb gebietsweise nachgewiesen. Die gesamte ausbauwürdige Wasserkraftleistung wird auf 2,3 GW (20 TWh) geschätzt.

Über die Energielage Asiens berichten nur die Komitees aus Indien (A/12) und Pakistan (A/26, Verfasser Khan).

Indien verfügt über Kohle (geschätzt auf $15 \cdot 10^9$ t, Jahreserzeugung $30 \cdot 10^9$ t) und Wasserkraft (geschätzt auf 25 GW, vorerst nur 0,6 GW ausgebaut). Die Energiefrage wird eingehend untersucht.

Pakistan, der erst 1947 gegründete Staat, geht daran, seine reichen Kohlenvorräte von englischen Fachleuten erfassen zu lassen.

Aus Afrika sind Berichte von den Nationalkomiteen Ägyptens, Algeriens und Südafrikas eingelangt.

Der Bericht A/25 (Verfasser Abdel Aziz Ahmed Bey) weist auf das vollkommene Fehlen von Kohle und auf die spärlichen Wasserkraften Ägyptens hin. Der Verbrauch (1947) an Petroleum von $2,26 \cdot 10^6$ t wurde zur Hälfte im Inland gedeckt. Der Bericht geht auf technische Einzelheiten der Ausführung des Assuandammes und der Planung weiterer Dämme ein.

Algerien (Bericht A/17) hat die Energiequellen noch nicht festgestellt. Durch die Verbindung der Elektrizitätserzeugung mit der Bewässerung und der Wasserversorgung ergeben sich Möglichkeiten für die erste, die in Vorbereitung sind und bis 1952 die hydraulische Energiegewinnung auf 325 GWh heben sollen.

Über die Energiequellen der Südafrikanischen Union berichtet H. Harding (Bericht A/6): Das Land verfügt über

Kohle, über keine nennenswerten ausgebauten Wasserkraften und über kein Petroleum. Die Kohlenförderung betrug 1948 $26 \cdot 10^6$ t, das ist die doppelte Fördermenge von 1924. Hievon wurde $\frac{1}{4}$ für elektrische Energieerzeugung verwendet (das Projekt, die Victoria-Wasserfälle auszubauen, wurde mit Rücksicht auf die grossen Entfernung — 1125 km — fallen gelassen). In den Elektrizitätswerken waren 1947 2,2 GW Leistung installiert, die Erzeugung betrug 8,78 TWh. Sie erfolgt hauptsächlich in Grosskraftwerken — hier befindet sich das grösste Kraftwerk der südlichen Hemisphäre mit 424 MW; weitere Grosskraftwerke sind geplant.

Folgende europäische Staaten berichteten im Wege ihrer Nationalkomiteen: Schweiz, Frankreich, Italien, Österreich, Portugal, England, Irland, Schweden, Norwegen, Dänemark, Finnland, Belgien, Holland, CSR, Jugoslawien, Ungarn und Griechenland. Keine Berichte legten Deutschland und Russland vor.

Dem Bericht A/9 von Kuntschen und Etienne ist zu entnehmen: Die Wasserkraften der Schweiz wurden 1890 auf 430 MW, 1914 auf 1,75 GW und heute auf 7,5 GW (27 TWh) geschätzt. Am 1. Januar 1950 waren 1,57 GW Laufwerkleistung und 1,28 GW Speicherleistung, somit insgesamt 2,85 GW installiert. Die Energieproduktion belief sich auf 11,86 TWh, davon 43,3 % im Winter und 56,7 % im Sommer. Zum gleichen Zeitpunkt waren im Bau 340 MW (17 % Laufwerk-, 83 % Speicherleistung) mit 1,45 TWh (44 % Winter-, 56 % Sommerenergie). Bis zum 1. Januar 1950 wurden in den Kraftwerken (ohne Transformatorstationen, Übertragungen und Verteilungen) 2,5 Milliarden Fr. investiert. Das grösste Kraftwerk ist Innertkirchen (210 MW, 520 GWh); das grösste Gefälle nützt das Kraftwerk Dixence aus (1746 m); für die grösste nutzbare Wassermenge ist das Kraftwerk Klingnau gebaut ($810 \text{ m}^3/\text{s}$); den grössten Stauraum weist der Lac de Gruyère auf ($180 \cdot 10^6 \text{ m}^3$), den grössten Energieinhalt der Grimselsee ($325 \cdot 10^6 \text{ kWh}$). Die thermischen Kraftwerke erzeugen bei einer totalen Leistung von 200 MW 300 GWh. Ihre Energie beträgt 1...2 % der hydraulischen Energie, stossweise jedoch bis zu 10 %. 1950 wurden hydraulisch 11,1 TWh, thermisch 150 GWh erzeugt. Unbedeutend sind die Kohlen-Vorkommen der Schweiz. In der Wärmeerzeugung sind sie 1945 nur mit 2 % beteiligt. 1948 ist an der Wärmeerzeugung die elektrische Energie mit 20 %, die flüssigen Brennstoffe mit 13 %, die importierte Kohle mit 52 % und das Holz mit 15 % beteiligt.

Der Bericht A/10 von Salmon behandelt die Energielage Frankreichs. Die Kohlen-Vorkommen werden auf $10 \cdot 10^9$ t geschätzt. Gefördert wurden 1948 $45 \cdot 10^6$ t (die Fördermenge soll auf $70 \cdot 10^6$ t gesteigert werden). Eingeführt wurden $20 \cdot 10^6$ t. Frankreich verfügt über reiche Naturgas-Vorkommen (Tagesförderung 500 000 m³, soll auf 1 Mill. m³ gesteigert werden). Die Wasserkraft wird auf 60 TWh geschätzt. Erst $\frac{1}{5}$ derselben ist ausgebaut. Geplant ist der Vollausbau innerhalb drei Jahrzehnten. 1948 erfolgte die Elektrizitätserzeugung zu praktisch gleichen Teilen auf thermischem und hydraulischem Wege (Gesamt-Jahreserzeugung 29 TWh). Die ausgebauten Werke sind vorwiegend Laufkraftwerke. Weitere Kraftquellen (Meereskraft, Ebbe und Flut, Wind) werden studiert. Die Petroleum-Förderung ist bescheiden (52 000 t/Jahr), die Raffinerieanlagen sind sehr leistungsfähig. Die Energiewirtschaft wird durch ihre straffe Organisation fühlbar gefördert (es wurden hiedurch Ersparnisse von $2 \cdot 10^6$ t/Jahr Kohle erzielt). Es werden auch die Kohlenvorkommen und die Wasserkraften der Kolonien aufgezählt (in Kamerun liessen sich Wasserkraften ausbauen, die die Leistungsfähigkeit der Gewässer der Alpen übertreffen. In Mittelafrrika könnte im französischen und belgischen Bereich mehr Leistung gewonnen werden als in den USA ausgenützt wird. Madagaskar könnte hydraulisch mehr Energie erzeugen als ganz Frankreich). Die Kolonien werden gegenwärtig auf Petroleumvorkommen untersucht.

Italien verfügt, wie Ungaro im Bericht A/22 nachweist, über Kohlenvorkommen, und zwar über Steinkohle von vermutlich $700 \cdot 10^6$ t bei einem Heizwert von 5250...6300 kcal/kg und über Braunkohle von $400 \cdot 10^6$ t bei einem Heizwert von 4200...4800 kcal/kg. Die Ausbeute der Naturgasvorkommen erreicht 1 Mill. m³/Tag und soll 1952 auf $5 \cdot 10^6$ m³/Tag bzw. auf $1,5 \cdot 10^9$ m³/Jahr gesteigert werden. Drei Rohrnetze dienen zur Verteilung des Gases. Gasverbraucher

sind die Industrie und die Fahrzeuge. Die aus der *Wasserkraft* zu gewinnende Energie wird pro Jahr mit 55 TWh angegeben. Gegenwärtig erscheint der Ausbau einer Leistung zur Produktion von nur 45 TWh wirtschaftlich, die bereits zur Hälfte ausgebaut ist. Die jahreszeitlichen Schwankungen der Wasserführung bedingen die Erstellung von Speicherwerken. Die Produktion der geplanten Speicherwerke von 6 TWh genügt nur zum teilweisen Ausgleich der Schwankungen. Italien verfügt über *geothermische* Kraftquellen, deren Ausnützung 1914 begann (1930 14,7 MW; 1938 60 MW; 1943 135,8 MW bzw. 900 GWh). Die Anlagen wurden im Krieg zerstört und nachher wieder aufgebaut (derzeit 150 MW bzw. 1 TWh). Ein 104-MW-Kraftwerk in Larderello ist im Bau, weitere Kraftwerke sind im Projekt. Neben der 5,7-GW-Leistung der Wasserkraftwerke verfügt Italien über eine Leistungsfähigkeit von 850 MW in thermischen Kraftwerken.

Dem Bericht A/24 über *Österreich* (Verfasser *Ruiss und Vas*) ist zu entnehmen: Die *Kohlenvorräte* betragen $200 \cdot 10^6$ t (Steinkohlenwert $100 \cdot 10^6$ t), die Förderung ($3,5 \cdot 10^6$ t, Steinkohlenwert $1,85 \cdot 10^6$ t) deckt den Inlandbedarf nur zu $\frac{1}{3}$. Die *Wasserkraft* weist starke jahreszeitliche Schwankungen auf. Eine bedarfsgerechte Speicherung müsste 26 % des Jahresabflusses betragen. Die Höchstleistung der ausgebauten Wasserkraftwerke ist 1,11 GW (4,2 TWh), sie wird nach Verwirklichung der bestehenden Projekte 1,77 GW (7,2 TWh) betragen. Daneben sind thermische Kraftwerke gebaut worden bzw. sind im Bau. Es wird die Organisation der österreichischen Elektrizitätswirtschaft (Verbundgesellschaft, Sondergesellschaften, Landesgesellschaften, fünf Stadtwerke) erläutert.

Das *Portugiesische* Nationalkomitee (Bericht A/3) hebt das Fehlen von Petroleum hervor und bezeichnet die *Kohlenvorkommen* als gering und unergiebig. Hingegen sind ausbauwürdige *Wasserkraft* vorhanden. Der Anteil der hydraulischen Energieproduktion an der Gesamterzeugung betrug 1931 20 %, 1946 40 % und soll 1950 75 % betragen. Die Ausnützung der Wasserkraft wird angestrebt und durch besondere Gesetze gefördert. Es liessen sich 2,3 GW (8 TWh) ausbauen.

Der Bericht A/20 des *Ministry of Fuel and Power* behandelt ausführlich die Energielage *Grossbritanniens*. Es wird die Frage aufgeworfen, ob die *Kohlenvorräte* für die nächsten 100 Jahre ausreichen: Sie wird bejaht und der Vorrat über diesen Zeitpunkt hinaus als ausreichend bezeichnet. Durch den Krieg, den schwankenden Export, den Wettbewerb mit flüssigen Brennstoffen, war die Kohlenförderung seit 1924 starken Schwankungen unterworfen, die nachgewiesen werden (1924...1928 $254 \cdot 10^6$ t, 1945 $177,5 \cdot 10^6$ t, 1948 $200,8 \cdot 10^6$ t). Neben der Kohle sind andere Energieträger von untergeordneter Bedeutung. An *Rohpetroleum* wird nur etwas mehr als $0,5 \cdot 10^6$ t gewonnen. Die vermuteten *Naturgasvorkommen* werden untersucht (in Eskdale wurden $71\,000$ m³/Tag gewonnen; in Midlothian-Coushand können vermutlich $28\,000$ m³/Tag während eines Jahres gewonnen werden). Von 1924...1928 wurde die Gaserzeugung von 7,27 auf $12,84 \cdot 10^9$ m³ erhöht. Die Entwicklung der Elektrizitätserzeugung wird eingehend geschildert, und es werden die Gesetze aufgezählt, die 1947 zum British Electricity Board führten, so dass die Versorgung von 1924 mit 3,72 GW (5,63 TWh) bis 1949 auf 13,26 GW (44,78 TWh) erweitert wurde. Zwischenzeitlich wurde das Verbundnetz («the Grid») für 132 kV geschaffen. Es werden die aufgestellten Maschinen der Bauart und Leistung nach (Battersea 100 MW) besprochen und auf das Bestreben, die Gasturbine zu vervollkommen, hingewiesen (zwei solche Turbinen von je 15 MW wurden versuchsweise in Betrieb genommen). Die Ausnützung der nur in Schottland vorkommenden *Wasserkraft* obliegt dem North of Scotland Hydro-Electric Board. Der Bericht behandelt schliesslich *Nordirland*, wo die installierte Leistung von 34 MW (1924) auf 252 MW (466,8 GWh im Jahre 1948) erhöht wurde.

Der Bericht A/11 behandelt die Energielage der Republik Irland (*Eire*). Geringe *Kohlenvorkommen* ($18,5 \cdot 10^6$ t), die eine teure Förderung bedingen, sowie die *Wasserkraft* (die wichtigsten sind die des Flusses Shannon) kennzeichnen diese Lage. Es sind Wasserkraftwerke von einer totalen Leistung von 118,5 MW (650 GWh) in Betrieb oder im Bau;

die ausbauwürdigen *Wasserkraft* könnten 900...1200 GWh erzeugen. Zur Ausnützung der *Torfvorkommen* sind zwei Kraftwerke von zusammen 25 MW im Bau.

E. *Upmark* und E. *Blomqvist* berichten (A/16) über die Energielage *Schwedens*. Dieses Land ist durch geringe Vorkommen an *Kohle* (geschätzt auf $105 \cdot 10^6$ t) und *Torf* (geschätzt auf $9 \cdot 10^9$ t), durch das Fehlen von *Petroleum* und *Naturgas*, aber durch den Reichtum an *Holz* und besonders an *Wasserkraft* gekennzeichnet. Die *Wasserkraft* werden mit 100 TWh, hievon vorerst ausbauwürdig 50 TWh, eingeschätzt. Die installierte Generatorleistung stieg von 1,17 GVA (1932) auf 2,95 GVA (1949). Im gleichen Zeitraum stieg die Gesamterzeugung von 4,9 auf 16,1 TWh. Der Anteil der thermischen Erzeugung beträgt im Mittel 7 %. Die Erzeugung des Jahres 1948 teilt sich wie folgt auf: Traktion 8,6 %, elektrochemische Betriebe 14,7 %, andere Grossindustrien 40,3 %, Haushalt und Gewerbe 19,6 %, Eigenbedarf der Kraftwerke 3,8 % und Verluste 13 %. 1955 dürfte die Erzeugung 25 TWh betragen. Es wird die Bewahrung des im Krieg eingeführten Verbundbetriebes betont.

Besonderes Interesse darf der Bericht A/8 des *Norwegischen* Nationalkomitees beanspruchen. Die Erhebungen der Jahre 1919...1922 stellten *Wasserkraft* in der Grösse von 12,3 GW (80 TWh) fest. Gegenwärtige Untersuchungen dürften zu höheren Werten führen. $\frac{4}{5}$ der zu errichtenden Kraftwerke weisen Leistungen von mehr als 75 MW (im Mittel 126 MW) auf. Ausgebaut ist bloss $\frac{1}{5}$ der naturgegebenen Kräfte (1922 waren 1,34, 1949 3 GW ausgebaut). Den Kriegereignissen fielen nur 10 MW zum Opfer. Seit dem Kriege wurden im Mittel jährlich 140 MW ausgebaut. Verteilnetze werden mit staatlicher Unterstützung errichtet. Die Industrie verbraucht 65 % der erzeugten Energie. Um den Haushalt voll zu befriedigen und die Raumheizung auszubauen, sollen 3,6 GW (15,6 TWh) neu installiert werden. Thermisch wird weniger als 1 % erzeugt. Norwegen besitzt keine *Kohle* (ausgenommen in Spitzbergen). Es sind Bestrebungen im Gange, diese *Kohle* intensiver auszunützen.

R. *Henriksen* kann in seinem Bericht A/7 über die Energieerzeugung in *Dänemark* nichts über naturgegebene Energiequellen berichten. Die Elektrizitätsproduktion mittels eingeführter Brennstoffe zwang zur Rationalisierung des Konsums. Die Energie wird nunmehr in grossen Werken erfolgen. Es wird auch die Energieeinfuhr aus den skandinavischen Staaten erwogen.

Eine Sonderstellung in der Energielage nimmt *Finnland* ein. Wie *Harve* und *Nordqvist* (A/14) berichten, sind 71,1 % des Landes Waldfläche (darunter 56,1 % hochwertiger Wald) und nur 12,5 % Ackerboden. Das Holz ist somit der wichtigste Energieträger (jährlicher Zuwachs $40,8 \cdot 10^6$ m³) des Landes, seine Verwertung die Haupteinnahmequelle. Das Land ist auch reich an Torf ($10 \cdot 10^6$ ha oder etwa $1 \cdot 10^9$ t, Erzeugung über 200 000 t/Jahr). Vom gesamten Brennstoffverbrauch werden 27,7 % durch eingeführte Kohle und Koks, 2,1 % durch flüssige Brennstoffe gedeckt (es wurden 1948 $2 \cdot 10^6$ t Kohle, $0,5 \cdot 10^6$ t Koks und 200 000 t Petroleum eingeführt). An elektrischer Energie wurden 1943...1948 unverändert 3 TWh/Jahr erzeugt. Hievon verbraucht fast die Hälfte die Holzverarbeitende Industrie, $\frac{1}{4}$ weitere Industrien und nur zirka 15 % der Haushalt und die öffentliche Beleuchtung. Erzeugt wurden 1948 45 % der Energie hydraulisch; 1945 waren 415 MW in Wasserkraftwerken installiert. Ab 1940 wurden 390 MW (2,15 GWh) in Bau genommen (Fertigstellung bis 1951). Die verfügbaren *Wasserkraft* werden auf 1,8 GW (10 TWh) geschätzt.

Gemäss den verfügbaren Energiequellen erfolgt die Erzeugung der elektrischen Energie in *Belgien*, wie E. *Tiberghien* im Bericht A/19 nachweist, zu 85,8 % aus *Kohlen*, zu 13,6 % aus *Hochofengasen* und *Kohlen* und nur zu 0,5 % hydraulisch. 20 % der geförderten Kohle wird der Energieerzeugung zugeführt. Die installierte Leistung stieg von 1 GW (2,27 TWh im Jahre 1925) auf 2,85 GW (8,16 TWh im Jahre 1949), die maximale einsetzbare Leistung beträgt jedoch nur 2,22 GW.

Holland verfügt, wie im Bericht A/23 seines Nationalkomitees nachgewiesen, über heranziehbar *Kohlenvorkommen* von $1,66 \cdot 10^9$ t (nur z. T. abbauwürdige Vorkommen $4,61 \cdot 10^9$ t). Seit 1923 wird *Petroleum* gefördert (1948 fast $0,5 \cdot 10^6$ t), die Vorkommen sind jedoch quantitativ nicht festgestellt. *Holland* verfügt nicht über *Wasserkraft*.

Zusammenfassung der Energiequellen nach den einzelnen Berichten

Tabelle I

Land	Kohle		Torf		Petroleum		Erdgas		Elektrische Energieproduktion aus geothermischer Energie		Wasserkraft			
	Vor-kommen	Gewin-nung	Vor-kommen	Gewin-nung	Vor-kommen	Gewin-nung	Vor-kommen	Gewin-nung	Install. Leistung	Energie	Installierte Leistung		Energieproduktion pro Jahr	
											bei Ausbau aller Wasserkräfte	in Betrieb	bei Ausbau aller Wasserkräfte	effektiv
	10 ⁹ t	10 ⁶ t/Jahr	10 ⁹ t	10 ⁶ t/Jahr	10 ¹² l	10 ⁹ l/Jahr	10 ¹² m ³	10 ⁹ m ³ /Jahr	GW	TWh/Jahr	GW	GW	TWh	TWh
USA	2,81	27			4,26		5	180			100	16,63	500	87
Kanada	90				1	2 ²⁾	0,12	60				8,02		44 ¹⁾
Chile	0,9				?					7,5				
Australien	53	20,3								2,3			20	
Indien	15	30								25...40	0,6			
Ägypten	0					2,71				3 ³⁾				
Südafrikan. Union		26 ¹⁾			0					3 ³⁾	2,2 ⁴⁾			8,78 ⁵⁾
Schweiz	3 ³⁾				0					7,5	2,85	27	11,86	
Frankreich	10	45			0,62			0,18				60	12	
Italien	1,1							0,36	0,15	1		55	22,5	
Österreich	0,2	3,5									1,11		4,2	
Portugal	3 ³⁾				0							8		
Grossbritannien	?	200,8 ¹⁾				0,6		12,84 ⁵⁾				13,26		44,78 ⁶⁾
Nordirland												0,252 ⁷⁾		0,467 ⁷⁾
Irland	0,019		?		0		0					0,119	0,9...1,2	0,65
Schweden	0,105		9									2,95 ⁸⁾	100 ⁷⁾	16,1
Norwegen	9 ⁹⁾										12,3	3	80	
Finnland			1	0,2	0						1,8	0,42 ¹⁰⁾	10	1,35
Belgien												2,22 ⁴⁾		8,16 ⁶⁾
Holland	1,66				?	0,6					0			
Tschechoslowakei	?												10	0,9
Jugoslawien	12,1				?		?					14 ¹¹⁾		

1) im Jahr 1948. 2) totale Produktion 1860...1948: 22·10⁹ l. 3) geringe Vorkommen. 4) inkl. thermische Leistung. 5) im Jahr 1928. 6) inkl. thermische Energieproduktion. 7) ausbauwürdig 50 TWh. 8) in GVA. 9) nur in den Spitzbergen. 10) im Jahr 1945. 11) ausbauwürdig 9 GW (45 TWh).

Die Tschechoslowakei verfügt (Bericht A/15 des Nationalkomitees) über Kohlevorräte, deren Ausmass jedoch nicht angegeben wird. Die Wasserkraft wird mit 3 GW (10 TWh) angegeben. 1948 wurden 909 GWh hydraulisch erzeugt, d. h. 12,1 % der Gesamterzeugung.

Jugoslawien verfügt, wie J. Jeric im Bericht A/13 nach-

weist, über 100 · 10⁶ t Kohle, Heizwert 6000...7000 kcal/kg, 2 · 10⁹ t von 4000...5000 kcal/kg, 10 · 10⁹ t von 2200 kcal/kg, reiche Waldungen, über Petroleum- und bedeutende Naturgasvorkommen. Die Wasserkraft wird mit 14 GW geschätzt, hievon 9 GW (45 TWh) ausbauwürdig.

Fortsetzung auf Seite 897

Energiewirtschaft der SBB im 3. Quartal 1950

620.9 : 621.33(494)

Erzeugung und Verbrauch	3. Quartal (Juli - August - September)					
	1950			1949		
	GWh	in % des Totals	in % des Gesamttotals	GWh	in % des Totals	in % des Gesamttotals
A. Erzeugung der SBB-Kraftwerke						
a) Speicherwerke	23,4	11,8	9,2	16,8	8,7	6,8
b) Laufwerke	174,1	88,2	68,3	175,5	91,3	70,7
Total der erzeugten Energie . . .	197,5	100,0	77,5	192,3	100,0	77,5
B. Bezogene Energie						
a) vom Eitzelwerk	16,7	29,2	6,6	17,0	30,5	6,9
b) vom Kraftwerk Rapperswil-Auenstein	22,6	39,4	8,8	15,8	28,3	6,3
c) von anderen Kraftwerken	18,0	31,4	7,1	23,0	41,2	9,3
Total der bezogenen Energie . . .	57,3	100,0	22,5	55,8	100,0	22,5
Gesamttotal der erzeugten und der bezogenen Energie (A + B) . . .	254,8		100,0	248,1		100,0
C. Verbrauch						
a) für den Bahnbetrieb	235,7 ¹⁾	92,5		226,2	91,2	
b) Abgabe an Dritte	2,3	0,9		2,5	1,0	
c) für die Speicherpumpen	6,8	2,7		5,5	2,2	
d) Abgabe von Überschussenergie	10,0	3,9		13,9	5,6	
Total des Verbrauches (C)	254,8	100,0		248,1	100,0	

1) Der Mehrverbrauch von 9,5 GWh gegenüber dem Vorjahre ist auf die vermehrten Zugsleistungen zurückzuführen.

Aus den Geschäftsberichten schweizerischer Elektrizitätswerke

(Diese Zusammenstellungen erfolgen zwanglos in Gruppen zu vieren und sollen nicht zu Vergleichen dienen)

Man kann auf Separatabzüge dieser Seite abonnieren

	Etzelwerk A.-G., Altendorf (SZ)		Elektrizitätswerk Luzern-Engelberg A.-G., Luzern		Elektrizitätswerk der Stadt Luzern		Wasser- und Elektrizitätswerk Arbon	
	1948/49	1947/48	1949	1948	1949	1948	1949	1948
1. Energieproduktion . . kWh	162 240 000	222 700 000	62 600 000	71 145 000	—	—	—	—
2. Energiebezug . . . kWh	53 210 000 ¹⁾	46 300 000 ²⁾	28 845 100	25 606 600	77 614 320	80 711 180	23 476 229	28 761 511
3. Energieabgabe . . . kWh	161 320 000	221 820 000	91 445 100	96 751 600	69 800 000	72 200 000	22 948 069	28 092 603
4. Gegenüber Vorjahr . . %	- 27,2	+ 36,7	- 5,5	+ 7,7	- 3,8	+ 13,1	- 18,4	?
5. Davon Energie zu Abfallpreisen . . . kWh	—	—	4 632 500	7 369 100	?	?	9 171 450	13 710 550
11. Maximalbelastung . . kW	92 000	92 000	12 800	12 600	14 120	13 535	7 146	8 265
12. Gesamtanschlusswert . kW	—	—	—	—	120 075	115 437	28 045	25 566
13. Lampen { Zahl kW	}	}	}	}	368 491	358 753	32 566	31 497
14. Kochherde { Zahl kW					16 322	15 915	1 685	1 631
15. Heisswasserspeicher . { Zahl kW					3 988	3 719	642	563
16. Motoren { Zahl kW					29 665	27 807	3 867	3 329
	}	}	}	}	8 458	8 127	636	552
					15 272	14 460	894	777
	}	}	}	}	18 807	18 299	1 268	1 202
					21 791	21 241	1 836	1 734
21. Zahl der Abonnemente . . .					53 155	52 331	5 121	5 050
22. Mittl. Erlös p. kWh Rp./kWh	?	?	1,9	1,86	9,2	8,8	3,45	3,33
<i>Aus der Bilanz:</i>								
31. Aktienkapital Fr.	20 000 000	20 000 000	2 700 000	2 700 000	—	—	—	—
32. Obligationenkapital . . »	31 000 000	36 190 000	—	—	—	—	—	—
33. Genossenschaftsvermögen . »	—	—	—	—	—	—	—	—
34. Dotationskapital . . . »	—	—	—	—	—	—	—	—
35. Buchwert Anlagen, Leitg. »	63 470 326	63 485 502	2 300 000	2 422 000	4 213 389 ³⁾	3 271 248 ³⁾	1 053 044	943 438
36. Wertschriften, Beteiligung »	—	—	395 000	395 000	2 430 000	2 430 000	—	—
37. Erneuerungsfonds . . . »	5 898 184 ²⁾	5 354 020 ²⁾	—	—	10 000	219 447	187 837	186 579
<i>Aus Gewinn- und Verlustrechnung:</i>								
41. Betriebseinnahmen . . . Fr.	4 043 340	4 180 454	1 757 882	1 799 722	7 235 902	7 202 294	1 193 878	1 342 254
42. Ertrag Wertschriften, Beteiligungen . . . »	—	—	37 044	33 654	143 079	144 406	—	—
43. Sonstige Einnahmen . . . »	105 980	96 020	11 699	11 364	10 357	9 558	—	—
44. Passivzinsen »	1 269 398	1 365 945	3)	5)	330 400	272 037	30 602	26 535
45. Fiskalische Lasten . . . »	253 096	386 005	175 607	177 800	30 077	30 971	—	—
46. Verwaltungsspesen . . . »	598 112	479 226	429 497	443 139	465 507	471 202	95 548	95 696
47. Betriebsspesen »	362 725	306 670			2 292 304	2 261 689	116 769	92 675
48. Energieankauf »	7 866	10 068	852 723	745 910	1 557 160	1 585 582	807 074	958 771
49. Abschreibg., Rückstell'gen »	816 018 ³⁾	904 076 ³⁾	189 517	310 828	509 458	445 405	97 284	120 574
50. Dividende »	800 000	800 000	162 000	162 000	—	—	—	—
51. In % »	4	4	6	6	—	—	—	—
52. Abgabe an öffentliche Kassen »	—	—	—	—	2 204 432	2 289 372	44 000	48 000
<i>Übersichten über Baukosten und Amortisationen</i>								
61. Baukosten bis Ende Berichts-jahr »	?	?	/	/	/	/	2 908 871	2 713 285
62. Amortisationen Ende Berichts-jahr »	?	?	/	/	/	/	1 855 827	1 769 846
63. Buchwert »	63 470 326	63 485 502	2 300 000	2 422 000	4 213 389	3 271 248	1 053 044	943 438
64. Buchwert in % der Baukosten »	?	?	/	/	/	/	36,3	34,9

¹⁾ Pumpspeicherbetrieb, Hilfsbetriebe und Ersatzenergie.
²⁾ exkl. Kapitaltilgungsfonds von Fr. 1 591 289 (1947/48), bzw. Fr. 1 774 700 (1948/49).

³⁾ kein Detailverkauf.

⁴⁾ inkl. Einlagen in Kapitaltilgungs- und Erneuerungsfonds.
⁵⁾ von den Aktivzinsen in Abzug gebracht.

⁶⁾ einschliesslich Zähler, Instrumente, Mobilien und Werkzeuge.

A. Gregor weist mit dem Bericht A/21 nach, dass Ungarn über Kohle-, Petroleum- und Naturgasvorkommen verfügt, ohne deren Grösse erkennen zu lassen. 12,4% des Landes sind bewaldet. Die Wasserkraft wird mit 1,04 GW (50%ige Dauerleistung, bzw. 7,38 TWh) angegeben, hievon 0,5 GW ausbauwürdig.

In Griechenland scheint die Erfassung der Energiequellen nicht der Behörde zu obliegen. Malicopoulos weist im Bericht A/5 nach, dass ergiebige Wasserkräfte ausbauwürdig

sind, die den gesamten Energiebedarf des Inlandes decken könnten (einschliesslich Kreta 4,26 TWh). Gegenwärtig wird der Energiebedarf durch eingeführte Brennstoffe gedeckt. Es wird die Elektrizitätserzeugung nur für das Jahr 1940 nachgewiesen: Von den ausgebauten 250 MW wurden nur 15% auf hydraulischer Basis betrieben.

Tabelle I auf S. 895 fasst die gemachten Angaben zusammen.

(Fortsetzung folgt.)

Miscellanea

In memoriam

Hugo Gyulai †. Im Alter von 67 Jahren starb in Solothurn nach schwerer, schmerzvoller Krankheit Hugo Gyulai, Geschäftsführer der Elektra Bucheggberg, Mitglied des SEV seit 1943. Hugo Gyulai, der Sohn eines hohen ungarischen Ministerialbeamten, kam vor bald 50 Jahren in die Schweiz, wo er zuerst in der Gesellschaft des Aare- und Emmenkanals und dann viele Jahre im Elektrizitätswerk Wangen a. A., das später von den Bernischen Kraftwerken übernommen wurde, tätig war, in Wangen a. A. zuletzt als Chef der Tarifabteilung und als Prokurist. Er kannte sein Metier von Grund auf und hat mit seinen reichen Erfahrungen nach seinem Rücktritt aus den Diensten der Bernischen Kraftwerke der Elektra Bucheggberg noch einige Jahre wertvolle Dienste geleistet.

Hugo Gyulai ist die Schweiz und vor allem die Stadt Solothurn zur zweiten Heimat geworden. Schon früh erwarb er das schweizerische Bürgerrecht, nachdem er sich den politischen Einrichtungen und namentlich auch den administrativen



Hugo Gyulai
1883—1950

Gepflogenheiten seines ungarischen Vaterlandes entfremdet hatte. An Land und Leuten in Ungarn ist er aber Zeit seines Lebens treu geblieben. Seine wiederholten Reisen nach Budapest, das er gründlich kannte und wo er seinen Freunden ein unvergleichlicher Reiseführer war, gehörten zu seinen liebsten Erinnerungen. Bis vor wenigen Jahren lebte noch sein Vater; ihn und seine Geschwister hat er von der Schweiz aus in ihren wechselvollen Schicksalen stets unterstützt. Er hat in den letzten Jahren sehr darunter gelitten, dass seine schöne Vaterstadt an der Donau vom Kriege so schwer mitgenommen und ihm sein Land durch die unglückselige politische Entwicklung verschlossen wurde. Hugo Gyulai war in seinen gesunden Tagen eine humorvolle, von Einfällen strotzende Natur, in dessen Gesellschaft man nach des Tages Mühen so recht aufleben konnte. Als solcher wird er seinen Freunden in schönster Erinnerung bleiben. *W. v. A.*

Persönliches und Firmen

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht)

Dr. h. c. H. Niesz. H. Niesz, Ehrenmitglied des SEV, Direktor der Motor-Columbus A.-G., Baden, wurde am 18. November 1950 von der ETH zum Doktor der technischen

Wissenschaften ehrenhalber ernannt, «in Würdigung seiner hervorragenden Verdienste um die Entwicklung der Elektrizitätsversorgung und ihrer energiewirtschaftlichen Grundlagen sowie in Anerkennung seiner erfolgreichen Tätigkeit zur Sicherstellung der Landesversorgung mit elektrischer Energie in schwerer Zeit».

Eidg. Kommission für elektrische Anlagen. Der Bundesrat hat vom Rücktritt von Dr. h. c. A. Muri, Ehrenmitglied des SEV, alt Weltpostvereinsdirektor, als Mitglied der eidg. Kommission für elektrische Anlagen unter Verdankung der geleisteten Dienste Kenntnis genommen. Als Nachfolger wählte er Prof. H. Weber, Mitglied des SEV seit 1928, Vorstand des Institutes für Fernmeldetechnik an der ETH. Die übrigen Mitglieder der Kommission wurden für die Amtsdauer 1951...1953 wiedergewählt. Damit ist die eidg. Kommission für elektrische Anlagen in den nächsten drei Jahren folgendermassen zusammengesetzt:

- Dr. W. Amstalden, alt Ständerat, Sarnen, Präsident;
- S. Bitterli, Direktor der Elektrizitätswerke Wynau, Langenthal;
- Dr. G. Hunziker, Direktor der Motor-Columbus A.-G., Baden;
- Prof. Dr. P. Joye, Direktor der Freiburgerischen Elektrizitätswerke, Freiburg;
- Dr. h. c. R. A. Schmidt, Direktor der S. A. l'Energie de l'Ouest-Suisse, Lausanne;
- P.-D. H. W. Schuler, beratender Ingenieur, Zürich;
- Prof. H. Weber, ETH, Zürich.

Maschinenfabrik Oerlikon. G. Egg, Mitglied des SEV seit 1942, wurde an Stelle des auf 1. Oktober 1950 zurückgetretenen Obergeringieurs E. Schorno, Mitglied des SEV seit 1928, zum Chef des Versuchslabors II ernannt. Obergeringieur Schorno steht der Direktion für besondere Aufgaben zur Verfügung.

«Elmes» Staub & Co., Richterswil. R. Haldimann, dipl. Elektroingenieur ETH, Mitglied des SEV seit 1942, ist neu in die Firma eingetreten und befasst sich mit der Erweiterung des Verkaufsdienstes.

Verband der Fabriken isolierter Leiter (VFL). Der VFL, dem die Schweiz. Draht- und Gummiwerke, Altdorf, die S. A. des Câbleries et Tréfileries, Cossonay-Gare, Suhner & Co., Herisau, die A.-G. R. & E. Huber, Pfäffikon-ZH, die Kupferdraht-Isolierwerk A.-G., Wildegg, und die Schweiz. Isolierwerke, Breitenbach, angehören, hat Dr. G. F. Hiltbold, Mythenquai 28, Zürich 2, mit den Sekretariatsarbeiten des Verbandes betraut.

Kleine Mitteilungen

Physikalische Gesellschaft Zürich. Im Rahmen der Physikalischen Gesellschaft hält Donnerstag, 30. November 1950, 20.15 Uhr, im Hörsaal 22c des Physikgebäudes der ETH, Gloriastrasse 35, Zürich 6, Prof. Dr. Balth. van der Pol, Genf, Direktor des CCIR (Comité Consultatif International de Radiodiffusion), einen Vortrag über «Smoothing and 'Unsmoothing' in Different Fields».

Übungen über Leistungsgradschätzen. Das Betriebswissenschaftliche Institut an der ETH führt vom 5. bis 15. Dezember 1950 einen Spezialkurs für Akkordbeamte, Zeitnehmer und Betriebsleute durch, der Übungen über das Leistungsgradschätzen gewidmet ist. Der Kurs umfasst 8 Doppelstunden und findet jeden Dienstag und Freitag von 16.00—17.45 und von 19.15—21.00 Uhr, im Auditorium II des Maschinenlaboratoriums der ETH, Sonneggstrasse 3, Zürich 6, statt.

Anmeldungen sind bis 1. Dezember 1950 an das Betriebswissenschaftliche Institut an der ETH, Leonhardstrasse 33, Zürich 6, zu richten, wo auch ein ausführliches Programm erhältlich ist.

Kelvin-Medaille. Das Komitee für die Kelvin-Medaille in Westminster (England) hat die goldene Kelvin-Medaille für 1950 Dr. Theodore von Karman, FRS, in Pasadena (Kalifornien, USA) zugesprochen.

Literatur — Bibliographie

621.314.626

Nr. 10 708

Die Messtechnik des mechanischen Präzisionsgleichrichters (Vektormesser). Von F. Koppelman. Berlin, Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, 1948¹⁾; 8°, 340 S., Fig., Tab. — Preis: geb. Fr. 21.15.

Wie der Verfasser im Vorwort betont, bezweckt er mit dem vorliegenden Buche eine Lanze für den mechanischen Messgleichrichter zu brechen. Das Bestreben, die grossen Vorzüge des Drehspulmesswerkes für die Wechselstrom-Messtechnik auszunützen, ist schon recht alt, und es sind auch mehrere ältere Konstruktionen mechanischer Gleichrichter bekannt geworden. Wenn diese sich jedoch in der Praxis nicht recht behaupten konnten, so lag dies in erster Linie an den ihnen noch anhaftenden Unvollkommenheiten.

In den Laboratorien der AEG ist nun in den letzten Jahren ein ganz wesentlich verbesserter mechanischer Messgleichrichter entwickelt worden, der im ersten Teile des Buches beschrieben ist. Im weiteren, grösseren Hauptteile sind Anwendungen des Gleichrichters für Aufgaben der Niederfrequenzmesstechnik (15...30 Hz) behandelt und an zahlreichen Beispielen erläutert. Man ist erstaunt über die Reichhaltigkeit der Anwendungsmöglichkeiten, unter denen einige neue Messmethoden, besonders im Gebiete der Eisenuntersuchungen Interesse verdienen. Für den mit dem neuen Messgleichrichter arbeitenden Messtechniker gibt das Buch eine unentbehrliche Anleitung, welche noch durch kurzgefasste Messblätter im Anhang ergänzt ist. Im übrigen ist es als ein Verdienst zu werten, wenn erstmals die Messmethoden mittels Messgleichrichter in einem geschlossenen Werke zusammengefasst worden sind. *E. Offermann*

62-.313.3

Nr. 520 006

Précis de courants alternatifs et de machines à courants alternatifs. Par Ch. Harel. Paris, Dunod, 1950; 8°, VIII, 220 p., 306 fig., tab. — Prix: broché fr. f. 660.—

Das vorliegende kleine Buch gibt eine kurze Übersicht über Wechselstrom, Wechselstromkreise und Wechselstrommaschinen. Sinngemäss werden in dem einleitenden Abschnitt zuerst die Gesetze des Wechselstroms und deren Anwendungen auf einfache Stromkreise, die sich namentlich im Starkstromgebiet bieten, durchgenommen. An einigen einfachen Beispielen wird deren Anwendung mit analytischen und graphischen Methoden behandelt. Im Kapitel über Leistungen darf das für Blindleistung gewählte Buchstabensymbol wohl als recht unpassend bezeichnet werden; d'es um so mehr, als die Symbole Q oder P_q sich schon weitgehend eingebürgert haben. Auf S. 37 muss in der Gleichung 3 an Stelle von $8I_2$ $4I_2$ gesetzt werden. Der Rechnung mit komplexen Zahlen ist ein besonderes Kapitel gewidmet, wobei allerdings auf S. 69 in sinnstörender Weise Momentanwerte statt Effektivwerte eingesetzt wurden.

Die zweite Hälfte des Buches umfasst, nach einer kurzen Ableitung der Mehrphasenfelder, die Beschreibung des Transformators mit seinen Abarten und die der verschiedenen Wechselstrommaschinen. In kürzester Form werden jeweils die wichtigsten Punkte, wie mechanischer Aufbau, Diagramme, Charakteristiken und Versuche in leicht fasslicher Darstellung behandelt. Ein kurzer Abriss über die rotierenden und statischen Umformer ergänzt das lesenswerte Büchlein, das weder Neues noch Tiefschürfendes, dagegen eine brauchbare, kurze Übersicht über die wichtigsten Wechselstromprobleme und -Maschinen gibt. *E. Dünner*

¹⁾ Alleinauslieferung: Techn. Fachbuchvertrieb H. Studer, Austrasse 60, Zürich.

621.31

Nr. 10 731

AEG-Hilfsbuch für elektrische Licht- und Kraftanlagen. Hg. von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft. Essen, Girardet¹⁾, 5. Aufl. 1949; 8°, VIII, 654 S., Fig., Tab. — Preis: geb. Fr. 16.40.

Das vorliegende Hilfsbuch soll dem Fachmann bei dem Entwurf, der Ausführung und dem Betrieb elektrischer Licht- und Kraftanlagen als Nachschlagewerk dienen. Es ist ein nur unwesentlich veränderter photomechanischer Nachdruck der vor 10 Jahren erschienenen und völlig vergriffenen 4. Auflage. Die Reproduktion von Text und Strichzeichnungen ist gut gelungen, was man dagegen nicht von den Autotypen sagen kann, die viel von ihrer Qualität eingebüsst haben. Die Hauptabschnitte des Buches über Energieerzeugungsanlagen, Umformer, Gleichrichter, Schaltanlagen, Leitungen und Verteilnetze, Schalt- und Messgeräte, Messungen, Elektromotoren, Lichttechnik und Elektrowärme sind an und für sich zweckmässig zusammengestellt, man merkt jedoch öfters, dass die Entwicklung der Technik während der letzten 10 Jahre im Buch nicht berücksichtigt wurde. Als Beispiel sei erwähnt, dass im Abschnitt Lichttechnik der Leser vergebens nach einer Leuchtstoffröhre, einem Vorschaltgerät oder deren mannigfaltigen Anwendungen sucht. Oder: die Parallelschaltung zweier Wechselstrom-Generatoren mit Phasenlampen wird eingehend geschildert und nur nebenbei bemerkt, dass es auch eine automatische Parallelschalteinrichtung (Synchronisator) gibt. Dessen ungeachtet findet der Praktiker manche wertvolle Angabe. Bei einer Neuauflage werden wohl auch die oft veralteten Bilder von Maschinen und Apparaten ersetzt werden. *Schi.*

629.113.066

Nr. 10 685

The Electrical Equipment of Automobiles. A Book of Principles for Motor Mechanics and Motorists. By Stanley Parker Smith. London, Chapman & Hall, 5th rev. ed., 1949; XII, 331 p., 141 fig., tab. — Price: cloth £ —.12.6.

Seit dem ersten Erscheinen dieses Werkes sind mehr als 20 Jahre verflossen. Während des zweiten Weltkrieges wurde es in der englischen Armee weitgehend zu Lehrzwecken verwendet, und auf Anregung der Erziehungsbehörden sind zwei neue Kapitel angefügt worden: «Appendix A: Laboratory experiments on electrical equipment of automobiles» und «Appendix B: Calculations». Das Werk wendet sich somit weitgehend an Berufsleute, die sich weiter bilden wollen, aber auch an Studenten, zur Spezialausbildung in Auto-Elektrik. Es beginnt mit dem Akkumulator und einigen Ausführungen über Magnetismus, um dann Dynamo und Anlasser eingehend zu behandeln. Darauf folgen die Fragen der Regulierung, Zündung, des Zubehörs und der Leitungssysteme. Ein ausführliches Kapitel ist der Störungsdiagnose gewidmet. Alle diese beschreibenden Kapitel sind durch eine grosse Zahl von übersichtlichen Skizzen, Kurven und Tabellen begleitet; alles berücksichtigt den heutigen Stand der Entwicklung, wobei auch noch ältere Ausführungen behandelt werden, soweit solche in England immer noch im Betrieb sind. — Ein kurzes Kapitel gibt eine Übersicht über die Belange des Benzinmotors. *M. Troesch*

621.396.6

Nr. 10 719

Einführung in die Funktechnik; Verstärkung, Empfang, Sendung. Von Friedrich Benz. Wien, Springer, 4. verm. Aufl. 1950; 8°, XX, 736 S., 705 Fig., 33 Tab. — Preis: brosch. Fr. 43.50, geb. Fr. 47.—

¹⁾ Alleinauslieferung für die Schweiz: Techn. Fachbuch-Vertrieb H. Studer, Austrasse 60, Zürich 45.

Die zum erstenmal im Jahre 1937 erschienene «Einführung in die Funktechnik» von Benz ist nunmehr in ihrer 4. Auflage in stark erweitertem Umfang neu herausgekommen. Gegenüber den älteren Auflagen haben vor allem der Abschnitt über die allgemeinen Grundlagen und die Technik der ultrakurzen Wellen grössere Ergänzungen erfahren. Im Abschnitt über Sender fanden die modernen Methoden der ultrahochfrequenten Schwingungserzeugung Berücksichtigung. Der umfangreiche Stoff der Funktechnik ist in fünf Abschnitte aufgeteilt. Im ersten Abschnitt werden die allgemeinen Grundlagen besprochen, einschliesslich Vierpoltheorie, Übertrager, Leitungstheorie, Rohrleiter und Hohlraumkreise. Der zweite Abschnitt lautet «Die Elektronenröhre». In ihm sind auch Fehler und Störerscheinungen an Röhren, ausserdem Glimmröhren, Photozellen, gasgefüllte Röhren, Kathodenstrahlröhren und Sekundäremissionsröhren enthalten. Der dritte Abschnitt behandelt die Niederfrequenzverstärkung, Elektroakustik und deren Anwendungen. Der vierte Abschnitt bringt Allgemeines über Empfänger und besondere Ausführungsbeispiele. Der fünfte Abschnitt ist den Sendern gewidmet.

Das Studium des Buches erfordert nur bescheidene mathematische Vorkenntnisse. Die vielen angegebenen Formeln gestatten schnelle und einfache Berechnungen von Geräten der Funktechnik. Um den ohnehin grossen Umfang des Werkes nicht noch mehr anwachsen zu lassen, wurde in den meisten Fällen auf die Ableitung von Formeln verzichtet. Für den Leser, der sich in das eine oder andere Spezialgebiet vertiefen möchte, werden die zahlreichen Literaturhinweise besonders nützlich sein. In ihrer neuen Form wird die Einführung in die Funktechnik noch mehr als bisher ihren Zweck erreichen, dem Studierenden als Lehrbuch und dem in der Praxis stehenden Ingenieur als Nachschlagewerk zu dienen. Die gediegene Qualität von Papier und Druck soll noch besonders hervorgehoben werden. O. Grob

621.396.62.0014

Nr. 10 723

Testing Radio Sets. By J. H. Reyner. London, Chapman & Hall, fifth and rev. ed., 1950; 8°, VIII, 215 p., fig., 7 tab., 15 pl. — Price: £ 1.2.6.

Das vorliegende Werk verlangt von seinem Leser nur geringe theoretische Vorkenntnisse. Auch die mathematischen Formulierungen werden darin nach Möglichkeit umgangen. Ausser dem Hauptgebiet, der Untersuchung und Behebung von Fehlern an Rundfunkgeräten, beschreibt der Autor in knapper Fassung, aber in sehr klarer Sprache auch die Grundlagen der Empfängerschaltungstechnik. Dies erfolgt aber nicht in Form einer trockenen Abhandlung, sondern die betreffenden Abschnitte sind an passenden Stellen in die Hauptkapitel eingestreut, was mithilft, dem Buche ein ganz interessantes Gepräge zu geben.

Die bereits existierenden Bücher über Fehlerbehebungen sind meist in Form von Tabellen aufgebaut, in welchen sich Ursache und Auswirkung rein schematisch gegenüberstehen. Der Autor des vorliegenden Werkes geht einen anderen Weg und legt das Hauptgewicht auf die Logik und Systematik der Fehlersuche. Demzufolge behandelt er auch keine speziellen Empfänger, die sich zur Zeit gerade auf dem Markt befinden, sondern seine Beispiele sind ganz allgemeiner Natur und haben den Zweck, den Leser zu eigenem Nachdenken zu veranlassen. In eingestreuten Kapiteln sind die wichtigsten Mess- und Prüfapparate beschrieben und zwar in einer Art und Weise, die einen interessierten Leser zum Selbstbau dieser Geräte anregen könnte. Die Schwierigkeit einer solchen Arbeit wird zwar verschwiegen. In diesen Abschnitten vermisst man leider Hinweise auf die vielseitigen Verwendungsmöglichkeiten der in den letzten Jahren in den Handel gekommenen extrem hochhohmigen Drehspulinstrumente, die gerade in der Reparaturpraxis gute Dienste leisten. Unverständlich ist ferner, warum keine Angaben über FM- und TV-Empfänger gemacht werden, nachdem sich diese Systeme in England schon ziemlich eingeführt haben. Erwähnung verdienen dagegen noch das gut redigierte Schlagwortverzeichnis und die gute drucktechnische Gestaltung des Bandes. H. R. Meyer

512.831

Nr. 10 746

Matrizen. Eine Darstellung für Ingenieure. Von Rudolf Zurmühl. Berlin, Springer, 1950; 8°, XIV, 427 S., 25 Fig., Tab. — Preis: geb. DM 25.50.

Das vorliegende Buch schliesst eine seit langem bestehende Lücke in der deutschen Literatur. Es behandelt die gesamte Matrizenlehre vom Standpunkt der Anwendungen in der Technik, macht aber trotzdem keine Konzessionen hinsichtlich mathematischer Sauberkeit. Von dem ebenfalls sehr guten Buch von Schmeidler (Vorträge über Determinanten und Matrizen, Berlin 1949) unterscheidet es sich durch den lehrbuchmässigen Aufbau und die grössere Vollständigkeit des Inhalts.

Die Titel der sieben Kapitel sind: Der Matrizenkalkül (d. h. im Wesentlichen der elementare Teil der Matrizenlehre), der Rang, Formen und Transformationen, das Eigenwertproblem, Struktur der Matrix (Elementarteiler, Normalformen, Matrizenfunktionen), numerische Verfahren (Entsprechend der praktischen Einstellung des Buches besonders vollständig), Anwendungen. Im letzten Kapitel werden kurz die Anwendungen in der Elektrotechnik, in der Schwingungstechnik, auf lineare Differentialgleichungen, auf nicht-lineare Transformationen (Differentialmatrizen), die Beziehungen zur Tensorrechnung und schliesslich die Anwendung auf die Ausgleichsrechnung gezeigt. In einer Übersichtstafel am Anfang des Buches wird der Zusammenhang der einzelnen Abschnitte des theoretischen Teils mit den Anwendungen dargestellt.

Der Verfasser strebt stets grösstmögliche Anschaulichkeit an. Besonders geschickt in dieser Hinsicht ist die ständige Hervorhebung der Beziehungen zur Vektorrechnung. Trotzdem bleibt es unvermeidlich, dass manche Teile hohe Ansprüche an das Abstraktionsvermögen stellen. Daher kommt das Buch nur für den stark theoretisch interessierten und begabten Ingenieur in Frage. Jeder solche wird es aber mit hohem Genuss und Gewinn durcharbeiten. Th. Laible

514

Nr. 10 742

Trigonometrie für die Praxis. Allgemeinverständliche Anleitung mit angewandten Beispielen. Von Arnold Meier. Zürich, Schweiz. Druck- und Verlagshaus, 1949; 8°, 100 S., 58 Fig., Tab., 1 Taf. — SDV Fachbücher — Preis: brosch. Fr. 3.50.

Das vorliegende Buch hat sich zum Ziel gesetzt, dem Schüler sowie dem Praktiker die Kenntnisse der Trigonometrie zu vermitteln. Dieses Ziel wird angestrebt durch Weglassen der meisten Ableitungen und Beweisführungen der Formeln und Lehrsätze «um den praktisch Tätigen nicht allzu sehr theoretisch zu belasten». Über die Richtigkeit dieser Feststellung könnte diskutiert werden, denn gerade zur zweckmässigen Anwendung der Trigonometrie gehört eine gewisse Fertigkeit in der Zurückführung der praktischen Aufgaben auf einfache trigonometrische Zusammenhänge. Diese Fertigkeit kann aber am besten durch Erlernen der logischen Ableitungen der Grundsätze erworben werden. Wenn man aber den Versuch wagt, die Trigonometrie nur oberflächlich dem Leser beizubringen, so sollte man konsequent sein und auf halbe Beweisführungen ganz verzichten (s. Lehrsatz von Euklid), denn diese verwirren nur denjenigen, der die nötigen Vorkenntnisse nicht besitzt. Schi.

Dokumente zur Spölfrage. Unter diesem Titel haben die Engadiner Gemeinden die in der Bündner Presse veröffentlichten Dokumente über die Nutzung der Gewässer des Spöls in einem Sonderdruck zusammengefasst.

Die kommentierten Gesetze und Dokumente sollen das Recht der Engadiner Gemeinden zur Nutzung des Spöls auch innerhalb des Nationalparks dokumentieren. Die Bündner stehen der Nationalparkidee positiv gegenüber, berufen sich aber darauf, dass sie in Anbetracht der wenig günstigen Wirtschaftslage ihres Kantons auf das Recht des Ausbaus der Engadiner Wasserkraft bzw. des Spöls nicht, oder wenigstens nicht ohne entsprechende Entschädigung verzichten können und wollen. Schi.

532.57 (44)

Nr. 114 013, 1

Stations hydrométriques françaises. Nomenclature et caractéristiques. 1^{re} partie: Région des Alpes. Publ. par la Société Hydrotechnique de France. Paris, Société Hydrotechnique de France, 1950; 4°, 95 p., fig., tab., croquis — Prix: broché fr. f. 500.—.

De 1903 à 1920, le Service des Grandes Forces Hydrauliques de France publia chaque année les résultats enregistrés en diverses stations de jaugeage des Alpes et des Pyrénées. Ce travail fut repris par la Société Hydrotechnique de France qui publie depuis 1939 les résultats des débits d'un réseau de 70 stations sélectionnées sur l'ensemble du territoire de la France. Les publications «Stations hydrométriques françaises», dont la première partie: «Région des Alpes» vient de paraître, ont pour but de combler la lacune entre les années 1920 et 1939. Mais en plus des tableaux des débits moyens mensuels et des modules depuis l'origine de la station, l'ouvrage comporte pour chacune des stations de l'Annuaire Hydrologique de la France un ensemble des données sur la topographie, la géologie et l'hydrologie du bassin versant, ainsi que les caractéristiques hydrométriques de la station. Un fascicule sur la Région du Massif-Central et un autre sur la Région des Pyrénées sont en préparation. Ces publications complètent heureusement l'Annuaire Hydrologique de la France et constituent la base pour les études d'aménagement hydraulique. *Tk.*

629.113.0066

Dictionnaire des pannes électriques de l'automobile. Par F. Navez. Paris, Dunod, 8^e éd., 1950; 8°, XII, 222 p., 136 fig., tab. — Prix: broché Fr. 9.80.

Le fait que la huitième édition suit la septième édition déjà après trois ans montre bien le succès que ce livre a eu. Cette nouvelle édition est une reproduction intégrale de la précédente. Nous renvoyons donc au compte rendu publié dans le Bull. ASE 1950, n° 2, p. 50.

058 : 551.49 (44)

Nr. 90 005, 1948

Annuaire hydrologique de la France, année 1948. Paris, Société Hydrotechnique de France, 1950; 4°, 193 p., fig., tab., cartes. — Prix: fr. f. 1200.—

Das Jahrbuch 1948 der Société Hydrotechnique de France erschien auch diesmal im gewohnten Umfang und Ausführ-

ung. Es enthält nebst den üblichen Kurven und Tabellen über die tägliche mittlere Wasserführung der Flüsse, den durchschnittlichen monatlichen Niederschlägen Frankreichs und den Niederschlagsmessungen der 16 französischen Wetterstationen im Jahr 1948 einen Aufsatz von M. Contagne: «La nature, les possibilités et les modalités de prévision en hydrologie fluviale». Über das hydrologische Jahr 1948 berichtet auch diesmal M. Peguy.

Die bescheidene Ausführung des Jahrbuches steht in keinem Verhältnis zum Arbeitsaufwand, der zur Bearbeitung der Kurven und der Tabellen benötigt wurde. Nur diejenigen, die sich mit ähnlichen Arbeiten befassen, können das Geleistete richtig einschätzen und würdigen. *Schi.*

Neuer Katalog der Belmag A.-G. Die Belmag, Beleuchtungs- und Metallindustrie A.-G., Zürich, hat soeben einen ausführlichen Katalog über ihre sämtlichen Erzeugnisse herausgegeben. Auf 254 Seiten orientiert der Katalog über alle Arten von Leuchten und ihre Preise; ein Inhalts- und ein Nummernverzeichnis erleichtern das Auffinden des gesuchten Gegenstandes. Die graphisch und drucktechnisch sauber und sorgfältig ausgestattete Druckschrift kann von Interessenten als «Katalog 45» bei der Herausgeberin bezogen werden. *Mt.*

Neuer Taschenkatalog von Karl Gysin & Co., Basel. Die Firma Karl Gysin & Co., Fabrik technischer Leuchten, Basel, hat aus Anlass ihres 20jährigen Bestehens einen hübschen Katalog im Kleinformat 107 × 148 mm herausgegeben, der auf 32 Seiten die von der Firma hergestellten Leuchten aller Art für Fluoreszenzlampen in Wort und Bild darstellt und die Preisangaben enthält. Der Katalog ist sehr übersichtlich und mit grosser Sorgfalt ausgeführt; für eine neue Auflage wäre zu wünschen, dass die Kapazitätsangaben der Kondensatoren in Mikrofarad richtig μF und nicht Mf geschrieben wird (Publ. Nr. 192 des SEV). *Mt.*

Prüfzeichen und Prüfberichte des SEV

I. Qualitätszeichen



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

----- Für isolierte Leiter

Schalter

Ab 1. November 1950.

Xamax A.-G., Zürich.

Fabrikmarke:



Drehschalter für 15 A, 380 V ~, 10 A, 500 V ~.

Typ Pac-X, diverse Polzahlen und Schemata.

Ausführung: Schalter mit Momentschaltwerk. Sockel aus keramischem Material. Silberplattierte Tastkontakte.

Serie

- 700100...700199: Einsatz für Aufputzmontage.
- 701100...701199: Einsatz für Unterputzmontage oder Einbau.
- 710100...710199: für Aufputzmontage in trockenen Räumen.
- 711100...711199: für Aufputzmontage in nassen Räumen, mit Isolierpreßstoffdeckel und Gussunterteil.
- 712100...712199: für Aufputzmontage in nassen Räumen, mit Gussgehäuse.
- 720100...720199: für Unterputzmontage
- 725100...725199: für Halbunterputzmontage
- 730100...730199: für Maschineneinbau
- 733100...733199: für Schalttafeleinbau
- 731100...731199: für Maschineneinbau in nassen Räumen.

} in trockenen Räumen.

IV. Prüfberichte

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

Gültig bis Ende Oktober 1953.

P. Nr. 1350.

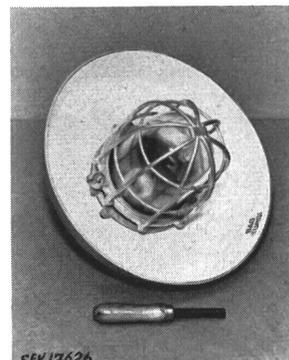
Gegenstand: Explosionssichere Deckenarmatur

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 25 486 vom 4. Oktober 1950.

Auftraggeber: Bronzwarenfabrik A.-G., Turgi.

Aufschriften:

auf dem Reflektor: BAG Turgi
 auf dem Schutzglas: Sch Ex 200 W Z grA
 auf dem Gusskörper: BAG Turgi Nr. 151217 Ex Mod. 24500



Beschreibung:

Explosionssichere Deckenarmatur für Glühlampen mit Schutzglas und Schutzgitter gemäss Zeichnung Nr. 151 217 der BAG. Ausführung mit und ohne Reflektor.

Lampenfassung, Schutzglas und Schutzkorb entsprechen den Vorschriften für schlagwetter- und explosionsgeschützte elektrische Betriebsmittel DIN 57 170.

Die Armatur ist explosions-sicher. Verwendung: in explosionsgefährlichen Räumen.

Gültig bis Ende Oktober 1953.

P. Nr. 1351.

Gegenstand: **Kochherd**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 25 156 vom 6. Oktober 1950.
Auftraggeber: La Ménagère S. A., Murten.

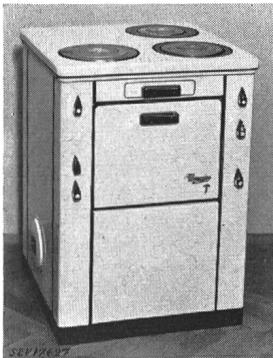
Aufschriften:

La Ménagère 

Volts 380 Watts 6100 F. No. 12320

auf dem Heisswasserspeicher:

LA MENAGERE S. A.
App. No. 200 Type 453
Ltr. 40 Fe V 220
W 480 A 2.2
Pression d'essai At 4
Prüfdruck
Pression service At —
Betriebsdruck



Beschreibung:

Haushaltungskochherd gemäss Abbildung, mit 3 Kochplatten von 145, 180 und 220 mm Durchmesser, Backofen und Heisswasserspeicher. Aufgesteckte Kochplatten mit beweglichen Ringen aus rostfreiem Stahl für Verwendung von dünnwandigem Kochgeschirr. Oberer Backofenheizkörper im Backraum, unterer Heizkörper ausserhalb desselben angebracht. Überlauf-Heisswasserspeicher mit einem Heizelement und einem Temperaturregler

mit Sicherheitsvorrichtung unter dem Backofen horizontal eingebaut. Getrennte Anschlußschnüre für Herd und Speicher.

Der Kochherd entspricht in sicherheitstechnischer Hinsicht den «Vorschriften und Regeln für elektrische Kochplatten und Kochherde (Publ. Nr. 126) und für elektrische Heisswasserspeicher» (Publ. Nr. 145).

Gültig bis Ende Oktober 1953.

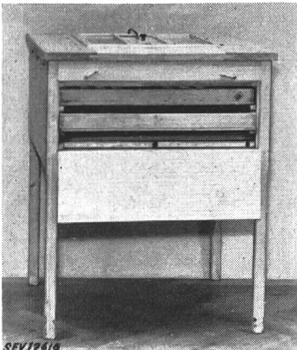
P. Nr. 1352.

Gegenstand: **Brutapparat**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 24 273a vom 18. Oktober 1950.
Auftraggeber: A. Walder, Geflügelhof Waldeck, Walchwil.

Aufschriften:

A. WALDER, Geflügelhof Waldeck
Apparate für Brut u. Aufzucht
Walchwil (Kt. Zug)
No. 2775 V 220 ~ W 120



Beschreibung:

Brutapparat gemäss Abbildung, aus Holz und Pava-tex, mit einer 650 x 665 mm grossen Eierschublade. Heizung von oben her durch Heizschnur mit Asbestisolation. Heizschnur durch Drahtgitter vor Berührung geschützt. Holz in der Nähe der Heizschnur mit Asbest verkleidet. Temperaturregler, Schalter und Signallämpchen oben eingebaut. Zuleitung zweiadrige Doppelschlauchschnur mit 2 P-Stecker, fest angeschlossen.

Der Brutapparat hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

Gültig bis Ende Oktober 1953.

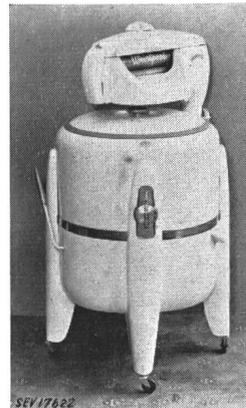
P. Nr. 1353.

Gegenstand: **Waschmaschine**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 24 909 vom 16. Oktober 1950.
Auftraggeber: Sabag, Sanitäre Apparate Biel A.-G., Biel.

Aufschriften:

WHIRLPOOL
Nineteen Hundred Corporation
St. Joseph — Mich.
Model Number 21245 Serial Number 4803
Made in U. S. A.
Generalvertreter für die Schweiz
SABAG Biel — Bienne
No. 4803 Watt 300
Volt 220 ~ 50 T/Min. 1450



Beschreibung:

Waschmaschine ohne Heizung, gemäss Abbildung. Antrieb durch ventilierten Einphasen-Kurzschlussankermotor. Die Wascheinrichtung führt Drehbewegungen in wechselnder Richtung aus. Auf der Maschine ist eine Mänge mit Gummiwalzen schwenkbar angebracht. Pumpe eingebaut. Schalter mit Uhrwerk zum Einstellen der Betriebszeit. Zuleitung dreiadrige Doppelschlauchschnur mit 2 P + E-Stecker, fest angeschlossen.

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

Gültig bis Ende Oktober 1953.

P. Nr. 1354.

Gegenstand: **Heizofen**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 25 418 vom 17. Oktober 1950.
Auftraggeber: Jura Elektroapparate-Fabriken,
L. Henzirohs A.-G., Niederbuchsiten.

Aufschriften:

Jura
V 220 W 1200 1561 OHO 9350



Beschreibung:

Heizofen gemäss Abbildung. Sechs Heizelemente mit Keramikisolation vertikal in Blechgehäuse eingebaut. Dreistufiger Reglerschalter vorhanden. Handgriffe aus Isolierpressstoff, Füsse aus Blech. Versenkter Apparatestecker für den Anschluss der Zuleitung.

Der Heizofen hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

Gültig bis Ende Oktober 1953.

P. Nr. 1355.

Gegenstand: **Waschmaschine**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 25 369 vom 17. Oktober 1950.
Auftraggeber: J. Furrer, Obere Vorstadt 28, Aarau.

Aufschriften:

LAUNDRY QUEEN
By AutoMatic Washer

Automatic Washer Co., Newton, Jowa, U. S. A.
Model 502 P No. 335203

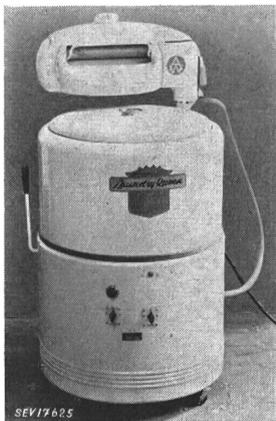
Maxim

Volt 3 · 380 Watt 5000 F. Nr. 603483

auf dem Motor:

GENERAL ELECTRIC

A. C. Motor Model 5KH45KB7 H. P. ¼
Ph 1 V 200/220 Cy. 50 Amps. 2.6 R. P. M. 1425
Temp. Rise 50 °C Time Rating cont. GEJ YFR



Beschreibung:

Waschmaschine gemäss Abbildung, mit Heizung. Spiralförmig gewundene Heizstäbe unten im Wäschebehälter. Antrieb durch ventilierten Einphasen-Kurzschlussankermotor mit Hilfsphase und Zentrifugalschalter. Die Waschvorrichtung führt Drehbewegungen in wechselnder Richtung aus. Auf der Maschine ist eine Mänge mit Gummiwalzen schwenkbar angeordnet. Laugenpumpe eingebaut. Fünffadrig Gummiaiderschnur fest angeschlossen. Schalter für Motor und Heizung eingebaut.

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

Gültig bis Ende Oktober 1953.

P. Nr. 1356.

Gegenstand: **Telephonrundspruchapparat**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 25 416 vom 17. Oktober 1950.

Auftraggeber: Sport A.-G., Biel.

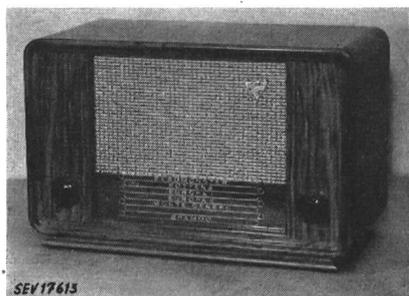
Aufschriften:



SA. SPORT AG. BIEL-BIENNE
Apparate-Fabrik Fabrique d'appareils
Biennophone Mod. 5061 Watt 45
Netz 110/125/150/220/250 V ~ 50
Réseau M 5061 69078
Made in Switzerland

Beschreibung:

Apparat für hochfrequenten Telephonrundspruch und Schallplattenwiedergabe, gemäss Abbildung. Wellenschalter für Empfangsfrequenzen von 175, 208, 241, 307 und 340 kHz. Eingangs- und Ausgangsübertrager, Lautsprecher, Lautstärke-



regler und Tonblende vorhanden. Anschluss eines separaten Lautsprechers möglich. Netztransformator mit getrennten Wicklungen. Schutz gegen Überlastung durch Kleinsicherungen im Primär- und Sekundärstromkreis. Mit dem Chassis verbundene Abschirmung zwischen den Primär- und Sekundärwicklungen. Holzgehäuse mit Preßspanrückwand. Zuleitung Rundschnur mit Stecker, fest angeschlossen. Zwei 6-mm-Büchsen für den Telephonanschluss.

Der Apparat entspricht den «Vorschriften für Apparate der Fernmeldetechnik» (Publ. Nr. 172).

Gültig bis Ende Oktober 1953.

P. Nr. 1357.

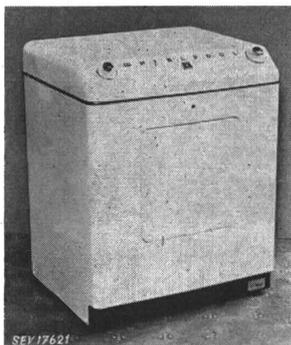
Gegenstand: **Wäschetrocknungsmaschine**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 25 089a vom 17. Oktober 1950.

Auftraggeber: Sabag. Sanitäre Apparate Biel A.-G., Biel.

Aufschriften:

WHIRLPOOL
Model Number 91820 Serial Number 3039
SABAG Biel-Bienne
Motor Watt 315 ~ 50 Heizung Volt 220/380
T/Min 1450 Volt 220 Watt 3500 ~ 50



Beschreibung:

Wäschetrocknungsmaschine gemäss Abbildung, mit Trocknungstrommel, Gebläse und Heizung. Trommel und Gebläse gemeinsam durch Einphasen-Kurzschlussankermotor angetrieben. Heizwiderstände mit keramischem Material isoliert, in Blechgehäuse eingebaut. Ein Zeitschalter, zwei Temperaturregler, ein Türschalter und ein dreipoliges Schaltschütz eingebaut. Motor und Heizung sind derart geschaltet, dass Betrieb der Heizung ohne Motor ausgeschlossen ist. Ultraviolett-Lampe mit Drosselspule und Glühlampe für Beleuchtung der Trommel, sowie Vorschalt-Transformator 220/115 V für Motor, Lampen und Steuerung eingebaut. Fünffadrig Doppelschlauchklemme mit 3 P + N + E-Stecker fest angeschlossen. Erdungsleitung verbunden.

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

Gültig bis Ende Oktober 1953.

P. Nr. 1358.

Gegenstand: **Bügelmaschine**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 24 908 a vom 17. Oktober 1950.

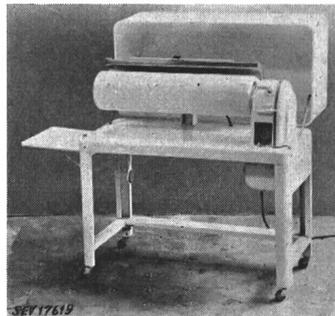
Auftraggeber: Sabag, Sanitäre Apparate Biel A.-G., Biel.

Aufschriften:

WHIRLPOOL
SABAG Biel-Bienne
Nr. 3545 W 1300 Volt 220 50 ~

Beschreibung:

Bügelmaschine gemäss Abbildung, mit rotierender Walze von 160 mm Ø und 650 mm Länge und einer 170 × 660 mm grossen Heizplatte. Antrieb durch ventilierten Einphasen-Kurzschlussankermotor mit Hilfswicklung und Zentrifugal-



schalter über Keilriemen und Getriebe. Fahrbares Gestell aus Blech. Temperaturregler mit Momentschaltung, Signallampe sowie zwei Schalter für Motor und Heizung oben

eingebaut. Ein- und Auskuppeln der Bügelwalze sowie das Anpressen derselben an die Platte, erfolgen durch Hebel. Zuleitung dreiadrige Doppelschlauchschnur mit 2 P + E-Stecker, fest angeschlossen.

Die Bügelmaschine hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden.

Gültig bis Ende Oktober 1953.

P. Nr. 1359.

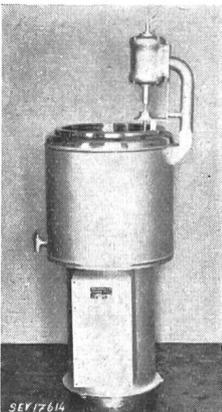
Gegenstand: **Kochapparat**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 24 923 vom 17. Oktober 1950.

Auftraggeber: Nöthiger, Wullschleger & Cie. A.-G., Rothrist.

Aufschriften:

Nöthiger, Wullschleger & Cie.
Kesselschmiede, Rothrist
Fabr. No. 51 Jahrg. 1950
Inh. Lt. 75 Volt 380 kW 9
Betr. Druck 2 Probedr. 4



Beschreibung:

Kochapparat gemäss Abbildung, für Verwendung in Käseereien und dergleichen, bestehend aus einem Kochkessel, einem Rührwerk und einem Wasserreservoir. Antrieb des Rührwerkes durch gekapseltes Drehstrom-Kurzschlussankermotor mit aufgebautem Schalter. Heizelemente unten im Wasserreservoir, welches den Kochkessel umschliesst und dessen Inhalt erwärmt. Temperaturregler und Überdruckventil im Reservoir. Schalter, Schütz, Sicherungen und Signallampe in dicht abgeschlossenem Kasten am Sockel des Apparates. Getrennte Anschlüsse für Heizung und Motor.

Der Kochapparat hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht für Betriebsspannungen bis zu 500 V bestanden. Verwendung: in nassen Räumen.

P. Nr. 1360.

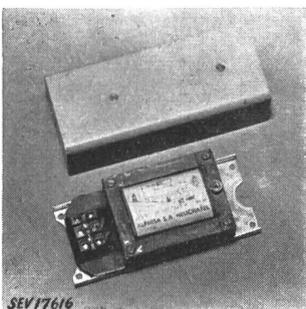
Gegenstand: **Vorschaltgerät**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 25 224a vom 13. Oktober 1950.

Auftraggeber: Alphisa S. A., Chantemerle 8, Neuchâtel.

Aufschriften:

 
ALPHISA S. A. NEUCHÂTEL
220 V 50 0,42 A 40 W
No. 1001



Beschreibung:

Vorschaltgerät für 40-W-Fluoreszenzlampen, gemäss Abbildung, ohne Temperatursicherung und ohne Starter. Wicklung aus emailliertem Kupferdraht. Grundplatte und Deckel aus Aluminiumblech. Klappen aus Isolierpreßstoff.

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

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

Gültig bis Ende Oktober 1953.

P. Nr. 1361.

Gegenstand: **Kühlaggregat**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 24 405 vom 18. Oktober 1950.

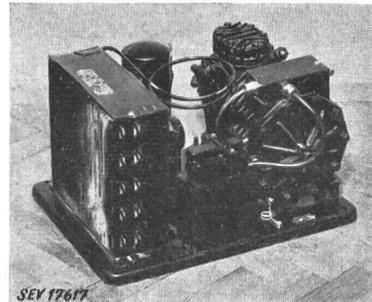
Auftraggeber: Frigo A.-G., Morgenstrasse 89, Bern.

Aufschriften:

FRIGO A.G. Bern
Type 25 No. 85 15 10
Volt 220 Hz 50 Watt 315
Kältemittel: Freon 12

Beschreibung:

Kompressor-Kühlaggregat Copeland mit Luftkühlung, gemäss Abbildung, für den Einbau in gewerbliche Kühlanlagen. Kompressor und Einphasen-Kurzschlussankermotor mit Hilfswicklung zu einem Block vereinigt. Die Hilfswick-



lung und zwei Anlaufkondensatoren werden nach erfolgtem Anlauf ausgeschaltet. Ventilator durch separaten Motor angetrieben. Klemmenkasten mit Stopfbüchseinführung für den Anschluss der Zuleitung.

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

P. Nr. 1362.

Gegenstand: **Zwei Mischmaschinen**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 24 970 vom 19. Oktober 1950.

Auftraggeber: Turmix A.-G., Muntelier.

Aufschriften:



TECHAG A.G. ZÜRICH
TURMIX-World-Service
Utoquai 37, Tel. (051) 34.10.32
Made in Switzerland



Volt 220	Phas. 1	f 50	T/min 12000
Type	B	C	
App. No.	39144	39145	
Mot. No.	10362	14255	
Amp.	1,6	2,1	
Watt	330	420	



Beschreibung:

Mischmaschinen für Getränke und Speisen, gemäss Abbildung. Vertikalachsiger, ventilierter Einphasen-Seriemotor in Sockel aus Spritzguss isoliert eingebaut. Oberes Wellenende trägt isolierende Kupplung mit vierkantigem Metallzapfen, der die im Glasbecher eingebaute Schneid- und Mischvorrichtung beim Aufsetzen auf den Apparat antreibt. Schalter mit Stufen 0, 1/2 und 1 eingebaut. Vorschaltwiderstand auf Stufe 1/2. Zuleitung 2 P + E, fest angeschlossen.

Die Maschinen haben die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Sie entsprechen dem «Radioschutzzeichen-Reglement» (Publ. Nr. 117).

Gültig bis Ende Oktober 1953.

P. Nr. 1363.

Gegenstand: **Futtermischer**

SEV-Prüfbericht: A. Nr. 24 394a vom 20. Oktober 1950.

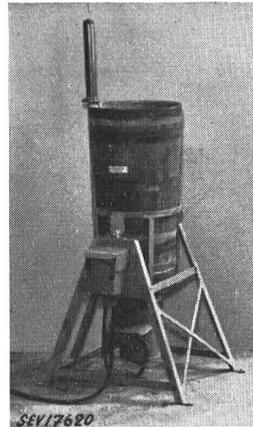
Auftraggeber: Teppichfabrik Melchnau A.-G., Melchnau (BE).

Aufschriften:

Futtermischer
E. Reinhard sen.
Melchnau BE

auf dem Motor:

Maschinenfabrik Oerlikon
Zürich Schweiz
3 ~ Mot. Nr. 105671 L 0127
Type F 43 av. 2
 ΔY 220/380 V 4,26/2,45 A
1,5 PS SRA 1941
2750 T/min 50 Per/s



Beschreibung:

Futtermischer für landwirtschaftliche Betriebe, gemäss Abbildung. Kippbarer Holzbottich mit unten eingebauten Messern, welche durch einen gekapselten Drehstrom-Kurzschlussanker-motor angetrieben werden. Motorschutzschalter angebaut. Zuleitung verstärkte Apparateschnur, im Schalter fest angeschlossen.

Der Futtermischer hat die Prüfung in sicherheitstechnischer Hinsicht bestanden. Verwendung: in nassen Räumen.

Vereinsnachrichten

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

Totenliste

Am 17. November 1950 starb in Zürich im Alter von 68 Jahren der ehemalige Generalsekretär der A.-G. Brown, Boveri & Cie., Baden, *J. Eugen Weber*, Mitglied des SEV seit 1913 (Freimitglied), Präsident der Schweizerischen Kommission für den Austausch von Stagiaires mit dem Ausland. Wir sprechen der Trauerfamilie unser herzlichstes Beileid aus.

Schweizerisches Beleuchtungskomitee (SBK)

Das SBK hielt seine 36. Sitzung am 8. November 1950 unter dem Vorsitz von Prof. Dr. H. König, Präsident, in Bern ab.

Der Präsident berichtete über den derzeitigen Status des deutschen Nationalkomitees der IBK und dessen allfällige Mitwirkung an der Plenarversammlung 1950 der IBK.

Er gab weiter Kenntnis von der Zusammenarbeit auf nationalem und internationalem Gebiet der Optiker und Lichttechniker und vom Stand des internationalen Vergleiches von Filtern für Beleuchtungsstärkemesser.

Der Jahresbericht 1949 mit Rechnung 1949 und Budget 1950, dem als Anhang ein kurzer Bericht über die Plenarversammlung 1948 beigefügt ist, wurde formell genehmigt, nachdem die Zustimmung bereits früher durch Zirkularabschluss eingeholt worden war.

Als neuer Sekretär des SBK wurde an Stelle von Dipl. Ing. W. Bänninger, der auf Jahresende als Sekretär des SEV und damit auch des SBK zurücktritt, statutengemäss der neue Sekretär des SEV, Dipl. Ing. H. Leuch, gewählt. Der Präsident dankte unter dem herzlichen Beifall der Mitglieder dem scheidenden Sekretär für die hervorragenden und langjährigen Dienste, die er dem SBK geleistet hat.

Ch. Savoie (Präsident) und J. Mussard (Mitglied) gaben einen klaren Überblick über die grosse von der Subkommission «Automobilbeleuchtung» des SBK seit der letzten Sitzung geleistete Arbeit, die sich vor allem aus der regen Tätigkeit des gleich benannten Studienkomitees der IBK auf dem Gebiete des Abblendlichtes der Automobilscheinwerfer ergab. Nach den gross angelegten Versuchen dieses Komitees auf der Rennbahn in Zandvoort (Holland) und in der KEMA in Arnheim, im Oktober 1949, sowie Ergänzungen in Oirschot (Holland) im Frühjahr 1950 folgte im September 1950 die Sitzung des Komitees in Turin, an der die beiden Referenten und weitere Mitglieder der Subkommission des SBK teilnahmen. Diese Sitzung führte zu einer gewissen Annäherung des europäischen und des amerikanischen Standpunktes in der Frage des Abblendlichtes. Ein noch zu bestimmendes Expertenkomitee wird ein Programm für abschliessende Versuche aufstellen, die in den Vereinigten Staaten stattfinden sollen.

M. Roesgen, Präsident der Fachgruppe «Vorschaltgeräte zu Fluoreszenzlampen» orientierte kurz über den Stand der

von ihr aufgestellten Leitsätze, die im Bulletin SEV 1950, Nr. 17, S. 652...654, veröffentlicht wurden und nach einigen Bereinigungen vom Vorstand des SEV in Kraft gesetzt werden können.

E. Wuhrmann, Präsident der Fachgruppe «Natürliche Beleuchtung» orientierte über den von ihm vorgelegten 2. Vorentwurf zu Leitsätzen für natürliche Beleuchtung. Dieser Vorentwurf wird nun weiter bearbeitet, vor allem in formaler Beziehung.

H. Weibel, Bearbeiter von Fragen der Luftverkehrsbeleuchtung, gab einen Überblick über den internationalen Stand der Flugplatzbeleuchtung, namentlich der Anflugwegmarkierung der Blindlandepisten. Eine Einigung auf ein einziges internationales Anfluglichter-System konnte bis jetzt nicht erzielt werden. Es stehen sich das amerikanische, dessen Erstellung sehr teuer zu stehen kommt und zudem nicht ohne wesentliche Mängel ist, das englische und das französische gegenüber. Die beiden letzten sind in der Erstellung weniger teuer; die Schweiz hat sich bei Cointrin und Kloten für das englische entschlossen, das auch in allen übrigen europäischen Staaten (Frankreich leider ausgenommen) eingeführt werden soll.

Über die Plenarversammlung der IBK, die Ende Juni/ anfangs Juli 1951 in Stockholm stattfinden soll und deren provisorisches Programm bereits vorliegt, orientierte der Präsident. Es wurde weiter kurz über die bereits von den Sekretariatskomiteen verschickten Fragebogen berichtet; das SBK selbst hat das Sekretariat des Comité Technique 1a (Vocabulaire), über dessen Arbeit der Sekretär orientierte, sowie dasjenige des CT 5 und 6 (Photométrie visuelle et physique), dessen Fragebogen vom Präsidenten verfasst wurde. Die Vorbereitung der Schweizer Delegation für Stockholm wurde besprochen.

Der Präsident gab Kenntnis von den erfolgreichen Schritten, die das Büro des SBK im Sommer eingeleitet hatte, um im Rahmen des elektrotechnischen Kolloquiums an der ETH (Prof. Dr. M. Strutt) eine Vortragsreihe über Licht und Beleuchtungstechnik erstmals für das Wintersemester 1950/51 einzurichten¹⁾. Diese Vortragsreihe, welche ein altes Postulat des SBK verwirklicht, wurde durch die aktive Unterstützung durch den Schweizerischen Schulrat möglich gemacht und erweckt, wie die bereits durchgeführten Vorträge beweisen, grosses Interesse. Den Referenten, die sich zur Verfügung stellten, sei herzlich gedankt.

Auf Anregung eines grossen Überland-Elektrizitätswerkes beschloss das SBK, einer zu diesem Zweck gebildeten Fachgruppe die Vorarbeit zu Leitsätzen für Strassenbeleuchtung innerorts und auf Nebenstrassen zu übertragen.

Zum Schluss wurde, wie schon letztes Jahr²⁾, die Frage der Vernichtung gebrauchter Fluoreszenzlampen besprochen.

¹⁾ siehe Bull. SEV Bd. 41(1950), Nr. 21, S. 816.

²⁾ siehe Bull. SEV Bd. 40(1949), Nr. 20, S. 806.

Fachkollegium 25 des CES

Buchstabensymbole

Unterkomitee für mathematische Symbole

Das Unterkomitee für mathematische Symbole des FK 25 hielt am 27. Oktober 1950 in Zürich unter dem Vorsitz von Dr. M. Kronld seine 6. Sitzung ab. Das UK hat mit besonderer Freude zur Kenntnis genommen, dass Prof. Dr. A. Linder, Genf, seine Mitarbeit als Mitglied des UK zugesichert hat. Es wurde die neu dem UK überbundene Arbeit: Zusammenstellung der Symbole für Wahrscheinlichkeitsrechnung, mathematische Statistik und Fehlerrechnung aufgenommen. Nach der Bestimmung des Sachbearbeiters (Prof. Linder) wurden einige ausländische Dokumente durchberaten und die Grundlagen für einen ersten Entwurf dieser Symbolliste besprochen.

Fachkollegium 33 des CES

Grosse Kondensatoren

Das FK 33 des CES hielt am 13. September 1950 in Zürich unter dem Vorsitz von Ch. Jean-Richard seine 16. Sitzung ab. Das Fachkollegium nahm Berichte entgegen über die Sitzung des Comité d'Etudes n° 33 vom 10. und 11. Juli 1950 in Paris, ferner über den Stand der Arbeiten der Unterkommissionen für kleine Kondensatoren und für die Verdrosselung von Kondensatoren. Im weiteren besprach das FK ein Begehren betreffend die Aufstellung von Prüfbedingungen für Metallpapier-Kondensatoren und beauftragte das Sekretariat mit der Aufnahme der diesbezüglichen Vorarbeiten.

Kommission des SEV für Gebäudeblitzschutz

Die Kommission des SEV für Gebäudeblitzschutz hielt am 3. November 1950 in Zürich unter dem Vorsitz ihres Präsidenten F. Aemmer ihre 31. Sitzung ab. An die Sitzung wurden auch diejenigen Interessenten eingeladen, die zu dem im Bull. SEV 1950, Nr. 14, S. 552 veröffentlichten Entwurf des Anhanges II der Leitsätze für Gebäudeblitzschutz Änderungsvorschläge eingereicht hatten. Als Haupttraktandum behandelte die Kommission die Stellungnahmen zum Anhang II der Leitsätze für Gebäudeblitzschutz und beauftragte das Sekretariat mit der Neufassung des Entwurfes auf Grund der neuesten Beschlüsse.

Änderungen und Ergänzungen der Leiternormalien

Publ. Nr. 147

In der Hoffnung, innert nützlicher Frist eine Neuauflage der Publ. Nr. 147 herausgeben zu können, wurde nach der Aufhebung der Kriegsvorschriften (siehe Bulletin SEV 1949, Nr. 6) darauf verzichtet, die sich daraus ergebenden Änderungen der Vorschriften in Form eines Nachtrages zu drucken. Da eine vollständige Revision der Leiternormalien sich jedoch noch mindestens bis zum Frühjahr 1951 hinausziehen wird, wurde nun doch ein Nachtrag herausgegeben, in welchem neben den in die regulären Vorschriften aufzunehmenden Kriegsvorschriften auch das neue Kurzzeichensystem aufgeführt sind.

Dimensionsnormen für Industrie- und Apparatesteckkontakte

Der Vorstand des SEV veröffentlicht hiemit verschiedene Normblattentwürfe für Industrie- und Apparatesteckkontakte, bearbeitet von der Hausinstallationskommission und genehmigt von der Verwaltungskommission des SEV und VSE.

Die Normblattentwürfe stellen eine Erweiterung der Normung dieser Steckkontakt-Kategorien durch je 2 neue Typen dar.

Ferner sind in diesem Nachtrag die Beschlüsse, die im Bulletin SEV 1948, Nr. 25, veröffentlicht wurden, berücksichtigt.

Der Nachtrag kann als Publikation Nr. 147/1 bei der gemeinsamen Geschäftsstelle des SEV und VSE, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, zum Preise von Fr. 2.— für Nichtmitglieder und von Fr. 1.— für Mitglieder bezogen werden.

Inkraftsetzung von Änderungen und Ergänzungen von Vorschriften und Normblättern

Der Vorstand des SEV setzte die von der Verwaltungskommission des SEV und VSE genehmigten, im Bulletin SEV 1950, Nr. 17, S. 654 und 655 und Nr. 21, S. 815, bzw. Nr. 3, S. 95, veröffentlichten Entwürfe betreffend Lampenfassungen und Kurzzeichensystem für gummiisierte Leiter mit sofortiger Wirkung (Datum dieser Nummer) in Kraft.

Für die in Kraft gesetzten Änderungen und Ergänzungen von Vorschriften und Normblättern wird im Sinne von § 309 der Hausinstallationsvorschriften des SEV eine Übergangsfrist bis 30. November 1951 festgesetzt.

CIGRE-Berichte der 13. Session

29. Juni bis 8. Juli 1950

Die Gesamtausgabe der Berichte der Session 1950 der Conférence Internationale des Grands Réseaux Electriques (CIGRE) wird voraussichtlich auf Ende Jahr im gewohnten Umfang erscheinen. Die drei Bände werden umfassen:

- eine vollständige Sammlung der 142 Rapporte, die eingereicht und an der Sitzung diskutiert wurden,
- die vollständigen Stenogramme der Diskussionen.

Da diese Berichte die Fortschritte der Hochspannungstechnik in aller Welt seit 1948 erfassen und über den gegenwärtigen Stand orientieren, sind sie von ausserordentlichem Interesse für die Fachwelt.

Der Verkaufspreis der Gesamtausgabe beträgt 8500 französische Franken plus 500 Franken Versandkosten, also total 9000 französische Franken, wobei permanenten CIGRE-Mitgliedern eine Reduktion von 20 % gewährt wird. Bestellungen sind bis spätestens Ende November 1950 an das Sekretariat des SEV, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, zu richten.

Geschäftszeit über das Jahresende

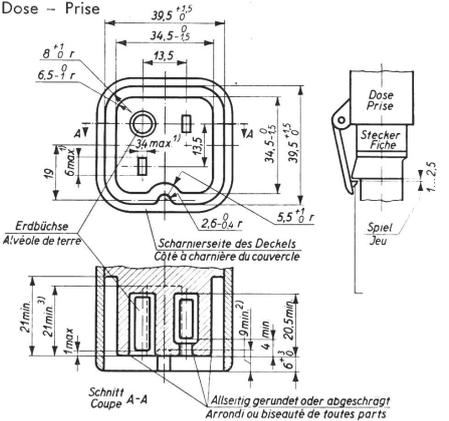
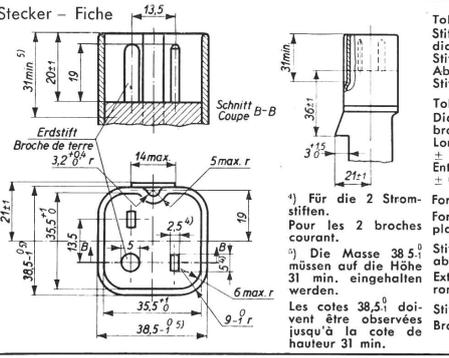
Über die Weihnachts- und Neujahrstage sind unsere Bureaux und Laboratorien an den nachgenannten Tagen geschlossen:

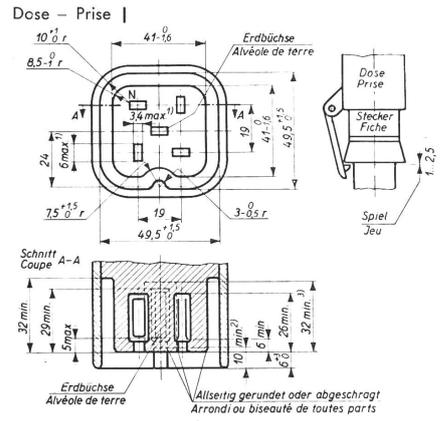
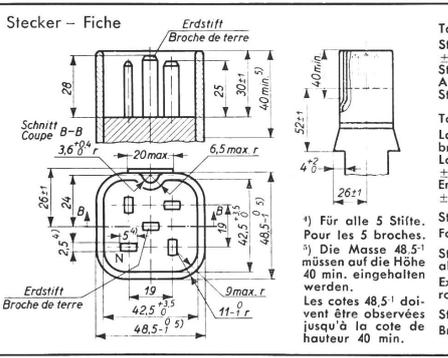
Samstag,	den 23. Dezember 1950
Montag,	den 25. Dezember 1950
Dienstag,	den 26. Dezember 1950
Samstag,	den 30. Dezember 1950
Montag,	den 1. Januar 1951
Dienstag,	den 2. Januar 1951

Wir bitten Sie höflich um Kenntnisnahme.

Schweizerischer Elektrotechnischer Verein
Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Materialprüfanstalt und Eichstätte
Starkstrominspektorat

Der Vorstand lädt die Mitglieder des SEV ein, diese Entwürfe zu prüfen und allfällige Bemerkungen schriftlich im Doppel bis zum 15. Dezember 1950 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 den Entwürfen einverstanden und er wird über die Inkraftsetzung beschliessen.

Industriesteckkontakt ~ 380 V, 10 A, 2 P + E Ausführung: Typ 33	Prise de courant industrielle ~ 380 V, 10 A, 2 P + T Exécution: Type 33	Normblatt — Norme 1 SNV
<p>Dose – Prise</p>  <p><i>Alteilig gerundet oder abgeschragt</i> Arrondi ou biseauté de toutes parts</p>		<p>Masse in mm Dimensions en mm</p> <p>1) Für beide Schlitze. Pour les 2 fentes.</p> <p>2) Länge des Nockens am Gehäuse. Longueur de la saillie du boîtier.</p> <p>3) Tiefe der Nute im Doseninsatz. Profondeur de l'encoche de la prise.</p> <p>Festhaltevorrichtung derart, dass der Stecker durch rückweisen Zug in axialer Richtung aus der Dose herausgezogen werden kann. Dispositif de retenue constitué de façon à ce que le fiche puisse être retirée de la prise par une traction brusque dans le sens de l'axe.</p>
<p>Stecker – Fiche</p>  <p>4) Für die 2 Stromstifte. Pour les 2 broches courant.</p> <p>5) Die Masse 38.5⁰ müssen auf die Höhe 31 min. eingehalten werden. Les cotes 38.5⁰ doivent être observées jusqu'à la cote de hauteur 31 min.</p> <p>Toleranzen: Stiftdurchmesser und Stiftdicke ± 0,06 mm. Stiftlänge ± 1 mm. Abstand für unbewegliche Stifte ± 0,15 mm.</p> <p>Tolérances: Diamètre et épaisseur des broches ± 0,06 mm. Longueur des broches ± 1 mm. Entraxe des broches fixes ± 0,15 mm.</p> <p>Form der Flachstifte Forme des broches plates</p> <p>Stiftenden gerundet oder abgeschragt. Extrémités des broches arrondies ou biseautées.</p> <p>Stifte massiv. Broches massives.</p>		<p>Masse in mm Dimensions en mm</p> <p>1) Für alle 5 Schlitze. Pour les 5 fentes.</p> <p>2) Länge der Nocken am Gehäuse. Longueur des saillies du boîtier.</p> <p>3) Tiefe der Nuten im Doseninsatz. Profondeur des encoches de la prise.</p>
<p>Ausserdem gelten die Bemerkungen SNV 24535 Observer en outre les remarques SNV 24535</p>		

Industriesteckkontakt 500 V, 10 A, 3 P + N + E Ausführung: Typ 34	Prise de courant industrielle 500 V, 10 A, 3 P + N + T Exécution: Type 34	Normblatt — Norme 2 SNV
<p>Dose – Prise I</p>  <p><i>Alteilig gerundet oder abgeschragt</i> Arrondi ou biseauté de toutes parts</p>		<p>Masse in mm Dimensions en mm</p> <p>1) Für alle 5 Schlitze. Pour les 5 fentes.</p> <p>2) Länge der Nocken am Gehäuse. Longueur des saillies du boîtier.</p> <p>3) Tiefe der Nuten im Doseninsatz. Profondeur des encoches de la prise.</p>
<p>Stecker – Fiche</p>  <p>4) Für alle 5 Stifte. Pour les 5 broches.</p> <p>5) Die Masse 48.5¹ müssen auf die Höhe 40 min. eingehalten werden. Les cotes 48.5¹ doivent être observées jusqu'à la cote de hauteur 40 min.</p> <p>Toleranzen: Stiftbreite und Stiftdicke ± 0,06 mm. Stiftlänge ± 1 mm. Abstand für unbewegliche Stifte ± 0,15 mm.</p> <p>Tolérances: Largeur et épaisseur des broches ± 0,06 mm. Longueur des broches ± 1 mm. Entraxe des broches fixes ± 0,15 mm.</p> <p>Stiftform Forme des broches</p> <p>Stiftenden gerundet oder abgeschragt. Extrémités des broches arrondies ou biseautées.</p> <p>Stifte massiv. Broches massives.</p>		<p>Masse in mm Dimensions en mm</p> <p>1) Für alle 5 Stifte. Pour les 5 broches.</p> <p>2) Die Masse 48.5¹ müssen auf die Höhe 40 min. eingehalten werden. Les cotes 48.5¹ doivent être observées jusqu'à la cote de hauteur 40 min.</p> <p>Toleranzen: Stiftbreite und Stiftdicke ± 0,06 mm. Stiftlänge ± 1 mm. Abstand für unbewegliche Stifte ± 0,15 mm.</p> <p>Tolérances: Largeur et épaisseur des broches ± 0,06 mm. Longueur des broches ± 1 mm. Entraxe des broches fixes ± 0,15 mm.</p> <p>Stiftform Forme des broches</p> <p>Stiftenden gerundet oder abgeschragt. Extrémités des broches arrondies ou biseautées.</p> <p>Stifte massiv. Broches massives.</p>
<p>Ausserdem gelten die Bemerkungen SNV 24535 Observer en outre les remarques SNV 24535</p>		

Apparatesteckkontakt ~ 380 V, 10 A, 2 P + E Ausführung: Typ 7	Prise de courant d'appareil ~ 380 V, 10 A, 2 P + T Exécution: Type 7	Normblatt — Norme 3 SNV
<p>Apparatesteckdose Prise d'appareil</p>		<p>Masse in mm Dimensions en mm</p> <p>1) Die Masse 38,5⁰ dürfen bis auf die Höhe 25 mm nicht unter- oder überschritten werden. 1) Les cotes 38,5⁰ doivent être observées strictement jusqu'à la cote de hauteur 25 mm. 2) Für beide Schlitze. 2) Pour les 2 fentes.</p> <p>Nuttlänge Longueur de l'encoche</p>
<p>Apparatestecker Fiche d'appareil</p>		<p>Toleranzen: Stiftdurchmesser und Stiftdicke ± 0,06 mm. Stiftlänge ± 1 mm. Abstand für unbewegliche Stifte ± 0,15 mm.</p> <p>Tolérances: Diamètre et épaisseur des broches ± 0,06 mm. Longueur des broches ± 1 mm. Entr'axe des broches fixes ± 0,15 mm.</p> <p>Form der Flachstifte Forme des broches plates</p> <p>Stiftenden gerundet oder abgeschrägt. Extrémités des broches arrondies ou biseautées.</p> <p>Stifte massiv. Broches massives.</p> <p>1) Für beide Stromstiften. 1) Pour les 2 broches de courant.</p>

Ausserdem gelten die Bemerkungen SNV 24545 Observer en outre les remarques SNV 24545

Apparatesteckkontakt 500 V, 10 A, 3 P + N + E Ausführung: Typ 8	Prise de courant d'appareil 500 V, 10 A, 3 P + N + T Exécution: Type 8	Normblatt — Norme 4 SNV
<p>Apparatesteckdose Prise d'appareil</p>		<p>Masse in mm Dimensions en mm</p> <p>1) Die Masse 48,5⁰ dürfen bis auf die Höhe 32 mm nicht unter- oder überschritten werden. 1) Les cotes 48,5⁰ doivent être observées strictement jusqu'à la cote de hauteur 32 mm. 2) Für alle 5 Schlitze. 2) Pour les 5 fentes.</p> <p>Nuttlänge Longueur de l'encoche</p>
<p>Apparatestecker Fiche d'appareil</p>		<p>Toleranzen: Stiftbreite und Stiftdicke ± 0,06 mm. Stiftlänge ± 1 mm. Abstand für unbewegliche Stifte ± 0,15 mm.</p> <p>Tolérances: Largeur et épaisseur des broches ± 0,06 mm. Longueur des broches ± 1 mm. Entr'axe des broches fixes ± 0,15 mm.</p> <p>Stiftform Form des broches</p> <p>Stiftenden gerundet oder abgeschrägt. Extrémités des broches arrondies ou biseautées.</p> <p>Stifte massiv. Broches massives.</p> <p>1) Für alle 5 Stifte. 1) Pour les 5 broches.</p>

Ausserdem gelten die Bemerkungen SNV 24545 Observer en outre les remarques SNV 24545

Die Entwicklung der schweizerischen Elektrizitätswerke und ihrer Bestandteile in den ersten 50 Jahren

von Prof. Dr. phil. h. c. Walter Wyssling

Herausgegeben vom Schweizerischen Elektrotechnischen Verein

Dieses Buch begegnet immer noch und mit Recht grossem Interesse. Dank einem Beitrag des Landesausstellungsfonds ist es möglich geworden, die Abgabe noch mehr zu verbilligen und das Buch einem weiteren Kreis zugänglich zu machen.

Das reich illustrierte und sehr lebendig geschriebene Werk des Altmeisters der Elektrotechnik stellt für jedermann, der sich für die Entwicklung der schweizerischen Elektrizitätswirtschaft und Elektrotechnik interessiert, ein wertvolles Nachschlagewerk dar.

Es eignet sich auf Weihnachten hin ganz besonders als Festgeschenk für verdiente Mitarbeiter, für Pensionierte und Freunde, aber auch zur Abgabe an die vorgesetzten Behörden oder Verwaltungsräte.

Das Buch kann bei der *Gemeinsamen Geschäftsstelle des SEV und VSE, Seefeldstrasse 301, Zürich 8*, durch Mitglieder zum Spezialpreis von Fr. 8.— plus Porto bezogen werden.

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 Dezimalklassifikation¹⁾, 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.

Vocabulaire Electrotechnique International

Das Vocabulaire Electrotechnique International ist wiederum erhältlich. Preis netto Fr. 15.— + 4% WUST und Versandkosten. Gleicher Preis für Mitglieder und für Nichtmitglieder. Bestellungen sind an die Gemeinsame Geschäftsstelle des SEV und VSE, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, zu richten.

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

Korrosionskommission

26. Bericht und Rechnung über das Jahr 1949

zuhanden

des Schweizerischen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern (SVGW), Zürich;
des Verbandes Schweizerischer Transportanstalten (VST), Bern;
des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins (SEV), Zürich;
der Generaldirektion der Post-, Telegraphen- und Telefonverwaltung (PTT), Bern;
der Generaldirektion der Schweizerischen Bundesbahnen (SBB), Bern.

Allgemeines

Im Jahre 1949 setzte sich die Korrosionskommission folgendermassen zusammen:

Präsident

Dr. E. Juillard, Professor an der Ecole Polytechnique de l'Université de Lausanne.

Mitglieder der Kommission:

a) delegiert vom SVGW:

O. Lüscher, alt Direktor der Wasserversorgung der Stadt Zürich;

H. Zollikofer, Generalsekretär des SVGW, Zürich;

b) delegiert vom VST:

E. G. Choisy, Direktor der Genfer Strassenbahnen, Genève;

P. Payot, Direktor der Strassenbahn Vevey—Montreux—Chillon—Villeneuve, Clarens;

c) delegiert vom SEV:

Dr. E. Juillard, Professor an der Ecole Polytechnique de l'Université de Lausanne, Lausanne;

J. Pronier, Direktor des Elektrizitätswerkes Genf, Genève;

H. W. Schuler, beratender Ingenieur und Privatdozent an der ETH, Zürich;

d) delegiert von der PTT:

H. Kölliker, Chef der Sektion «Schutzmassnahmen und technische Dienste» der Generaldirektion der PTT, Bern;

F. Sandmeier, Technischer Beamter bei der Sektion «Materialprüfung» der Generaldirektion der PTT, Bern;

e) delegiert von der SBB:

A. Borgeaud, Oberingenieur-Stellvertreter der Bauabteilung der Generaldirektion der SBB, Bern;

P. Tresch, Chef der Abteilung Kraftwerke der Generaldirektion der SBB, Bern.

Kontrollstelle:

(Seefeldstrasse 301, Zürich 8)

O. Hartmann, Ingenieur, Zürich (Chef der Kontrollstelle);

M. Schadegg, Elektrotechniker, Zürich.

Im Mitgliederstand der Korrosionskommission sind zwei Änderungen eingetreten, indem H. Habich (Vertreter der SBB) infolge Übertritts in den Ruhestand auch als Mitglied der Korrosionskommission ausschied, und Dr. H. Keller (Vertreter der PTT) uns am 5. Januar 1949 durch den Tod entrissen wurde. Beiden Herren sei auch an dieser Stelle der aufrichtigste Dank für ihre rege Mitarbeit und für das Interesse und Wohlwollen, das sie während der Zeit ihres Wirkens der Korrosionskommission entgegengebracht haben, ausgesprochen. Als Nachfolger wurden von den betreffenden «Verbänden» ernannt:

(als Vertreter der PTT): F. Sandmeier;

(als Vertreter der SBB): A. Borgeaud.

Die Korrosionskommission hielt am 13. August 1949 unter dem interimistischen Vorsitz von Direktor J. Pronier in Bern ihre 28. Sitzung ab. Sie genehmigte den 25. Bericht über das Jahr 1948, die Betriebsrechnung 1948, die Bilanz auf 31. Dezember 1948 und das Budget 1950. Sie beschloss ferner, an die fünf «Verbände» zu gelangen und sie um die Gewährung eines um Fr. 300.— pro Jahr erhöhten Mitgliederbeitrages zu bitten.

Auftragsarbeiten

Man könnte das verflossene Betriebsjahr als «Jahr der Tankanlagen» bezeichnen, denn von den 28 durchgeführten Neuaufträgen beziehen sich deren 20 auf Brennstoff-Tankanlagen, und zwar je zur Hälfte auf kleinere, zur anderen Hälfte auf Gross-Anlagen. Im Rahmen der vertraglichen periodischen Untersuchungen wurden lediglich einige Ergänzungsmessungen durchgeführt.

1. Plaine du Rhône

Korrosionsschäden an der Hochdruck-Gasleitung Ville-neuve—Aigle, die zwischen Roche und Yvorne aufgetreten waren, gaben Anlass, an dieser Leitung Streustrommessungen durchzuführen. Es konnten dabei Streuströme der von Aigle ausgehenden Gleichstrombahnen nach Leysin (AL), nach Monthey (AOMC) und nach Diablerets (ASD) nachgewiesen werden, wobei weitaus der stärkste Einfluss von der ASD herrührte. Der Einbau eines Isolierstosses in die Gasleitung in

der Schieberkammer «sous Yvorne» hatte keinen Erfolg, was um so mehr verblüffte, als die Gasleitung in Aigle selber, in der Schieberkammer «Grande-Eau» in den drei Abzweigleitungen nach Villeneuve, Leysin und Aigle—Bex durch den Einbau von Isolierstössen bereits Trennstellen aufweist, welche die Ausbreitung von Streuströmen durch die Gasleitung wenn nicht vollständig unterbinden, so doch wesentlich erschweren sollten. Im Verlaufe der weiteren Untersuchungen konnten wir dann in Erfahrung bringen, dass beidseitig dieser Isolierstellen Abonnenten-Anschlüsse direkt von der Hochdruck-Gasleitung abzweigen, wobei bei einzelnen Abonnenten über die Gas-Wärmeapparate eine direkte metallische Verbindung mit dem Wasserleitungsnetz besteht, so dass nun die Bahn-Streuströme über solche «Nebenschlüsse» die in der Gasleitung eingebauten Isolierstösse umgehen können und diese mehr oder weniger illusorisch machen. Den Transit solcher Streuströme zwischen benachbarten Ortschaften, deren Wasserleitungsnetze nicht metallisch miteinander zusammenhängen, übernehmen neben der Gas-Fernleitung auch die Bleimäntel der Interurban-Telephonkabel. Diese Feststellung gibt nun aber auch die Erklärung dafür, warum die in den Primär-Gasleitungen Aigle—Leysin, Ollon—Huémoz—Chesières und Bex—Monthey an verschiedenen Stellen eingebauten Isolierstösse zum grössten Teil unwirksam, ja dass in jüngster Zeit gerade in unmittelbarer Nähe solcher Isolierstösse ausgedehnte Korrosionsschäden aufgetreten sind. In einem Zwischenbericht an die Société du Gaz de la Plaine du Rhône haben wir deshalb erwähnt, dass zuerst bei allen diesen Abonnenten eine elektrische Trennung zwischen Gas- und Wasserinstallation vorgenommen werden muss, bevor systematische Abwehrmassnahmen zum Schutze der im Erdboden verlegten Rohr- und Kabelleitungen im Bereiche der von Aigle und Bex ausgehenden Gleichstrombahnen durchgeführt werden können.

2. Vevey—Montreux—Chillon—Villeneuve

Wie wir schon in unserem Geschäftsbericht 1948 erwähnten, hatten wir bei unseren Untersuchungen 1948 eine merkwürdige Erhöhung der Potentialdifferenz zwischen Schiene und Wasserleitung festgestellt, welche sich besonders im Korrosionsgebiet Clarens—Montreux—Territet unangenehm bemerkbar machte. Wir schrieben diese Erscheinung anfänglich einer angeblichen elektrischen Trennung von Strassenbahn- und SBB-Geleise beim Niveau-Übergang in Territet zu. Später, d. h. nach dem Auswerten sämtlicher Messprotokolle richtete sich unser Verdacht mehr auf die Trennung der Geleiseanlagen der Strassenbahn VMCV und der Bahn Clarens—Chailly—Blonay (CCB) in Clarens. Wie liessen nun wieder eine elektrische Verbindung zwischen den beiden Geleiseanlagen herstellen und kontrollierten hierauf an den gleichen Messpunkten wie im Jahre 1948 zwischen Montreux—Territet die Potentialdifferenz Wasserleitung/Schiene. Die erhaltenen Resultate bestätigten unseren Verdacht vollauf, indem nun wieder die «normalen» Verhältnisse der früheren Jahre festgestellt werden konnten.

3. Frauenfeld—Wil-Bahn

Beim Auswerten der Messprotokolle der Potentialdifferenzmessungen stellten wir für den Messpunkt «Rosental» unwahrscheinliche Werte fest, welche entweder auf eine elektrische Drainage zwischen Wasserleitung und Geleise oder aber eine elektrische Isolierung der zur Messung dienenden Wasserleitung vom übrigen Wasserleitungsnetz hinwiesen. Eine Ergänzungsmessung, bei welcher ein anderer Wasserleitungsanschluss als Bezugspunkt diente, brachte dann die gewünschte Abklärung durch die Feststellung, dass der ursprünglich benützte Wasserhahn im Innern des Gebäudes vom übrigen Wasserleitungsnetz elektrisch getrennt war.

Die Untersuchungen an den verschiedenen Tankanlagen hatten zum Zweck, die geeigneten Schutzmassnahmen im Sinne der «Richtlinien» des Eidg. Amtes für Verkehr zur Verhütung von Funkenbildung und Korrosionsschäden vorzuschlagen. Während bei Tankanlagen mit elektrischen Installationen im Einvernehmen mit dem Starkstrominspektorat der Einbau von Isolier-Zwischenstücken in die Abfüllleitungen vorgeschlagen wird, wodurch gleichzeitig jede Funkenbildung und jeglicher Stromübertritt von der Geleiseite her unterbunden wird, genügt in den andern Fällen in der Regel das Ziehen einer Ausgleichleitung zwischen Abfüllstutzen und

Bahngelise, soweit keine Korrosionsgefahr besteht. Diese Massnahme wird von den Tankbesitzern insofern geschätzt, weil das Ziehen der Erdleitung zu Lasten der Bahnverwaltung geht und sonst keine weiteren Untersuchungen nötig sind. Unsere Erfahrungen haben aber gezeigt, dass solche Kontrollmessungen doch nicht so abwegig sind, denn in mehreren Fällen konnten wir den erstaunten Tankbesitzern anhand des Ampèremeters den Verlauf der Bergfahrt einer weitab gelegenen Gleichstrombahn demonstrieren, wobei vielfach diese Streuströme gerade den Weg über die geplante Erdleitung nehmen würden. In andern Fällen konnten wir in solchen Erdleitungen Ausgleichströme konstanter Grösse, vermutlich galvanischen Ursprungs, feststellen, die, sofern sie gegen die Tankanlage gerichtet sind (was in vielen Fällen zutrifft), ebenfalls eine Korrosionsgefahr für die Tankanlage bedeuten. Wir werden diesen letztgenannten seltsamen Erscheinungen mit unseren neuen Registrier-Instrumenten im kommenden Jahre noch näher auf den Leib rücken, um auch auf diesem Gebiete weitere Erfahrungen sammeln zu können.

Unsere Untersuchungen erstreckten sich auf nachstehende Tankanlagen:

<i>Dietikon (ZH)</i>	Gross-Tankanlage der Firma Emil Scheller & Co., Zürich
<i>Bussigny (VD)</i>	Benzin- und Öltankanlagen der Firma SHELL (Switzerland)
<i>Aigle (VD)</i>	
<i>Fribourg</i>	
<i>Kloten (Flughafen)</i>	
<i>Zürich-Affoltern</i>	
<i>Feuerthalen (ZH)</i>	Mazouttankanlage der Tavannes-Watch Co.
<i>Tavannes (BE)</i>	
<i>Önsingen (SO)</i>	Benzin- und Öltankanlagen im Einfluss-Gebiet der SNB, SZB und LJB
<i>Niederbipp (BE)</i>	
<i>Solothurn</i>	
<i>Lüsslingen (SO)</i>	
<i>Attisholz (SO)</i>	
<i>Langenthal (BE)</i>	Öltankanlage der Firma J. Hirter & Co.
<i>Bern-Weyeremannshaus</i>	
<i>Muttenz (BL)</i>	
<i>Pratteln (BL)</i>	
<i>Frenkendorf (BL)</i>	
<i>Liestal</i>	Benzin- und Öltankanlagen im Einfluss-Gebiet der Linie Basel-Pratteln der BVB
<i>Basel</i>	
<i>Aarau</i>	Petrol- und Öllager der SBB im Güterbahnhof Wolf
<i>Suhr (AG)</i>	
<i>Hunzenschwil (AG)</i>	Benzin- und Öltankanlagen im Einfluss-Gebiet der AS und der WTB
<i>Dübendorf (ZH)</i>	
<i>Winterthur-Töss (ZH)</i>	Öltankanlage der Firma H. Tobler
<i>Cossonay-Gare (VD)</i>	Benzoltank des Gaswerkes der Stadt Winterthur
<i>Gossau (SG)</i>	Mazouttankanlage der Grand'Moulins de Cossonay-Gare
<i>Amriswil (TG)</i>	Benzin- und Öltankanlage der Firma Schaffhauser & Cie.
<i>Basel-Dreispietz</i>	Benzintankanlage der Firma Hugelshofer
<i>Rotkreuz (ZG)</i>	Benzin- und Öltankanlagen im Areal der Dreispitz-Lagerplätze
<i>Zürich-Seebach</i>	Grosstankanlage der Ölraffinerie «IPSA», Rotkreuz
	Benzin- und Öltankanlage der Firma Osterwalder & Co.

Im folgenden wird über einige interessante Feststellungen und Messergebnisse, die mit diesen Untersuchungen im Zusammenhang stehen, kurz berichtet.

In der Tankanlage Scheller, Dietikon, erwarteten wir das Vorhandensein erheblicher Streuströme der Bremgarten—Dietikon-Bahn (BDB) und waren deshalb erstaunt, lediglich einen schwachen Einfluss der Linie Zürich—Altstetten—Schlieren der Strassenbahn Zürich wahrnehmen zu können. Wir stellten dann fest, dass auf der Station Dietikon keine metallische Verbindung zwischen den Geleiseanlagen der SBB und BDB besteht, denn es liessen sich bei der Bergfahrt eines Zuges der BDB von Dietikon nach Rudolfstetten zwischen den beiden Geleiseanlagen Potentialdifferenzen bis zu 25 V messen, die bei der Bergfahrt eines maximal belasteten Zuges (90 t) Werte bis zu 70 V annehmen können.

Es ist deshalb verwunderlich, dass in der Güteranlage Dietikon, wo die beiden Geleiseanlagen in geringem Abstand parallel zueinander verlaufen, bei Umladearbeiten noch nie Elektrisierungen von Personen oder von Zugtieren vorgekommen sind. Dies ist wohl nur dem Umstande zuzuschreiben, dass während der Bergfahrt eines schweren Zuges der BDB noch nie ein Güterumlad zwischen SBB und BDB stattgefunden hat. Diese unter Umständen gefährlichen Potentialdifferenzen könnten vermieden werden, wenn in Dietikon eine Kurzschlussverbindung zwischen SBB- und BDB-Geleise erstellt würde. Dies hätte aber zur Folge, dass entsprechend den auftretenden Potentialdifferenzen mehr oder weniger grosse Streuströme der BDB ins SBB-Geleise übertreten würden. Da einer Potentialdifferenz von 25 V Ströme von 50...60 A entsprechen, ist bei einem Spitzenwert von 70 V mit Streuströmen von der Grössenordnung 150 A zu rechnen, welche vom BDB-Geleise in die Geleiseanlagen der SBB übertreten und in diesen in Richtung Zürich bzw. Wetztingen abfliessen, wodurch in weitem Umkreise sämtliche am SBB-Geleise geerdeten Tankanlagen gefährdet würden. Man steht hier dem ziemlich komplexen Problem gegenüber, ob man die gelegentlich auftretenden hohen Potentialdifferenzen und allfällig damit verbundene Unannehmlichkeiten oder sogar Unfälle, die bei einer elektrischen Trennung der beiden Geleise-Systeme möglich sind, in Kauf nehmen oder ob man die beiden Geleise-Systeme elektrisch miteinander verbinden soll, wodurch die Potentialdifferenzen wohl vermieden werden können, dafür aber die SBB-Geleiseanlagen auf weite Strecken mit Gleichströmen verseucht werden und damit eine nicht zu unterschätzende Korrosionsgefahr für alle mit dem SBB-Geleise in elektrischer Verbindung stehenden Anlagen (Wasserleitungsnetze und daran geerdete Kabelanlagen, Tankanlagen usw.) in der weiteren Umgebung heraufbeschworen wird. Wir werden diese Angelegenheit in nächster Zeit mit dem Eidg. Amt für Verkehr besprechen, um die zweckmässigsten Schutzmassnahmen treffen zu können.

Bei den Untersuchungen in Kloten und Zürich-Affoltern stellten wir fest, dass in den Geleisen der SBB-Linien Seebach—Regensdorf, Glatthub—Bilach und Oerlikon—Kloten Streuströme der Strassenbahn Zürich zirkulieren, und zwar Spitzenwerte bis zu 6 A. Dies hat zur Folge, dass für Tankanlagen im weiteren Umkreis von Zürich eine Erdung am SBB-Geleise (als einfachste Schutzmassnahme gegen Funkenbildung) nicht zu empfehlen ist, sondern nur der Einbau von Isolier-Zwischenstücken in die Abfüllleitungen in Frage kommt.

Die Gross-Tankanlage Zürich-Affoltern der «Shell» bildete Gegenstand einer eingehenden Spezialuntersuchung, denn hier mussten die Strassenbahnstreuströme nicht nur vom SBB-Geleise der Station Zürich-Affoltern her abgeriegelt werden, sondern es galt, ihnen auch auf den andern «Schleichwegen» auf den Leib zu rücken, denn sie versuchten, sich über die Wasserleitung, die Gasleitung, den Nulleiter des 380/220-V-Netzes und den Bleimantel des Telephonkabels Eingang in diese Tankanlage zu verschaffen. Es blieb nichts anderes übrig, als die ganze Tankanlage als «elektrische Insel» gegenüber den umliegenden Bahngeleisen und sämtlichen ins Areal hineinführenden Werkleitungen auszugestalten, indem in die Rohrleitungen (Abfüll-, Gas- und Wasserleitungen) Isolier-Zwischenstücke eingebaut wurden, und der Telephon-Anschluss als Polyten-Kabel verlegt wurde, während die Speisung aus dem 380/220-V-Netz über einen Schutztransformator erfolgt, wobei der Nulleiter nur bis zur Primär-Seite dieses Transformators geführt wird, die elektrischen Anlagen und die Rohrleitungen im Innern der Tankanlage aber am Nullpunkt der Sekundärwicklung des Schutztransformators geschützt sind.

Bei der Untersuchung der Tankanlagen zwischen Önsingen und Solothurn machten wir wieder die Erfahrung, dass Gleichstrombahnen, die über Rollschemelanlagen oder über Gemeinschafts-Fahrleitungsanlagen mit den SBB-Geleiseanlagen in metallischer Verbindung stehen, ihre Streuströme auf weite Distanzen den SBB «in Obhut» geben, wodurch natürlich die Korrosionsgefahr in Gebiete hinausgetragen wird, wo man sie normalerweise nie vermuten würde. So konnten wir in Önsingen Streuströme der LJB und der SNB nachweisen, die in den SBB-Geleisen in Richtung Olten bzw. Balsthal weiterfliessen. In Solothurn fliessen bei der Ab-

fahrt eines Zuges der SZB in Richtung Bätterkinden—Bern Streuströme von der Grössenordnung 50 A in den SBB-Geleisen über die Aarebrücke nach Solothurn-West und darüber hinaus in Richtung Grenchen bzw. Gänsbrunnen, während in Luterbach-Attisholz noch 10...12 A (ebenfalls Streuströme der SZB) im SBB-Geleise den Weg nach Olten einschlagen. Auch in Lüsslingen (Linie Solothurn—Lyss) liessen sich noch Ströme von der Grössenordnung 7 A feststellen. Andererseits konnten wir bei dieser Gelegenheit aber auch beobachten, wie in nicht elektrifizierten Anschlussgeleisen, die nicht mit elektrisch geschweissten Schienenverbindern ausgerüstet sind (z. B. Anschlussgeleise der Papierfabrik Attisholz) diese Streuströme schon nach wenigen Schienenlängen auf ganz unbedeutende Werte und schliesslich auf den Wert Null abklingen.

Ähnliche Beobachtungen konnten wir bei der Untersuchung der Tankanlagen im Gebiete von Muttenz—Pratteln—Liestal machen, wo die SBB-Betriebsgeleise von Streuströmen der Strassenbahnlinie St. Jakob—Muttenz—Pratteln verseucht sind, die sich bis über Frenkendorf hinaus noch feststellen lassen, während Anschlussgeleise in Pratteln, nach Schweizerhalle und nach dem Hafenbahnhof Au-Birsfelden, die nicht elektrifiziert sind, schon nach wenigen Schienenlängen keine Gleichströme mehr führen.

Im Gegensatz dazu steht die Erscheinung, die wir im Gebiete Aarau—Suhr—Hunzenschwil antrafen, wo auf den SBB-Strecken Aarau—Buchs—Suhr und Hunzenschwil—Suhr beträchtliche Streuströme der Aarau—Schöftland-Bahn (bis zu 30 A) gemessen werden konnten, obwohl diese Betriebsgeleise als «kriegselektrifizierte» Linien keine Schienenverbinder besitzen. Dies rührt wohl zur Hauptsache daher, dass diese Betriebsgeleise schweres Schienenprofil und gut sitzende Laschen aufweisen, so dass der elektrische Längswiderstand trotz dem Fehlen der Schienenverbinder relativ gering ist, während bei Industrie- und Nebengeleisen meistens schwächere Schienenprofile vorhanden sind und oftmals die Laschenverbindungen dieser Schienenstösse etwas locker sind; zudem weisen solche schwach befahrene Geleise gerade an den Laschenverbindungen stärkeren Rostansatz auf, was die elektrischen Übergangswiderstände an den Schienenstössen beträchtlich vergrössert.

Eine interessante Beobachtung konnten wir ferner bei einer Heizöl-Tankanlage in Dübendorf machen, die wegen des Vorhandenseins elektrischer Installationen gegen das SBB-Geleise durch Isolier-Zwischenstücke geschützt ist. Als wir einen solchen Isolierstoss durch ein Messinstrument überbrückten, liess sich an Hand der in dieser Überbrückung fliessenden Streuströme die Fahrt eines Zuges der Forchbahn von Esslingen bis gegen die Forch hinauf in allen Phasen deutlich verfolgen. Diese Erscheinung deckt sich mit früher gemachten Erfahrungen, wonach Streuströme der Forchbahn in den SBB-Geleisen zwischen Wallisellen und Uster transitieren. Dieser Versuch zeigt, wie nötig der Einbau eines solchen Isolierstosses ist.

Ein schwieriges Problem gab uns ein frisch verlegter Benzintank in Amriswil auf, wo die Frage der Blitzschutzterdung abzuklären war. Da der Tank selber keine elektrische Installation besitzt und ferner keine Gleichstrombahn als Störefried zu befürchten war, kam als einfachste Schutzmassnahme gegen Funkenbildung eine Ausgleichleitung zwischen Tank und SBB-Geleise in Frage. Als wir aber sicherheits halber in diese provisorisch erstellte Kurzschlussverbindung ein Messinstrument einschalteten, stellten wir zu unserer grossen Verblüffung einen konstanten Gleichstrom von 80 mA fest, welcher vom SBB-Geleise zum Tank floss. In einer Verbindungsleitung zwischen dem genannten Tank und der nächsten Wasserleitung, welche die Rolle einer Blitzschutzterdung übernehmen sollte, floss ebenfalls ein Gleichstrom von etwa 45 mA, ebenfalls in Richtung nach dem Tank, und als wir schliesslich eine Verbindungsleitung zwischen diesem Tank und einem vor 10 Jahren verlegten Tank gleichen Ausmasses herstellten, zirkulierten darin ca. 30 mA in Richtung zum neuen Tank. Es schien, als hätten sich alle ober- und unterirdisch verlegten metallenen Objekte geschworen, ausgerechnet diesen neuen Tank als Erdplatte zu benützen. Wir können uns die Sache nur so erklären, dass sich das Potential zwischen dem frisch (d. h. damals vor 2 Monaten) verlegten Tank und dem umliegenden Erdreich noch nicht stabilisiert hatte und deshalb Anlass zu dieser merkwür-

digen Erscheinung gab. Um über den künftigen Verlauf dieses Ausgleichstromes weitere Erfahrungen zu sammeln (wir vermuten, dass er im Laufe der Zeit auf einen unbedeutenden Wert abklingen wird), werden wir ihn mit Hilfe eines Registrierinstrumentes weiter verfolgen. Auf alle Fälle haben wir vorgeschlagen, in die Abfülleitung des betreffenden Tanks einen Isolierstoss einzubauen, wodurch eine Ausgleichleitung zum SBB-Geleise dahinfällt.

Ein interessantes Beispiel dafür, auf welche grosse Distanzen Streuströme von Gleichstrombahnen in den SBB-Geleiseanlagen verschleppt werden können, gaben uns die Streuströmuntersuchungen in den Anlagen der «IPSA»-Petrolraffinerie in Rotkreuz. Wir stellten nämlich in den Betriebsgeleisen im Bereiche der Station Rotkreuz Streuströme der Arth-Rigi-Bahn fest, welche, aus der Richtung Luzern kommend, in Richtung Immensee weiterflossen, als sich ein Zug der ARB auf der Bergfahrt Rigi-Klösterli-Rigi-Kulm befand. Nach Einschalten eines hochempfindlichen Registrierinstrumentes in den Erdungsdraht zwischen Abfülleise und Teilen der Tankanlage konnten wir sowohl den Einfluss der ARB als auch der ESZ (Zug-Ägeri-Bahn) deutlich nachweisen, indem deren Streuströme einem konstanten Ausgleichstrom zwischen Geleise und Tankanlage (vermutlich galvanischen Ursprungs) überlagert waren.

Die 8 restlichen Untersuchungen, deren Auswertung und Berichterstattung sich zum Teil ins Jahr 1950 hinüber erstreckt, betrafen folgende Anlagen:

Niederspannungskabel 380/220 V	Oberbauwerkstätte Hard der Strassenbahn Zürich
16-kV-Kabel auf der Forch	Elektrizitätswerke des Kantons Zürich
50-kV-Kabel im Stollen Handeck-Guttannen	Kraftwerke Oberhasli A.G., Innertkirchen
Telephonkabel Speicher— Tannenbaum	Trogenerbahn
Quellwasserleitung Seewen— Schwyz	Wasserversorgungs-Korpora- tion Brunnen
Gasleitung Vevey—St-Légier— Blonay	Compagnie du Gaz et du Coke, Vevey
Heizschlange in einer Extrak- tions-Anlage	«SINERE» S. A., Vevey-Gile- mont
2 Minen-Objekte an Bahn- anlagen	Eidg. Militärverwaltung, Bern

Bei der Quellwasserleitung Seewen-Schwyz war direkt unter einem Geleise der Station Schwyz-Seewen ein Rohrdefekt aufgetreten, wobei es sich aber nicht um einen Korrosionsschaden handelte, sondern um einen Fall von Erosion, indem vermutlich bei einer undichten Blei-Stemmuffe ein feiner Wasserstrahl mit grosser Geschwindigkeit ausgetreten ist und zusammen mit Sandkörnern des umgebenden Erdreiches nach Art einer «Gletschermühle» die Rohrwandung von aussen her ausgehöhlt hat, bis es dann zu einem grösseren Wasserdurchbruch kam. Immerhin sei erwähnt, dass wir in dieser Wasserleitung nebenbei auch transitierende Streuströme der ARB feststellen konnten, die aber in keinem Zusammenhang mit diesem Rohrschaden stehen.

An der Primärgasleitung Vevey-Blonay war ein grösserer Rohrschaden aufgetreten, und zwar bei der Kreuzung dieser Leitung unter dem Geleise der Chemins de fer Veveysans (CEV) unterhalb St-Légier. Bei einer weiteren Kreuzung waren ebenfalls Korrosionsschäden festgestellt worden, die aber noch nicht zu einer vollständigen Perforierung der Leitung geführt hatten. Auf Grund einer ersten Mess-Serie wurde versucht, durch Schaffung von Isolierstellen direkt im Gaswerk Vevey den vom Gas- und Wasserleitungsnetz Vevey gesammelten Streuströmen der CEV den direkten Rückweg nach dem Speisepunkt St-Légier in der Gasleitung zu unterbinden. Diese Massnahme hatte aber keinen Erfolg, was darauf zurückzuführen ist, dass zwischen Vevey und St-Légier verschiedene Gas-Abonnenten direkt an der Primärgasleitung angeschlossen sind, andererseits aber über Gas-Wärmeapparate mit dem Wasserleitungsnetz in metallischer Verbindung stehen, so dass die Streuströme der CEV unter

Umgehung der Isolierstellen im Gaswerk Vevey weiter oben doch wieder in die Primärgasleitung gelangen und diese dann bei den verschiedenen Bahnkreuzungen in der Nähe von St-Légier unter Hinterlassung von Korrosionsschäden wieder verlassen. Da inzwischen sowohl an der Gasleitung weitere Schäden, als auch im Wasserleitungsnetz von St-Légier—Chiésaz Rohrdefekte aufgetreten sind, die mit aller Wahrscheinlichkeit ebenfalls auf elektrolytische Korrosionen durch Streuströme der CEV zurückzuführen sind, ist für das Jahr 1950 eine umfassende Untersuchung der Korrosionsverhältnisse in der Gegend Vevey—St-Légier—Blonay vorgesehen, um wirksame Schutzmassnahmen zur Unterdrückung weiterer Korrosionsschäden ergreifen zu können. Vorerst müssen aber im sogenannten «Einzugsgebiet» der Gasleitung Vevey-Blonay die vorhandenen metallischen Verbindungen zwischen Gas- und Wasserleitungsinstallationen in verschiedenen Gebäuden durch Einbau geeigneter Isolierstellen aufgetrennt werden.

Bei Erweiterungs- und Revisionsarbeiten an 2 Minenobjekten in der Nähe von Bahnanlagen war eine Funkenbildung zwischen der Armatur bzw. den Schutzrohren der Zündkabel einerseits und ans Bahngeleise geerdeten Objekten andererseits beobachtet worden, so dass die zuständigen Organe der Abteilung für Genie des Eidg. Militärdepartements es als ratsam erachteten, die Sache durch unsere Kontrollstelle abzuklären, damit geeignete Schutzmassnahmen ergriffen werden können. Die Messungen ergaben geringfügige, durch den Bahnbetrieb bedingte Wechsellspannungen zwischen metallischen Teilen der Minenanlagen und Erdungsleitern, die aber im vorliegenden Falle harmloser Natur waren.

Bei den vorstehenden Beschreibungen handelt es sich um eine Auslese unserer interessanteren Untersuchungen des abgelaufenen Jahres. Daneben wurde eine grössere Zahl kleinerer Messungen durchgeführt, die hier nicht näher beschrieben wurden. Des weiteren wurde unsere Kontrollstelle in zahlreichen Fällen zur Beratung von Korrosionsfragen beigezogen.

Internationale Tagungen

Das Comité Consultatif International Téléphonique (CCIF) kam Ende April/anfangs Mai zu einer Tagung in Scheveningen (Holland) zusammen, um die «Recommandations» einer letzten Bearbeitung zu unterziehen. Der Leiter der Kontrollstelle nahm als Vertreter der Korrosionskommission und der UIPD an jenem Teil der Verhandlungen teil, welcher die Schutzmassnahmen gegen elektrolytische Korrosion behandelte. Neben den bisher üblichen Berechnungs- und Messmethoden kamen neuartige Schutzmassnahmen zur Diskussion, wie sie speziell in Belgien schon seit mehreren Jahren mit grossem Erfolg zur Anwendung gelangen, z. B. die elektrische Drainage, die Soutirage und der katholische Schutz mit Hilfe von reaktiven Elektroden aus Leichtmetallen. Es ist vorgesehen, im Sommer 1950 den Vertretern der CMI und des CCIF diese Messmethoden mit den zugehörigen Apparaturen an einer Anzahl Anlagen in Brüssel und Umgebung im Betriebe vorzuführen und zu erläutern.

Korrosionsversuche

Wie wir bereits im Jahresbericht 1948¹⁾ erwähnt hatten, sollen die beiden Versuchsreihen zur Beobachtung des Einflusses von 16 $\frac{2}{3}$ -Hz-Wechselstrom auf Objekte aus Gusseisen, Blei und Aluminium nach 6jähriger Laufzeit Ende Juli 1949 abgebrochen werden. Ohne den Ergebnissen einer genaueren Untersuchung der verschiedenen Prüfobjekte vorzugreifen, sei lediglich erwähnt, dass die Objekte aus Gusseisen und Blei praktisch keine Korrosionsangriffe aufweisen, während hingegen die Aluminiumrohre an beiden Elektroden Anfrassungen, wenn auch geringen Umfanges, zeigen. Wir werden auf diese Versuche im nächsten Jahresbericht näher zurückkommen.

Finanzielles

Die im Berichtsjahr durchgeführten Arbeiten der Kontrollstelle auf Rechnung Dritter betragen Fr. 10 975.—. Der Posten «Gehälter und Versicherungen» erreichte den Betrag von Fr. 15 994.20, der Posten «Löhne des Hilfspersonals» Fr. 2583.45, worin ein Betrag von Fr. 300.— für die Führung der Buchhaltung miteingeschlossen ist. Die «Reise- und

¹⁾ siehe Bull. SEV Bd. 40(1949), Nr. 18, S. 690...693.

Transportspesen» erreichten den Betrag von Fr. 2089.10. Dem «Erneuerungsfonds» werden folgende Beiträge zugewiesen: Fr. 185.— als «reguläre» Einlage entsprechend der Benützung der Messapparate, ferner Fr. 5300.— aus dem Rechnungsüberschuss. Diesen Einnahmen steht eine Ausgabe von Fr. 45.75 für die Anfertigung eines Mess-Shunts gegenüber, so dass auf Jahresende ein Bestand dieses Fonds von

Fr. 12 616.05 resultiert. Der Bestand des «Ausgleichsfonds» beträgt auf 31. Dezember 1949 unverändert Fr. 2766.—. Der Aktivsaldo der Betriebsrechnung im Betrage von Fr. 90.55 wird auf neue Rechnung vorgetragen.

Der Präsident der Korrosionskommission:
E. Juillard

Korrosionskommission

I. Betriebsrechnung 1949 und Budget 1951

	Budget 1949 Fr.	Betriebs- rechnung 1949 Fr.	Budget 1951 Fr.
<i>Einnahmen</i>			
Aktivsaldo-Vortrag aus Betriebsrechnung 1948	—	32.05	—
Beiträge der 5 «Verbände»	14 000.— *)	12 500.—	14 000.—
Subventionen von 4 Industriefirmen (je Fr. 1000)	4 000.—	4 000.—	4 000.—
Für Dritte ausgeführte Auftragsarbeiten	15 000.—	10 975.—	15 000.—
	33 000.—	27 507.05	33 000.—
*) Die für 1949 budgetierte Erhöhung von Fr. 2500.— auf Fr. 2800.— pro Verband trat erst 1950 in Kraft.			
<i>Ausgaben</i>			
Gehälter und Versicherungen	} 28 300.—	15 994.20	28 000.—
Löhne des Hilfspersonals		2 583.45	
Reise- und Transportspesen	3 500.—	2 089.60	3 500.—
Bureau-Unkosten (Miete, Telephon, Porti, Material)	1 000.—	1 160.15	1 300.—
Kleinere Reparaturen	—	22.80	—
Einlagen in den Erneuerungsfonds (regulär)	} 200.—	185.—	200.—
(ausserordentliche)		5 300.—	
Verschiedene (Feuerversicherung, Zinsen an SEV)	—	81.30	—
Aktivsaldo	—	90.55	—
	33 000.—	27 507.05	33 000.—

II. Bilanz auf 31. Dezember 1949

	Fr.		Fr.
<i>Aktiven</i>		<i>Passiven</i>	
Schienenstosswiderstands- und Erdstrom-Messausrüstung, automatische Versuchseinrichtung	1.—	Erneuerungsfonds	12 616.05
Guthaben für Auftragsarbeiten	8 576.—	Ausgleichsfonds	2 766.—
Debitoren	5 495.—	Aktivsaldo der Betriebsrechnung	90.55
Konto-Korrent SEV	1 400.60		
	15 472.60		15 472.60

Bericht über die Revision der Rechnungen der Korrosionskommission

Der Unterzeichnete hat im Auftrag der Generaldirektion der SBB die auf 31. Dezember 1949 abgeschlossene Jahresrechnung und Bilanz der Kontrollstelle der Korrosionskommission geprüft und dabei festgestellt, dass sowohl die Jahresrechnung als auch die Bilanz mit der vom SEV ordnungsgemäss geführten Buchhaltung und den vorgelegten Unterlagen übereinstimmt.

Nach einer ausserordentlichen Einlage von Fr. 5300.— in den Erneuerungsfonds schliesst die Jahresrechnung mit

einem Aktivsaldo von Fr. 90.55 ab, der auf neue Rechnung vorgetragen wird.

Der Unterzeichnete beantragt deshalb die Abnahme der Jahresrechnung pro 1949 und Décharge-Erteilung unter bester Verdankung an die Kontrollstelle der Korrosionskommission.

Bern, den 3. November 1950.

Der Rechnungsrevisor: *W. Weibel*,
Sektionschef der Rechnungskontrolle und
Hauptbuchhaltung der SBB

Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, herausgegeben vom Schweizerischen Elektrotechnischen Verein als gemeinsames Publikationsorgan des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins und des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke. — **Redaktion:** Sekretariat des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, Telephon (051) 34 12 12, Postcheck-Konto VIII 6133, Telegrammadresse Elektroverein Zürich. — Nachdruck von Text oder Figuren ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit Quellenangabe gestattet. — Das Bulletin des SEV erscheint alle 14 Tage in einer deutschen und in einer französischen Ausgabe, ausserdem wird am Anfang des Jahres ein «Jahresheft» herausgegeben. — Den Inhalt betreffende Mitteilungen sind an die Redaktion, den Inseratenteil betreffende an die Administration zu richten. — **Administration:** Postfach Hauptpost, Zürich 1 (Adresse: AG. Fachschriften-Verlag & Buchdruckerei, Stauffacherquai 36/40, Zürich 4), Telephon (051) 23 77 44, Postcheck-Konto VIII 8481. — **Bezugsbedingungen:** Alle Mitglieder erhalten 1 Exemplar des Bulletins des SEV gratis (Auskunft beim Sekretariat des SEV). Abonnementspreis für Nichtmitglieder im Inland Fr. 40.— pro Jahr, Fr. 25.— pro Halbjahr, im Ausland Fr. 50.— pro Jahr, Fr. 30.— pro Halbjahr. Abonnementsbestellungen sind an die Administration zu richten. Einzelnummern im Inland Fr. 3.—, im Ausland Fr. 3.50.

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