

Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens
Herausgeber: Association suisse des électriciens
Band: 41 (1950)
Heft: 24

Rubrik: Communications ASE

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 07.03.2026

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. Bd. 37 (1950), Nr. 6, S. 203...216.]

Nach einer kurzen Rekapitulation der grundlegenden Eigenschaften des Asynchronmotors wird eine Übersicht gegeben, welche Polzahlen zu verwenden. In Fällen, wo 3...4 grobe Drehzahlstufen 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 Regulierten 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-

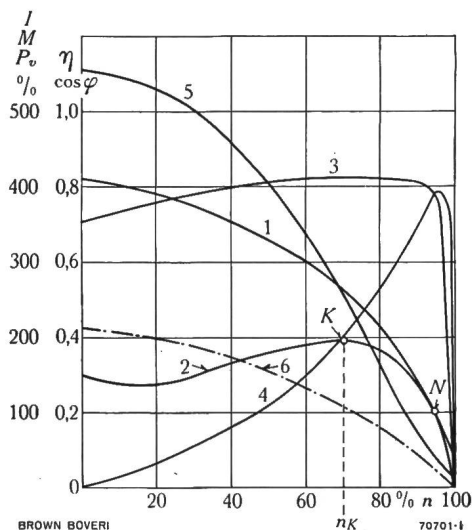


Fig. 1

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

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

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 entsprechend 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, Sättigungserscheinungen vernachlässigt, das Motordrehmoment 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 schlupffrequente, 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 aufgedruckten 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 Hilfsschaltungen 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 Bürstensäetze 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.

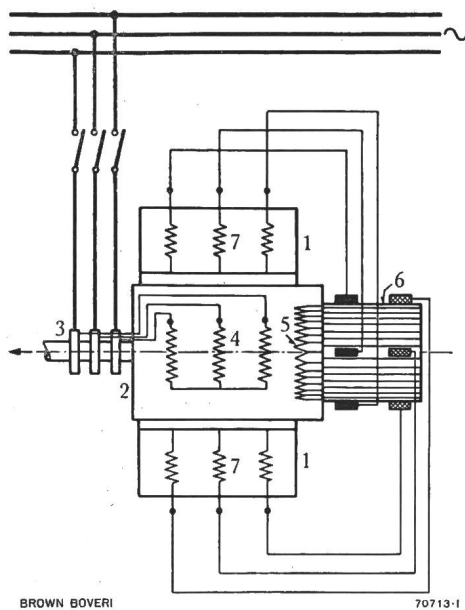


Fig. 2
Grundsätzliches Schaltbild des Nebenschluss-Kommutatormotors

- 1 Stator
- 2 Rotor
- 3 Schleifringe
- 4 Primärwicklung
- 5 Regulierwicklung
- 6 Kommutator mit beweglichen Bürstensäzen
- 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 Generatortafeln 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 Fächerschranke 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 Generatortafeln und Fächerschranken. 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

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-vingtièmes 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:

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.

- 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...36000 cal/h) bis 5...40 Lit./h (40000...320000 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 nach Sekunden bemessenen Frist nicht zur Zündung kommt, wird der ganze Apparat ausgeschaltet. Wie die Ölbrenner geniessen auch die praktisch geräuschlosen 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 errangen. 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 Kaplan-turbinen her. Die gegenwärtig in Arbeit stehenden drei Pelton-turbinen für die Salanfe S. A. von je 47500 PS (35000 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 50000 PS (36800 kW) und für ein Gefälle von 1750 m (höchstes bis heute ausgenutztes Gefälle auf der ganzen Welt), sowie Kaplan-turbinen mit einer Einheitsleistung von 57000 PS bei einem Radgewicht von rund 85 t. Die mächtigen Werkstücke und die Mammutmaschinen erwecken 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 $2,81 \cdot 10^9$ 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 $\frac{1}{10}$ 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 $1/10$ 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 ausgebaut und nicht ausgebaut 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 $1\frac{1}{2}$ -fache des gesamten Energieverbrauchs.

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 hemmt 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 Neusüdwesten 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 $30 \cdot 10^6$ 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 Wasserkraft 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 Wasserkraft und über kein Petroleum. Die Kohlenförderung betrug 1948 $26 \cdot 10^6$ t, das ist die doppelte Fördermenge von 1924. Hievon wurde $1/4$ 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 Wasserkraft 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 Transformatorenstationen, 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 $1/5$ 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 Wasserkraft der Kolonien aufgezählt (in Kamerun liessen sich Wasserkraft ausbauen, die die Leistungsfähigkeit der Gewässer der Alpen übertreffen. In Mittelfrika könnte im französischen und belgischen Bereich mehr Leistung gewonnen werden als in den USA ausgenutzt 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 $5...6 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{Tag}$ bzw. auf $1,5 \cdot 10^9 \text{ m}^3/\text{Jahr}$ 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 $\frac{1}{2}$. 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 ausbaufähige *Wasserkräfte* 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. Zwischenzeitig 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 *Wasserkräfte* 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 *Wasserkräfte* (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 ausbaufähigen *Wasserkräfte* 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 *Wasserkraften* gekennzeichnet. Die Wasserkräfte werden mit 100 TWh, hievon vorerst ausbaufähig 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 Bewährung des im Krieg eingeführten Verbundbetriebes betont.

Besonderes Interesse darf der Bericht A/8 des *Norwegischen* Nationalkomitees beanspruchen. Die Erhebungen der Jahre 1919...1922 stellten *Wasserkräfte* 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 ($10 \cdot 10^9$ 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 Wasserkräfte 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 heranziehbare *Kohlenvorkommen* von $1,66 \cdot 10^9$ t (nur z. T. abbaufähige 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 Wasserkräfte.

Zusammenfassung der Energiequellen nach den einzelnen Berichten

Tabelle I

Land	Kohle		Torf		Petroleum		Erdgas		Elektrische Energieproduktion aus geothermischer Energie		Wasserkraft			
	Vorkommen	Gewinnung	Vorkommen	Gewinnung	Vorkommen	Gewinnung	Vorkommen	Gewinnung	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 ³⁾	0,6		
Ägypten	0					2,71								
Südafrikan. Union		26 ¹⁾			0						3)	2,2 ⁴⁾		8,78 ⁶⁾
Schweiz	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)				0						2,3		8	
Grossbritannien	?	200,8 ¹⁾				0,6		12,84 ⁵⁾				13,26		44,78 ⁶⁾
Nordirland												0,252 ⁴⁾		0,467 ⁶⁾
Irland	0,019		?									0,119	0,9...1,2	0,65
Schweden	0,105		9		0		0					2,95 ⁸⁾	100 ⁷⁾	16,1
Norwegen	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	?										3		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⁾ ausbaufähig 50 TWh. ⁸⁾ in GVA. ⁹⁾ nur in den Spitzbergen. ¹⁰⁾ im Jahr 1945. ¹¹⁾ ausbaufähig 9 GW (45 TWh).

Die Tschechoslowakei verfügt (Bericht A/15 des Nationalkomitees) über Kohlenvorräte, 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 · 10¹³ 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) ausbaufähig.

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 Etzelwerk	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.

Extrait des rapports de gestion des centrales suisses d'électricité

(Ces aperçus sont publiés en groupes de quatre au fur et à mesure de la parution des rapports de gestion et ne sont pas destinés à des comparaisons)

On peut s'abonner à des tirages à part de cette page

	Etelzwerk 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. Production d'énergie . kWh	162 240 000	222 700 000	62 600 000	71 145 000	—	—	—	—
2. Achat d'énergie . kWh	53 210 000 ¹⁾	46 300 000 ¹⁾	28 845 100	25 606 600	77 614 320	80 711 180	23 476 229	28 761 511
3. Energie distribuée . 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. Par rapp. à l'ex. préc. . %	— 27,2	+ 36,7	— 5,5	+ 7,7	— 3,8	+ 13,1	— 18,4	?
5. Dont énergie à prix de déchet . kWh	—	—	4 632 500	7 369 100	?	?	9 171 450	13 710 550
11. Charge maximum . kW	92 000	92 000	12 800	12 600	14 120	13 535	7 146	8 265
12. Puissance installée totale . kW	—	—	—	—	120 075	115 437	28 045	25 566
13. Lampes . nombre	}	}	}	}	368 491	358 753	32 566	31 497
14. Cuisinières . nombre					16 322	15 915	1 685	1 631
15. Chauffe-eau . nombre					3 988	3 719	642	563
16. Moteurs industriels . kW					29 665	27 807	3 867	3 329
21. Nombre d'abonnements .	}	}	}	}	8 458	8 127	636	552
22. Recette moyenne par kWh cts.					15 272	14 460	894	777
	}	}	}	}	18 807	18 299	1 268	1 202
					21 791	21 241	1 836	1 734
	?	?	1,9	1,86	53 155	52 331	5 121	5 050
					9,2	8,8	3,45	3,33
Du bilan:								
31. Capital social . fr.	20 000 000	20 000 000	2 700 000	2 700 000	—	—	—	—
32. Emprunts à terme . »	31 000 000	36 190 000	—	—	—	—	—	—
33. Fortune coopérative . »	—	—	—	—	—	—	—	—
34. Capital de dotation . »	—	—	—	—	—	—	—	—
35. Valeur comptable des inst. »	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. Portefeuille et participat. »	—	—	395 000	395 000	2 430 000	2 430 000	—	—
37. Fonds de renouvellement »	5 898 184 ²⁾	5 354 020 ²⁾	—	—	10 000	219 447	187 837	186 579
Du Compte Profits et Pertes:								
41. Recettes d'exploitation . 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. Revenu du portefeuille et des participations . »	—	—	37 044	33 654	143 079	144 406	—	—
43. Autres recettes . »	105 980	96 020	11 699	11 364	10 357	9 558	—	—
44. Intérêts débiteurs . »	1 269 398	1 365 945	5)	5)	330 400	272 037	30 602	26 535
45. Charges fiscales . »	253 096	386 005	175 607	177 800	30 077	30 971	—	—
46. Frais d'administration . »	598 112	479 226	429 497	443 139	465 507	471 202	95 548	95 696
47. Frais d'exploitation . »	362 725	306 670	852 723	745 910	2 292 304	2 261 689	116 769	92 675
48. Achats d'énergie . »	7 866	10 068	189 517	310 828	1 557 160	1 585 582	807 074	958 771
49. Amortissements et réserves . »	816 018 ¹⁾	904 076 ¹⁾	162 000	162 000	509 458	445 405	97 284	120 574
50. Dividende . »	800 000	800 000	6	6	—	—	—	—
51. En % . %	4	4	6	6	—	—	—	—
52. Versements aux caisses publiques . fr.	—	—	—	—	2 204 432	2 289 372	44 000	48 000
Investissements et amortissements:								
61. Investissements jusqu'à fin de l'exercice . fr.	?	?	/	/	/	/	2 908 871	2 713 285
62. Amortissements jusqu'à fin de l'exercice . »	?	?	/	/	/	/	1 855 827	1 769 846
63. Valeur comptable . »	63 470 326	63 485 502	2 300 000	2 422 000	4 213 389	3 271 248	1 053 044	943 438
64. Soit en % des investissements . %	?	?	/	/	/	/	36,3	34,9

¹⁾ Accumulation par pompage, services auxiliaires et énergie de remplacement.

²⁾ Sans le fonds d'amortissement du capital de fr. 1 591 289 (1947/48) resp. fr. 1 774 700 (1948/49).

³⁾ Pas de vente au détail.

⁴⁾ Y compris les versements aux fonds d'amortissement du capital et de renouvellement.

⁵⁾ Déduit des intérêts actifs.

⁶⁾ Y compris compteurs, instruments, mobiliers et outils.

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 ausbaufähig.

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

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 Freiburgischen 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 Oberingenieurs E. Schorno, Mitglied des SEV seit 1928, zum Chef des Versuchslabors II ernannt. Oberingenieur 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 π wohl als recht unpassend bezeichnet werden; dies 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

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 Parallelschalteneinrichtung (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.

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

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 hochohmigen 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 Matrizen-theorie 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 Matrizen-theorie), 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 Wasserkräfte 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 Ausfüh-

rung. 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 Kapazitätsangabe der Kondensatoren in Mikrofarad richtig μF und nicht Mf geschrieben wird (Publ. Nr. 192 des SEV). Mt.

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

I. Marque de qualité



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

----- pour conducteurs isolés.

Interrupteurs

A partir du 1^{er} novembre 1950.

Xamax S. A., Zurich.

Marque de fabrique: 

Interrupteurs rotatifs pour 15 A, 380 V ~, 10 A, 500 V ~, type Pac-X, pour divers nombres de pôles et schémas.

Exécution: Interrupteur à couplage brusque. Socle en matière céramique. Touches de contact en argent plaqué.

Série

- | | | |
|------------------|---|-------------------------|
| 700100...700199: | pour montage apparent. | |
| 701100...701199: | pour montage sous crépi ou encastré. | |
| 710100...710199: | pour montage apparent dans des locaux secs. | |
| 711100...711199: | pour montage apparent dans des locaux mouillés, avec couvercle en matière isolante moulée et base en fonte. | |
| 712100...712199: | pour montage apparent dans des locaux mouillés, avec boîtier en fonte. | |
| 720100...720199: | pour montage sous crépi | } dans des locaux secs. |
| 725100...725199: | pour montage semi-apparent | |
| 730100...730199: | pour montage sur machines | |
| 733100...733199: | pour montage sur tableaux | |
| 731100...731199: | pour montage sur machines dans des locaux mouillés. | |

IV. Procès-verbaux d'essai

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

Valable jusqu'à fin octobre 1953.

P. N° 1350.

Objet: Plafonnier antidéflagrant

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 25 486, du 4 octobre 1950.

Commettant: S. A. pour bronzes et appareillage général électrique, Turgi.

Inscriptions:

sur le réflecteur:

BAG Turgi

sur le globe de protection:

Sch Ex 200 W Z grA

sur le corps en fonte:

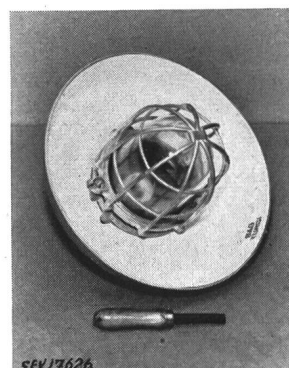
BAG Turgi Nr. 151217 Ex Mod. 24500

Description:

Plafonnier antidéflagrant pour lampe à incandescence, avec globe de protection et grillage, selon dessin n° 151 217 de la BAG. Exécution avec ou sans réflecteur.

La douille, le globe de protection et le grillage sont conformes aux Règles allemandes DIN 57 170, concernant le matériel électrique antidéflagrant.

Ce plafonnier est antidéflagrant. Utilisation: dans les locaux présentant des dangers d'explosion.



Valable jusqu'à fin octobre 1953.

P. N° 1351.

Objet: **Cuisinière**Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 25 156, du 6 octobre 1950.
Commettant: La Ménagère S. A., Morat.

Inscriptions:

Ménagère

Volts 380 Watts 6100 F. No. 12320

sur le chauffe-eau à accumulation:

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	

**Description:**

Cuisinière, selon figure, à 3 plaques de 145, 180 et 220 mm de diamètre, four et chauffe-eau à accumulation. Plaques à anneaux mobiles en acier inoxydable pour ustensiles de cuisson à paroi mince, avec fiche de contact. Corps de chauffe de voûte à l'intérieur du four; corps de chauffe de sol à l'extérieur de celui-ci. Chauffe-eau à accumulation à déversement, avec un corps de chauffe et un régulateur de température avec dispositif de sûreté, disposé horizontalement sous le four. Cordons pour le raccordement individuel de la cuisinière et du chauffe-eau.

Cette cuisinière est conforme, en ce qui concerne la sécurité, aux «Prescriptions et règles auxquelles doivent satisfaire les plaques de cuisson à chauffage électrique et les cuisinières électriques de ménage» (Publ. n° 126 f) et aux «Prescriptions et règles pour chauffe-eau électriques à accumulation» (Publ. n° 145 f).

Valable jusqu'à fin octobre 1953.

P. N° 1352.

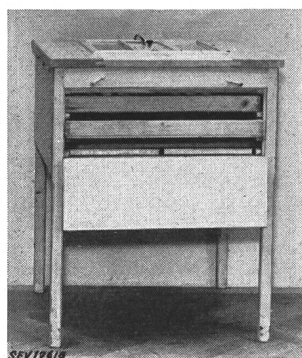
Objet: **Couveuse**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 24 273a, du 18 octobre 1950.

Commettant: A. Walder, Parc avicole de Waldeck, Walchwil (ZG).

Inscriptions:

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

**Description:**

Couveuse, selon figure, en bois et Pavatex, avec un tiroir de 650 x 665 mm. Chauffage par le haut, au moyen d'un cordon chauffant isolé à l'amiante et protégé contre les contacts fortuits par un grillage. Aux alentours du cordon chauffant, le bois est garni d'amiante. Régulateur de température, interrupteur et lampe de signalisation disposés à la partie supérieure de la couveuse. Cordon de raccordement à deux conducteurs sous double gaine isolante, fixé à l'appareil, avec fiche 2 P.

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

Valable jusqu'à fin octobre 1953.

P. N° 1353.

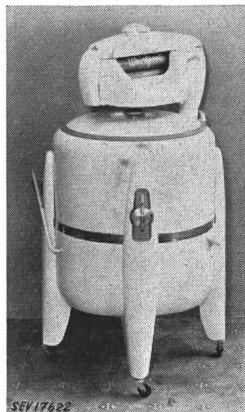
Objet: **Machine à laver**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 24 909, du 16 octobre 1950.

Commettant: Sabag, Appareils sanitaires Bienne S. A., Bienne.

Inscriptions:

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

**Description:**

Machine à laver, selon figure, sans chauffage. Commande par moteur monophasé ventilé, à induit en court-circuit. Agitateur tournant alternativement dans un sens et dans l'autre. La machine est équipée d'une calandre pivotable à rouleaux en caoutchouc, ainsi que d'une pompe incorporée. Commutateur avec minuterie pour le réglage de la durée de fonctionnement de la machine. Cordon de raccordement à trois conducteurs sous double gaine isolante, fixé à la machine, avec fiche 2 P + T.

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

Valable jusqu'à fin octobre 1953.

P. N° 1354.

Objet: **Radiateur**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 25 418, du 17 octobre 1950.

Commettant: Fabriques d'appareils électriques Jura, L. Henzirohs S. A., Niederbuchsiten.

Inscriptions:

Jura

V 220 W 1200 1561 OHO 9350

**Description:**

Radiateur, selon figure. Six éléments chauffants avec isolation en céramique disposés verticalement dans un boîtier en tôle. Commutateur de réglage à trois échelons. Poignées en matière isolante moulée, pieds en tôle. Fiche d'appareil encastrée, pour le raccordement de l'amenée de courant.

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

Valable jusqu'à fin octobre 1953.

P. N° 1355.

Objet: **Machine à laver**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 25 369, du 17 octobre 1950.

Commettant: J. Furrer, Obere Vorstadt 28, Aarau.

Inscriptions:

LAUNDRY QUEEN
By AutoMatic Washer

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

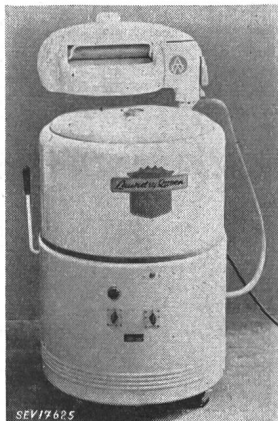
Maxim

Volt 3 · 380 Watt 5000 F. Nr. 603483

sur le moteur:

GENERAL ELECTRIC

A. C. Motor Model 5KH45KB7 H. P. $\frac{1}{4}$
Ph 1 V 200/220 Cy. 50 Amps. 2.6 R. P. M. 1425
Temp. Rise 50 °C Time Rating cont. GEJ YFR



Description:

Machine à laver, selon figure, avec chauffage. Barres chauffantes en spirale, logées au fond de la cuve à linge. Commande par moteur monophasé ventilé, à induit en court-circuit, avec phase auxiliaire et interrupteur centrifuge. Agitateur tournant alternativement dans un sens et dans l'autre. La machine est équipée d'une calandre pivotable à rouleaux en caoutchouc, ainsi que d'une pompe à lissu incorporée. Cordon de raccordement à cinq conducteurs sous gaine de caoutchouc, fixé à la machine. Commutateurs pour le moteur et le chauffage.

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

Valable jusqu'à fin octobre 1953.

P. N° 1356.

Objet: Récepteur de télédiffusion

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 25 416, du 17 octobre 1950.

Commettant: S. A. Sport, Bienne.

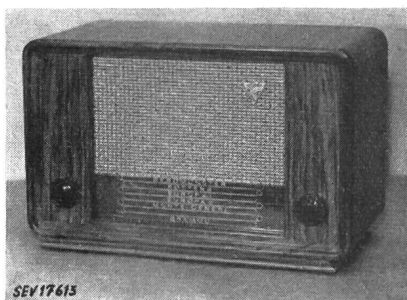
Inscriptions:



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

Description:

Appareil récepteur, selon figure, pour télédiffusion à haute fréquence et reproduction phonographique. Commutateur d'ondes pour fréquences de 175, 208, 241, 307 et 340 kHz. Translateurs d'entrée et de sortie, haut-parleur,



régulateurs de puissance et de tonalité. Branchement prévu pour haut-parleur séparé. Transformateur de réseau à enroulements séparés. Protection contre les surcharges par petits fusibles dans les circuits primaire et secondaire. Ecran relié au châssis, entre les enroulements primaire et secondaire. Boîtier en bois, avec paroi arrière en presspan. Cordon de raccordement rond fixé à l'appareil, avec fiche. Deux alvéoles de 6 mm pour le branchement au circuit téléphonique.

Cet appareil est conforme aux «Prescriptions pour appareils de télécommunication» (Publ. n° 172 f).

Valable jusqu'à fin octobre 1953.

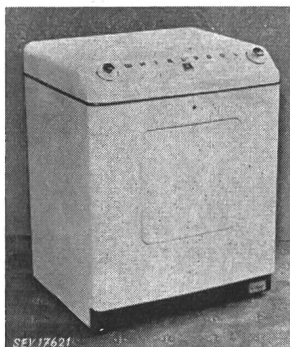
P. N° 1357.

Objet: Machine à sécher le linge

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 25 089 a, du 17 octobre 1950.
Commettant: Sabag, Appareils sanitaires Bienne S. A., Bienne.

Inscriptions:

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



Description:

Machine à sécher le linge, selon figure, avec tambour rotatif, soufflante et chauffage. Moteur monophasé à induit en court-circuit entraînant simultanément le tambour et la soufflante. Résistances chauffantes avec isolation en céramique logées dans un boîtier en tôle. Interrupteur horaire, deux régulateurs de température, interrupteur de porte et contacteur tripolaire. Le moteur et le dispositif de chauffage sont couplés de telle sorte

que le chauffage ne peut pas fonctionner sans le moteur. Lampe à rayons ultraviolets avec bobine de réactance et lampe à incandescence pour l'éclairage du tambour, ainsi que transformateur incorporé 220/115 V pour le moteur, les lampes et la manœuvre. Cordon de raccordement à cinq conducteurs sous double gaine isolante, fixé à la machine, avec fiche 3 P + N + T. Borne de mise à la terre à laquelle toutes les parties électriques sont reliées par une ligne séparée.

Cette machine à sécher le linge a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité. Utilisation: dans des locaux secs ou temporairement humides.

Valable jusqu'à fin octobre 1953.

P. N° 1358.

Objet: Repasseuse

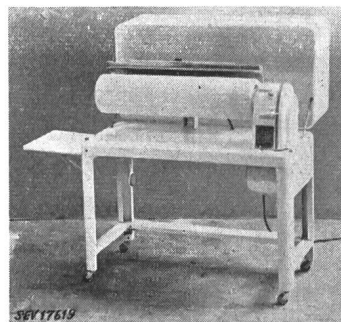
Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 24 908a, du 17 octobre 1950.
Commettant: Sabag, Appareils sanitaires Bienne S. A., Bienne.

Inscriptions:

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

Descriptions:

Repasseuse, selon figure, avec rouleau rotatif d'un diamètre de 160 mm et d'une longueur de 650 mm et grande plaque chauffante de 170 × 660 mm. Commande par moteur monophasé ventilé, à induit en court-circuit, avec enroule-



ment auxiliaire et interrupteur centrifuge, attaquant la machine par courroie trapézoïdale et train d'engrenages. Châssis en tôle, muni de galets de roulement. Régulateur de température à couplage brusque, lampe de signalisation, ainsi que deux interrupteurs pour le moteur et le dispositif de chauff-

fage, logés à la partie supérieure. L'embrayage et le débrayage du rouleau s'opèrent à l'aide d'un levier, de même que le serrage du rouleau contre la plaque chauffante. Cordon de raccordement à trois conducteurs sous double gaine de caoutchouc, fixé à la machine, avec fiche 2 P + T.

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

Valable jusqu'à fin octobre 1950.

P. N° 1359.

Objet:

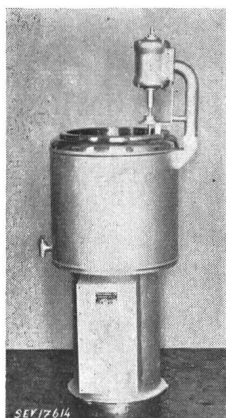
Appareil de cuisson

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 24 923, du 17 octobre 1950.

Commettant: S. A. Nöthiger, Wullschleger & Cie, Rothrist.

Inscriptions:

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



Description:

Appareil de cuisson, selon figure, pour laiteries, fromageries, etc., comportant un chaudron, un agitateur et un réservoir à eau. Agitateur commandé par un moteur triphasé blindé à induit en court-circuit, avec interrupteur à la partie supérieure. Eléments chauffants au fond du réservoir à eau, qui entoure le chaudron et en réchauffe le contenu. Interrupteur, contacteur, coupe-circuit et lampe de signalisation logés dans un coffret étanche, monté dans le socle de l'appareil. Raccordements séparés pour le dispositif de chauffage et le moteur.

Cet appareil de cuisson a subi avec succès les essais relatifs à la

sécurité, pour des tensions de service jusqu'à 500 V. Utilisation: dans des locaux mouillés.

P. N° 1360.

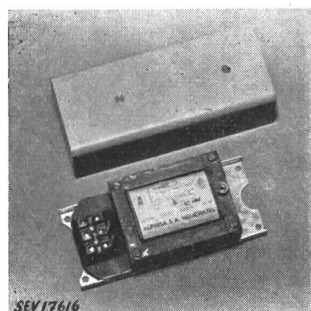
Objet: Appareil auxiliaire pour lampe fluorescente

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 25 224a, du 13 octobre 1950.

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

Inscriptions:

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



Description:

Appareil auxiliaire pour lampe fluorescente de 40 W, selon figure, sans coupe-circuit thermique, ni starter. Enroulement en fil de cuivre émaillé. Plaque de base et couvercle en tôle d'aluminium. Bornes sur socle en matière isolante moulée.

Cet appareil auxiliaire a subi avec succès des essais analogues à ceux prévus

dans les «Prescriptions pour transformateurs de faible puissance» (Publ. n° 149 f). Utilisation: dans des locaux secs ou temporairement humides.

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

Valable jusqu'à fin octobre 1953.

P. N° 1361.

Objet:

Groupe réfrigérant

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 24 405, du 18 octobre 1950.

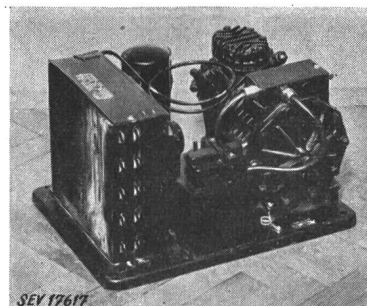
Commettant: S. A. Frigo, Morgenstrasse 89, Berne.

Inscriptions:

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

Description:

Groupe réfrigérant Copeland à refroidissement par air, selon figure, pour montage dans des installations frigorifiques commerciales. Compresseur et moteur monophasé à induit en court-circuit avec enroulement auxiliaire, formant



un seul bloc. L'enroulement auxiliaire et deux condensateurs sont déconnectés à la fin du démarrage. Ventilateur entraîné par moteur séparé. Boîte à bornes avec entrées à presse-étoupe pour le raccordement de l'amenée de courant.

Ce groupe réfrigérant est conforme aux «Conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les armoires frigorifiques de ménage» (Publ. n° 136 f).

Valable jusqu'à fin octobre 1953.

P. N° 1362.

Objets:

Deux batteurs-mélangeurs

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 24 970, du 19 octobre 1950.

Commettant: S. A. Turmix, Montilier (FR).

Inscriptions:



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



Description:

Batteurs-mélangeurs pour boissons et aliments, selon figure. Moteur monophasé série à axe vertical, ventilé, logé dans un socle en fonte injectée, dont il est isolé. Le bout d'arbre supérieur porte un accouplement isolant avec tourillon métallique de section quadrangulaire, qui entraîne le dispositif de coupage et de mélangeage logé dans un goblet amovible en verre. Commutateur à échelons 0, 1/2 et 1. Résistance additionnelle à l'échelon 1/2. Cordon de raccordement fixé à l'appareil, avec fiche 2 P + T.

Ces batteurs-mélangeurs ont subi avec succès les essais relatifs à la sécurité. Ils sont conformes au «Règlement pour l'octroi du signe distinctif antiparasite» (Publ. n° 177 f).

Valable jusqu'à fin octobre 1953.

P. N° 1363.

Objet: Batteur-mélangeur agricole

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 24 394a, du 20 octobre 1950.

Committant: Fabrique de tapis de Melchnau S. A., Melchnau (BE).

Inscriptions:

Futtermischer
E. Reinhard sen.
Melchnau BE

sur le moteur:

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



Description:

Batteur-mélangeur agricole, selon figure. Cuve en bois basculante, munie à sa partie inférieure de couteaux rotatifs, entraînés par un moteur triphasé blindé à induit en court-circuit. Disjoncteur de protection adossé. Cordon d'appareil renforcé, fixé à l'interrupteur.

Ce batteur-mélangeur agricole a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité. Utilisation: dans des locaux mouillés.

Communications des organes des Associations

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

Nécrologie

Nous déplorons la perte de l'ancien secrétaire général de la S. A. Brown, Boveri & Cie, Baden, Monsieur J. Eugen Weber, membre de l'ASE depuis 1913 (membre libre), président de la Commission suisse pour l'échange des stagiaires avec l'étranger, décédé le 17 novembre 1950 à Zurich, à l'âge de 68 ans. Nous présentons nos sincères condoléances à la famille en deuil.

Comité Suisse de l'Eclairage (CSE)

Le CSE a tenu sa 36^e séance le 8 novembre 1950, à Berne, sous la présidence de M. H. König, président, qui donna des renseignements sur le statut actuel du Comité National Allemand de la CIE et la participation éventuelle de ce comité à l'Assemblée plénière de la CIE, en 1951, puis sur la collaboration des opticiens et des éclairagistes dans le domaine national et international, ainsi que sur les progrès réalisés dans la comparaison internationale des filtres pour luxmètres.

Le rapport de l'année 1949, les comptes de 1949 et le budget pour 1950, ainsi qu'un bref compte rendu de l'Assemblée plénière de 1948, ont été approuvés pour la forme, car les membres avaient déjà donné leur approbation par voie de circulaires.

M. H. Leuch, ingénieur diplômé, futur secrétaire de l'ASE, a été désigné conformément aux statuts, en qualité de nouveau secrétaire du CSE, à partir du 1^{er} janvier 1951, en remplacement de M. W. Bänninger qui a donné sa démission de secrétaire de l'ASE pour cette date. Aux vifs applaudissements des membres, le président remercia chaleureusement M. Bänninger pour les précieux services qu'il a rendus au CSE durant de longues années.

MM. Ch. Savoie (président) et J. Mussard (membre) firent un rapport très précis sur l'important travail effectué depuis la dernière séance par la sous-commission de l'éclairage des automobiles, en corrélation avec la vive activité déployée dans le domaine des feux de croisement par le Comité d'Etudes correspondant de la CIE. A la suite des essais détaillés entrepris par les soins de ce Comité sur l'autodrome de Zandvoort (Pays-Bas) et à la KEMA à Arnhem, en octobre 1949, ainsi que des essais complémentaires d'Oirschot, au printemps 1950, ce Comité d'Etudes a tenu une réunion à Turin, en septembre 1950, à laquelle participèrent les deux rapporteurs et d'autres membres de la sous-commission. Ces discussions ont permis de rapprocher quelque peu les points de vue européens et américains au sujet des feux de croisement. Un comité d'experts sera chargé d'établir le programme des essais définitifs, qui auront lieu aux Etats-Unis d'Amérique.

M. M. Roesgen, président du groupe d'études des stabilisateurs pour lampes fluorescentes, donna quelques brefs ren-

seignements sur les Recommandations élaborées par ce groupe d'études qui ont été publiées dans le Bull. ASE 1950, n° 17, p. 652...154, et pourront être mises en vigueur par le Comité de l'ASE après une dernière mise au net.

M. E. Wuhrmann, président du groupe d'études de l'éclairage diurne présenta son deuxième avant-projet de Recommandations pour l'éclairage diurne. La mise au point de cet avant-projet sera poursuivie, notamment en ce qui concerne sa présentation.

M. H. Weibel, chargé des questions ayant trait à l'éclairage pour la navigation aérienne, donna un aperçu de l'état actuel des travaux internationaux dans le domaine de l'éclairage des aéroports, notamment dans le balisage des pistes d'atterrissage sans visibilité. Une entente n'a pas encore pu intervenir sur un système international unique; le système américain, très coûteux et présentant quelques défauts essentiels, est opposé aux systèmes anglais et français, dont l'installation est nettement moins chère. A Cointrin et à Kloten, la Suisse a adopté le système anglais, qui sera introduit dans tous les autres pays européens, à l'exception de la France.

Le président donna des renseignements sur l'Assemblée plénière de la CIE, qui se tiendra à Stockholm, fin juin/début juillet 1951, et dont le programme provisoire a déjà été établi. De brèves indications furent données au sujet des questionnaires que des comités-secrétariats ont déjà expédiés; le CSE s'occupe du secrétariat du Comité Technique la (Vocabulaire), sur le travail duquel le secrétaire donna des renseignements, ainsi que du secrétariat du CT 5 et 6 (Photométrie visuelle et physique), dont le questionnaire a été rédigé par le président. La composition de la délégation suisse à la réunion de Stockholm a été examinée.

Le président signala ensuite le succès remporté par le Bureau du CSE, dans ses efforts entrepris dès l'été 1950, afin qu'une série de conférences sur la lumière et l'éclairagisme soit prévue durant le semestre d'hiver 1950/51, dans le cadre du cycle des conférences consacrées à l'électrotechnique par l'Ecole Polytechnique Fédérale (professeur M. Strutt)¹⁾. Cette série de conférences, dont la réalisation était désirée depuis longtemps par le CSE, a pu être mise sur pied grâce à l'appui efficace du Conseil de l'Ecole Polytechnique; elle a déjà soulevé un grand intérêt. Les conférenciers ont droit à de vifs remerciements.

Sur proposition d'une grande entreprise électrique, le CSE a décidé de confier à un groupe d'études, constitué dans ce but, l'élaboration d'un avant-projet de Recommandations pour l'éclairage public des agglomérations et des routes d'accès.

Enfin, comme lors de la dernière séance²⁾, le problème de l'élimination des lampes fluorescentes usagées a fait l'objet d'une discussion.

¹⁾ Bull. ASE t. 41 (1950), n° 21, p. 816.

²⁾ Bull. ASE t. 40 (1949), n° 20, p. 806.

Comité Technique 25 du CES

Symboles littéraires

Sous-comité des symboles mathématiques

Le sous-comité des symboles mathématiques du CT 25 a tenu sa 6^e séance le 27 octobre 1950, à Zurich, sous la présidence de M. M. Krontl. Il a appris avec une grande satisfaction que M. A. Linder, professeur, Genève, fera désormais partie du sous-comité, en qualité de membre. Un nouveau travail a été commencé, celui des symboles pour les calculs de probabilité, de la statistique mathématique et du calcul des erreurs, travail qui sera dirigé par M. Linder. Quelques documents étrangers ont été examinés dans ce domaine et les bases d'un premier projet furent discutées.

Comité Technique 33 du CES

Condensateurs de puissance

Le CT du CES a tenu sa 16^e séance le 13 septembre 1950, à Zurich, sous la présidence de M. Ch. Jean-Richard. Il a entendu des rapports sur la réunion du Comité d'Etudes n° 33, qui a eu lieu à Paris, les 10 et 11 juillet 1950, ainsi que sur l'état actuel des travaux des sous-comités des petits condensateurs et de la neutralisation de l'influence des condensateurs par bobines de réactance. Il a ensuite examiné une proposition visant à l'établissement de dispositions pour les essais des condensateurs en papier métallisé et chargé le secrétariat d'entreprendre les travaux préliminaires à cet effet.

Commission de l'ASE pour la protection des bâtiments contre la foudre

Cette Commission a tenu sa 31^e séance le 3 novembre 1950, à Zurich, sous la présidence de M. F. Aemmer, président. A cette séance avaient également été invités les intéressés qui avaient formulé des objections à propos du projet de l'Appendice II des Recommandations pour la protection des bâtiments contre la foudre, publié dans le Bull. ASE 1950, n° 14, p. 552. Le point principal de l'ordre du jour fut l'examen de ces objections. Le secrétariat a été chargé de rédiger un nouveau projet, sur la base de décisions prises à cette séance.

Modifications et compléments apportés aux Normes pour conducteurs isolés (Publ. n° 147f)

Après l'abrogation des prescriptions motivées par la guerre (voir Bull. ASE 1949, n° 6), nous avons renoncé à publier dans un supplément les modifications qui résultaient, car nous pensions pouvoir publier en temps utile une nouvelle édition de la Publ. n° 147f. La révision complète des Normes pour les conducteurs isolés ne pouvant toutefois pas être achevée avant le printemps prochain, il a été décidé de publier un Supplément, dans lequel figurent non seulement les prescriptions motivées par la guerre, qui ont été maintenues dans les prescriptions actuelles, mais également la liste des nouvelles désignations abrégées. En outre, il y est

tenu compte des autres modifications et compléments publiés dans le Bull. ASE 1948, n° 25.

Ce Supplément (Publ. n° 147f/1) peut être obtenu auprès de l'Administration commune de l'ASE et de l'UCS, au prix de fr. 2.— (fr. 1.— pour les membres).

Mise en vigueur de modifications et compléments aux prescriptions et normes de dimensions

Le Comité de l'ASE a décidé l'entrée en vigueur immédiate (à la date du présent numéro) des Normes de dimensions pour douilles de lampes et des Nouvelles désignations abrégées des conducteurs à isolation thermoplastique et isolés au caoutchouc, dont les projets avaient été publiés respectivement dans le Bull. ASE 1950, n° 17, p. 654 et 655, n° 21, p. 815, et n° 3, p. 95, et approuvés par la Commission d'administration de l'ASE et de l'UCS.

Un délai d'introduction jusqu'au 30 novembre 1951 a été fixé pour ces modifications et compléments, au sens du § 309 des Prescriptions de l'ASE sur les installations intérieures.

Compte Rendu de la 13^e Session de la CIGRE

29 juin au 8 juillet 1950

Le Compte Rendu complet de la Session de 1950 de la Conférence Internationale des Grands Réseaux Electriques (CIGRE) paraîtra vraisemblablement à la fin de l'année et comprendra, comme à l'ordinaire, en 3 volumes reliés:

- a) la collection complète des 142 rapports qui ont été présentés et discutés au cours de la Session;
- b) la sténographie in-extenso des discussions.

Ce Compte Rendu constitue un document d'un intérêt exceptionnel pour tous les techniciens de la haute tension, puisqu'il condense l'ensemble des progrès réalisés dans le monde entier depuis 1948 et présente l'état actuel de la technique.

Le prix de vente de la collection complète est de 8500 francs français, plus 500 francs pour frais de port, soit 9000 francs français au total. Une réduction de 20 % sera accordée aux membres permanents de la CIGRE. Les commandes doivent être adressées, jusqu'à fin novembre 1950 au plus tard, au Secrétariat de l'ASE, Seefeldstrasse 301, Zurich 8.

Les heures de bureaux pendant les fêtes

Nos bureaux et laboratoires seront fermés les jours suivants à Noël et Nouvel An:

Samedi,	le 23 décembre 1950
Lundi,	le 25 décembre 1950
Mardi,	le 26 décembre 1950
Samedi,	le 30 décembre 1950
Lundi,	le 1 ^{er} janvier 1951
Mardi,	le 2 janvier 1951

Nous vous prions d'en prendre connaissance.

Association Suisse des Electriciens
Union des Centrales Suisses d'électricité
Station d'essai des matériaux, station d'étalonnage
Inspectorat des installations à courant fort

Normes de dimensions pour prises de courant industrielles et d'appareils

Le Comité de l'ASE publie ci-après divers projets de Normes pour prises de courant industrielles et d'appareils, élaborés par la Commission pour les installations intérieures et approuvés par la Commission d'administration de l'ASE et de l'UCS.

Les projets de Normes pour prises de courant industrielles et d'appareils constituent une extension de la normalisation de ces prises de courant par l'introduction de deux nouveaux types.

Le Comité invite les membres de l'ASE à examiner ces projets et à adresser leurs observations éventuelles par écrit, en deux exemplaires, au Secrétariat de l'ASE, jusqu'au 15 décembre 1950. Si aucune objection n'est formulée dans ce délai, le Comité de l'ASE admettra que les membres sont d'accord avec ces projets et en décidera la mise en vigueur.

Apparatesteckkontakt

~ 380 V, 10 A, 2 P + E

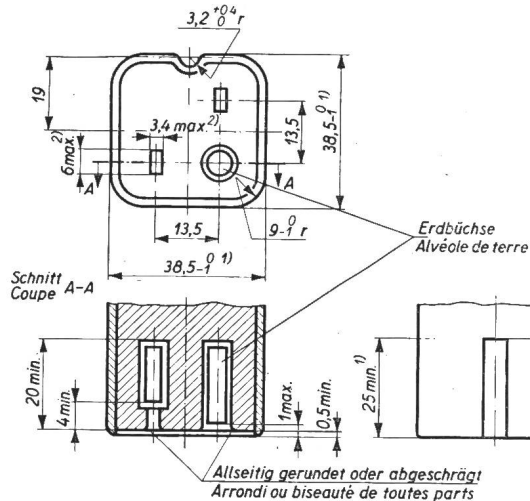
Ausführung: Typ 7

Prise de courant d'appareil

~ 380 V, 10 A, 2 P + T

Exécution: Type 7

Normblatt — Norme 3

SNV**Apparatesteckdose****Prise d'appareil**Masse in mm
Dimensions en mm

¹⁾ Die Masse 38,5⁰ dürfen bis auf die Höhe 25 min. nicht unter- oder überschritten werden.

¹⁾ Les cotes 38,5⁰ doivent être observées strictement jusqu'à la cote de hauteur 25 min.

²⁾ Für beide Schlitze.
²⁾ Pour les 2 fentes.

Nuttlänge
Longueur de l'encoche

Apparatestecker**Fiche d'appareil**

Toleranzen:
Stiftdurchmesser und Stiftdicke $\pm 0,06$ mm.
Stiftlänge ± 1 mm.
Abstand für unbewegliche Stifte $\pm 0,15$ mm.

Tolérances:
Diamètre et épaisseur des broches $\pm 0,06$ mm.
Longueur des broches ± 1 mm.
Entr'axe des broches fixes $\pm 0,15$ mm.

Form der Flachstifte
Forme des broches plates

Stiftenden gerundet oder abgeschrägt.
Extrémités des broches arrondies ou biseautées.

Stifte massiv.
Broches massives.

³⁾ Für beide Stromstiften.
³⁾ Pour les 2 broches de courant.

Ausserdem gelten die Bemerkungen SNV 24545

Observer en outre les remarques SNV 24545

Apparatesteckkontakt

500 V, 10 A, 3 P + N + E

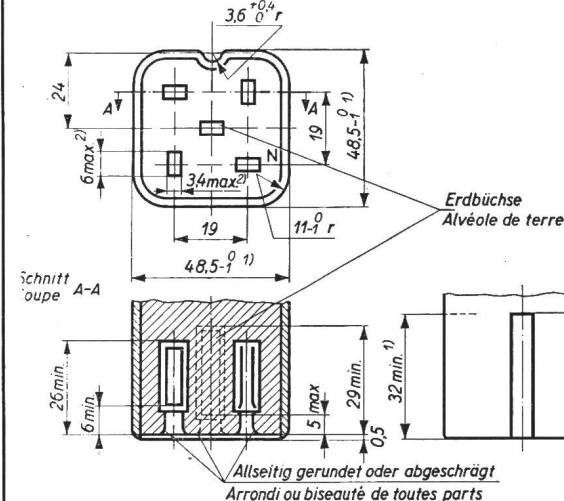
Ausführung: Typ 8

Prise de courant d'appareil

500 V, 10 A, 3 P + N + T

Exécution: Type 8

Normblatt — Norme 4

SNV**Apparatesteckdose****Prise d'appareil**Masse in mm
Dimensions en mm

¹⁾ Die Masse 48,5⁰ dürfen bis auf die Höhe 32 min. nicht unter- oder überschritten werden.

¹⁾ Les cotes 48,5⁰ doivent être observées strictement jusqu'à la cote de hauteur 32 min.

²⁾ Für alle 5 Schlitze,
²⁾ Pour les 5 fentes.

Nuttlänge
Longueur de l'encoche

Apparatestecker**Fiche d'appareil**

Toleranzen:
Stiftbreite und Stiftdicke $\pm 0,06$ mm.
Stiftlänge ± 1 mm.
Abstand für unbewegliche Stifte $\pm 0,15$ mm.

Tolérances:
Largeur et épaisseur des broches $\pm 0,06$ mm.
Longueur des broches ± 1 mm.
Entr'axe des broches fixes $\pm 0,15$ mm.

Stiftform
Form des broches

Stiftenden gerundet oder abgeschrägt.
Extrémités des broches arrondies ou biseautées.

Stifte massiv.
Broches massives.

³⁾ Für alle 5 Stifte.
³⁾ Pour les 5 broches.

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

par *Walter Wyssling*, professeur, Dr. phil. h. c.

Publication de l'Association Suisse des Electriciens

L'ouvrage du professeur Wyssling, consacré au développement des entreprises électriques suisses durant les 50 premières années de leur existence, rencontre toujours un intérêt mérité. Grâce à une subvention provenant du Fonds de l'Exposition nationale suisse, le prix de vente de cet important ouvrage a pu être abaissé, de manière à en permettre la diffusion dans des milieux plus étendus.

Richement illustrée et d'un style alerte, cette œuvre d'un pionnier de l'électrotechnique constitue une précieuse source de renseignements pour tous ceux qui s'intéressent à l'évolution de notre économie électrique et de l'électrotechnique suisse en général.

Cet ouvrage est particulièrement indiqué comme cadeau à des collaborateurs méritants, à des retraités ou à des amis, de même qu'aux autorités et aux conseils d'administration.

Les membres peuvent l'obtenir au prix spécial de fr. 8.— par exemplaire, port en sus, auprès de l'Administration communale de l'ASE et de l'UCS, Seefeldstrasse 301, Zurich 8.

La classification décimale pour les entreprises électriques et l'industrie électrique

En novembre 1949 a paru une publication de l'ASE intitulée «Die Dezimalklassifikation für Elektrizitätswerke und die Elektroindustrie», dont l'auteur est M. W. Mikulaschek, ancien chef du Centre de documentation de l'EPF. Cet ouvrage en langue allemande de 108 pages au format A4 renferme un exposé détaillé sur la classification décimale et ses domaines d'application¹⁾, un catalogue des principaux indices décimaux de 76 pages et un index alphabétique des mots essentiels, de 22 pages.

Le prix de cet ouvrage est fixé à fr. 18.— (fr. 15.— pour les membres), port en sus. Nous vous prions de remettre votre commande à l'Administration commune de l'ASE et de l'UCS, Seefeldstrasse 301, Zurich 8.

Vocabulaire Electrotechnique International

Des exemplaires du Vocabulaire Electrotechnique International sont de nouveau disponibles, au prix net de fr. 15.— + 4 % ICHA et frais d'expédition. Le prix est le même pour les membres que pour les autres personnes. Adresser les commandes à l'Administration commune de l'ASE et de l'UCS, Seefeldstrasse 301, Zurich 8.

¹⁾ voir Bull. ASE t. 40(1949), n° 20, p. 783..790.

Commission de corrosion

26^e rapport et comptes de l'année 1949

présentés à

la Société Suisse de l'Industrie du Gaz et des Eaux (SSIGE), Zurich,
l'Union d'Entreprises Suisses de Transport (UST), Berne,
l'Association Suisse des Electriciens (ASE), Zurich,
la Direction générale des Postes, télégraphes et téléphones (PTT), Berne, et
la Direction générale des Chemins de fer fédéraux suisses (CFF), Berne.

Généralités

En 1949, la Commission de corrosion présentait la composition suivante:

Président:

E. Juillard, professeur à l'Ecole Polytechnique de l'Université de Lausanne, Lausanne.

Membres de la Commission:

a) Délégués de la SSIGE:

O. Lüscher, ancien directeur du Service des eaux de la Ville de Zurich, Zurich.

H. Zollkofer, secrétaire de la SSIGE, Zurich.

b) Délégués de l'UST:

E. G. Choisy, directeur de la Compagnie Genevoise des Tramways Electriques, Genève.

P. Payot, directeur du tramway Vevey—Montreux—Chillon—Villeneuve, Clarens.

c) Délégués de l'ASE:

E. Juillard, professeur à l'Ecole Polytechnique de l'Université de Lausanne, Lausanne.

J. Pronier, directeur du Service de l'électricité de Genève, Genève.

H. W. Schuler, ingénieur-conseil et privat-docent à l'Ecole Polytechnique Fédérale, Zurich.

d) Délégués des PTT:

H. Koelliker, chef de la Section des mesures de protection et des services techniques de la Direction générale des PTT, Berne.

F. Sandmeier, fonctionnaire technique à la Section de l'essai des matériaux de la Direction générale des PTT, Berne.

e) Délégués des CFF:

A. Borgeaud, adjoint de l'ingénieur en chef de la Division des constructions de la Direction générale des CFF, Berne.

P. Tresch, chef de la Division des usines électriques de la Direction générale des CFF, Berne.

Office de contrôle:

(Seefeldstrasse 301, Zurich 8)

O. Hartmann, ingénieur, Zurich (chef de l'Office de contrôle).

M. Schadegg, électro-technicien, Zurich.

Deux changements sont intervenus dans la composition de la Commission de corrosion, par suite de la mise à la retraite de *M. H. Habich* (délégué des CFF) et du décès de *M. H. Keller* (délégué des PTT) survenu le 5 janvier 1949. Il s'agit de deux membres très dévoués qui collaborèrent activement aux travaux de la Commission et rendirent d'éminents services. Les «associations» que cela concernait leur ont désigné comme successeurs:

M. F. Sandmeier (délégué des PTT) et

M. A. Borgeaud (délégué des CFF).

La Commission de corrosion a tenu sa 28^e séance le 13 août 1949, à Berne, sous la présidence de *M. J. Pronier*, président par intérim. Elle a approuvé le 25^e rapport sur l'année 1948, les comptes de 1948, le bilan au 31 décembre 1948 et le budget pour 1950. Elle décida en outre de demander aux cinq «associations» de consentir à un relèvement de fr. 300.— de leurs cotisations annuelles.

Travaux exécutés

En 1949, ce furent surtout les installations de citernes qui occupèrent l'Office de contrôle. Parmi les 28 nouveaux travaux exécutés, 20 concernèrent en effet des installations de ce genre, dont une dizaine de grandes installations. Dans le cadre des recherches dans le domaine de la corrosion prévues par contrats, seules quelques séries de mesures complémentaires ont dû être effectuées.

1. Plaine du Rhône

Des dégâts dus à la corrosion dans la conduite de gaz à haute pression de Villeneuve à Aigle avaient été constatés entre Roche et Yverne. Ils ont exigé des mesures de courants vagabonds dans cette conduite, qui permirent de se rendre compte de la présence de tels courants en provenance des lignes de chemins de fer à courant continu Aigle—Leysin (AL), Aigle—Monthey (AOMC) et Aigle—Diablerets (ASD), cette dernière ligne exerçant les effets les plus notables. Le montage d'un joint isolant dans la chambre des vannes de «Sous Yverne» ne donna aucun résultat, ce qui était d'autant plus étonnant que la conduite de gaz à Aigle même, dans la chambre des vannes de «Grande-Eau» comporte déjà des joints isolants dans les trois dérivations vers Villeneuve,

Leysin et Aigle-Bex, qui devraient empêcher ou du moins rendre plus difficile la propagation de courants vagabonds dans ces conduites. De nouvelles recherches ont toutefois démontré que des courants provenant de lignes de chemins de fer pouvaient pénétrer dans la conduite de gaz, par des conduites alimentant directement certains abonnés, de part et d'autre des joints isolants, les appareils de chauffage au gaz de ces abonnés étant reliés métalliquement à des canalisations d'eau, ce qui rendait plus ou moins illusoire l'effet de protection des joints isolants. Enfin, entre les localités voisines, dont les réseaux de distribution d'eau ne sont pas reliés métalliquement, des courants vagabonds peuvent être également transmis non seulement par la conduite de gaz, mais aussi par la gaine de plomb des câbles téléphoniques interurbains. C'est ce qui explique pourquoi les joints isolants aménagés en plusieurs endroits des conduites de gaz Aigle—Leysin, Ollon—Huémoz—Chesières et Bex—Monthey sont généralement inefficaces. Des attaques de corrosion particulièrement importantes ont même été constatées récemment à proximité immédiate de ces joints. Dans un rapport intermédiaire à la Société du Gaz de la Plaine du Rhône, nous avons en conséquence recommandé à cette entreprise de procéder tout d'abord à la séparation électrique des installations de gaz et d'eau chez tous ces abonnés, avant que des mesures de protection systématiques puissent être prises, en vue de protéger les conduites et les câbles souterrains dans la région affectée par les courants vagabonds provenant des lignes de chemins de fer à courant continu qui partent d'Aigle et de Bex.

2. Tramway Vevey—Montreux—Chillon—Villeneuve

Comme nous l'avons déjà signalé dans notre rapport sur l'année 1948, nous avons constaté une élévation surprenante de la différence de potentiel entre rails et canalisation d'eau, qui provoquait des circonstances défavorables surtout dans la zone de corrosion entre Clarens, Montreux et Territet. Nous crûmes tout d'abord que ce phénomène était en relation avec une séparation électrique entre la voie du tram et les voies des CFF au passage à niveau de Territet. Par la suite, c'est-à-dire après une étude de tous les procès-verbaux d'essais, nous avons eu l'impression que la cause de ce phénomène provenait plutôt de la séparation électrique entre les voies du VMCV et celles du chemin de fer Clarens—Chailly—Blonay (CCB), à Clarens. Nous avons en conséquence fait rétablir une liaison électrique entre ces voies, puis vérifié la différence de potentiel entre rails et canalisation d'eau, aux mêmes endroits de mesure qu'en 1948, entre Montreux et Territet. Ces mesures ont confirmé nos soupçons, car les conditions «normales» des années précédentes avaient été ainsi rétablies.

3. Chemin de fer Frauenfeld—Wil

L'étude des procès-verbaux d'essais ayant montré que les différences de potentiel au poste d'alimentation de Rosenthal présentaient des valeurs peu convaincantes, nous estimions qu'il devait y avoir soit un drainage électrique entre la canalisation d'eau et les rails, soit un isolement électrique entre la canalisation d'eau utilisée pour les mesures et le reste du réseau de distribution d'eau. Une mesure complémentaire, pour laquelle nous avons utilisé une autre canalisation d'eau comme base de référence, nous a apporté les éclaircissements désirés. Le robinet d'eau que nous avions utilisé lors des mesures précédentes était, en effet, séparé électriquement du réseau de distribution d'eau, à l'intérieur du bâtiment.

Les contrôles effectués dans diverses installations de citernes étaient en corrélation avec l'adoption de mesures de protection, conformément aux Directives de l'Office fédéral des transports, relatives à la protection contre la formation d'étincelles et contre les attaques dues à la corrosion. Lorsqu'il s'agit de citernes pourvues d'équipements électriques, nous proposons, d'entente avec l'Inspectorat des installations à courant fort, le montage de raccords isolants dans les conduites de soutirage, ce qui assure une bonne protection contre la formation d'étincelles et contre l'entrée de courants vagabonds provenant des rails. Dans tous les autres cas, il suffit généralement de tirer une ligne de compensation entre la tubulure de soutirage et la voie de chemin de fer, du moins quand il n'existe pas de danger de

corrosion. Cette mesure de précaution est appréciée par les propriétaires de citernes, car le tirage de la ligne de terre est à la charge de l'entreprise ferroviaire et d'autres contrôles ne sont pas nécessaires. L'expérience a toutefois démontré que de tels contrôles sont loin d'être superflus. C'est ainsi qu'à l'aide d'un ampèremètre, nous avons quelques fois bien étonné des propriétaires de citernes, en leur faisant constater sur cet appareil des fluctuations de courant qui correspondaient à la marche d'un convoi sur une ligne de chemin de fer ou de tramway à courant continu située à une assez grande distance. Dans ces cas-là, les courants vagabonds suivaient souvent le parcours prévu pour la ligne de terre projetée. Dans d'autres cas, nous avons pu déceler dans de telles lignes de terre la présence de courants de compensation d'intensité constante, probablement d'origine galvanique, qui présentent un danger de corrosion pour les citernes, lorsqu'ils se dirigent dans la direction de celles-ci, ce qui était souvent le cas. L'année prochaine, nous nous occuperons plus en détail de ces phénomènes spéciaux, à l'aide de nos nouveaux appareils enregistreurs, afin d'obtenir de plus amples renseignements dans ce domaine particulier.

Nos contrôles concernèrent les installations ci-après:

<i>Dietikon (ZH)</i>	Grandes citernes de la Maison Emil Scheller & Cie, Zurich
<i>Bussigny (VD)</i>	Citernes à essence et à huile de la Maison Shell (Switzerland)
<i>Aigle (VD)</i>	
<i>Fribourg</i>	
<i>Kloten (aérodrome)</i>	
<i>Zurich-Affoltern</i>	
<i>Feuerthalen (ZH)</i>	Citernes à mazout de la Tavannes-Watch Co.
<i>Tavannes (BE)</i>	
<i>Oensingen (SO)</i>	Citernes à essence et à huile, dans la zone d'influence des chemins de fer Soleure—Niederbipp, Soleure—Zollikofen—Berne et Langenthal—Niederbipp
<i>Niederbipp (BE)</i>	
<i>Soleure</i>	
<i>Lüsslingen (SO)</i>	
<i>Attisholz (SO)</i>	
<i>Langenthal (BE)</i>	Citernes à huile de la Maison J. Hirter & Cie
<i>Berne-Weyermannshaus</i>	
<i>Muttenz (BL)</i>	Citernes à essence et à huile, dans la zone d'influence de la ligne 14 (Bâle—Pratteln) des Transports en commun de Bâle
<i>Pratteln (BL)</i>	
<i>Frenkendorf (BL)</i>	Citernes à pétrole et à huile des CFF, à la gare aux marchandises de Wolf
<i>Liestal</i>	
<i>Bâle</i>	Citernes à essence et à huile, dans la zone d'influence des chemins de fer Aarau—Schöftland et Aarau—Menziken—Burg
<i>Aarau</i>	
<i>Suhr (AG)</i>	Citernes à huile de la Maison H. Tobler
<i>Hunzenschwil (AG)</i>	
<i>Dübendorf (ZH)</i>	Citerne à benzol de l'Usine à gaz de Winterthour
<i>Winterthour-Töss (ZH)</i>	
<i>Cossonay-Gare (VD)</i>	Citernes à mazout des Grands moulins de Cossonay S. A.
<i>Gossau (SG)</i>	
<i>Amriswil (TG)</i>	Citernes à essence et à huile de la Maison Schaffhauser & Cie
<i>Bâle-Dreisplitz</i>	
<i>Rotkreuz (ZG)</i>	Citernes à essence de la Maison Hugelshofer
<i>Zurich-Seebach</i>	
	Citernes à essence et à huile aux entrepôts de la Dreispitz
	Grandes citernes de la raffinerie de pétrole Ipsa
	Citernes à essence et à huile de la Maison Osterwalder & Cie

Dans ce qui suit, nous indiquerons brièvement quelques observations intéressantes que nous avons pu faire au cours de ces contrôles:

Dans l'installation de citernes de la Maison Scheller, à Dietikon, nous nous attendions à la présence de courants vagabonds intenses, en provenance du chemin de fer Bremgarten—Dietikon (BDB), de sorte que nous fûmes fort étonnés de n'y constater qu'une faible influence de la ligne Altstetten—Schlieren des Tramways Zuricois. Nous nous sommes alors rendus compte qu'il n'existe, à la gare de Dietikon, aucune liaison métallique entre les voies des CFF et du

BDB, car nous avons mesuré des différences de potentiel jusqu'à 25 V entre ces voies, lors de la montée d'un convoi du BDB de Dietikon à Rudolfstetten, voire même de 70 V quand il s'agissait d'un convoi chargé au maximum (90 t). Il est donc étonnant qu'aucune électrocution de personnes ou d'animaux ne se soit encore produite lors de transbordements dans la gare aux marchandises de Dietikon, où les deux voies sont extrêmement rapprochées. Cela tient probablement au fait que, jusqu'ici, aucun transbordement n'a eu lieu au moment de la course montante d'un train lourd du BDB. Ces différences de potentiel susceptibles d'être dangereuses pourraient être éliminées par un court-circuitage entre les voies des CFF et du BDB, à Dietikon. Cela aurait toutefois pour conséquence que des courants vagabonds du BDB plus ou moins intenses, selon les différences de potentiel, seraient transmis aux voies des CFF. Une différence de potentiel de 25 V donnant lieu à des courants de 50 à 60 A, ces courants pourraient atteindre quelque 150 A sous une différence maximum de 70 V. Passant des voies du BDB à celles des CFF, ces forts courants s'écouleraient alors en direction de Zurich ou de Wettingen, mettant ainsi en danger dans un grand rayon toutes les citernes mises à la terre par les voies des CFF. Il s'agit là d'un problème fort complexe, car il faudra décider s'il y a lieu de courir le risque de désagréments ou même d'accidents en maintenant une séparation électrique des deux systèmes de voies et les fortes différences de potentiel qui peuvent parfois en résulter, ou s'il serait préférable de relier électriquement ces voies, afin de supprimer ces différences de potentiel, risquant ainsi de contaminer toute la région par des courants continus vagabonds et de provoquer de graves corrosions dans toutes les installations avoisinantes, reliées électriquement aux voies des CFF (canalisations d'eau et installations de câbles qui y sont mises à la terre, citernes, etc.). Nous discuterons de la chose avec l'Office fédéral des transports, afin de pouvoir prendre les mesures de précaution les mieux appropriées.

Lors de nos contrôles à Kloten et à Zurich-Affoltern, nous avons constaté la présence de courants vagabonds jusqu'à 6 A, dans les voies des lignes des CFF Seebach—Regensdorf, Glattbrugg—Bülach et Oerlikon—Kloten. Dans un large rayon autour de Zurich, il est donc préférable de ne pas mettre les citernes à la terre par l'intermédiaire des voies des CFF, mais de ne prévoir que des raccords isolants dans les conduites de soutirage.

La grande installation de citernes de la Shell, à Zurich-Affoltern, a nécessité des contrôles spéciaux très détaillés, car l'entrée de courants vagabonds provenant des lignes de tramways devait être interdite non seulement depuis les voies des CFF dans la gare de Zurich-Affoltern, mais également depuis la canalisation d'eau, la conduite de gaz, le neutre du réseau à 380/220 V et la gaine de plomb du câble téléphonique. Il n'y avait donc pas d'autre solution que d'isoler électriquement toute l'installation de citernes, par rapport aux voies de chemin de fer et à toutes les canalisations qui pénètrent dans cet emplacement, en montant des raccords isolants dans les conduites de soutirage, de gaz et d'eau, en utilisant des câbles isolés au polyéthylène pour les branchements au circuit téléphonique et en prévoyant un transformateur de protection pour les dérivations du réseau à 380/220 V, le neutre de ce réseau n'étant conduit que jusqu'au côté primaire de ce transformateur, tandis que les installations électriques et les tuyauteries des citernes sont protégées par la mise à la terre au point neutre de l'enroulement secondaire du transformateur en question.

En procédant au contrôle des citernes aménagées entre Oensingen et Soleure, nous avons constaté d'abord que des chemins de fer à courant continu, reliés métalliquement aux voies des CFF par des poteaux supportant des lignes de contact des deux entreprises ferroviaires ou autres installations analogues transmettent leurs courants vagabonds aux voies des CFF sur de longues distances, donnant ainsi lieu à des corrosions à des endroits où l'on ne pouvait guère s'attendre à la présence de tels courants. C'est ainsi que nous avons décelé à Oensingen des courants vagabonds provenant des chemins de fer Soleure—Niederbipp et Langenthal—Niederbipp, qui s'écoulaient par les voies des CFF en direction d'Olten et de Balsthal. Au départ d'un convoi du Soleure—Zollikofen—Berne (SZB), en direction de Bätterkinden—Berne, des courants vagabonds de l'ordre de 50 A

s'écoulaient de Soleure dans les voies des CFF, par le pont sur l'Aare, en direction de Granges ou Gänsbrunnen, tandis qu'à Luterbach—Attisholz 10 à 12 A (provenant également du SZB) passent dans les voies des CFF en direction d'Olten. A Lüsslingen (ligne Soleure—Lyss) nous avons également constaté des courants de l'ordre de 7 A. D'autre part, nous avons remarqué, à cette occasion, que dans les lignes de raccordement non électrifiées, qui ne sont pas équipées d'éclisses soudées (par exemple le branchement de la fabrique de papier d'Attisholz), ces courants vagabonds deviennent insignifiants après quelques longueurs de rails et s'annulent rapidement.

Nous avons pu faire des constatations analogues lors du contrôle des citernes de la région de Muttetenz—Pratteln—Liestal, où les voies des CFF transmettent des courants vagabonds provenant de la ligne de tramway St. Jakob—Muttetenz—Pratteln. Ces courants sont encore observables au-delà de Frenkendorf, tandis que les lignes de raccordement de Pratteln à Schweizerhalle et Au—Birsfelden (gare fluviale), qui ne sont pas électrifiées, ne transmettent ces courants que sur quelques longueurs de rails.

Par contre, dans la région de Aarau—Suhr—Hunzenschwil, nous avons mesuré d'importants courants vagabonds (jusqu'à 30 A) dans les lignes des CFF de Aarau—Buchs—Suhr et Hunzenschwil—Suhr, courants qui provenaient du chemin de fer Aarau—Schöftland, bien que ces voies électrifiées durant la guerre ne possèdent pas d'éclisses soudées. Cela tient certainement au fait que ces voies ont des rails particulièrement lourds et des éclisses bien serrées, de sorte que leur résistance longitudinale est relativement faible, malgré l'absence de soudures, tandis que les voies industrielles et secondaires ont des rails un peu moins gros et des éclisses souvent plus lâches. De plus, ces voies à faible trafic sont généralement fortement rouillées aux endroits des éclisses, ce qui augmente considérablement la résistance de passage aux joints des rails.

Nous avons observé un cas intéressant dans une installation de citernes à mazout à Dübendorf qui est protégée par des raccords isolants vis-à-vis des voies des CFF, en raison de la présence d'installations électriques. Lorsque nous avons shunté à l'aide d'un appareil de mesure l'un de ces raccords isolants, nous avons pu suivre distinctement, en observant les courants qui traversaient ce shunt, la course entière d'un convoi du chemin de fer de Forch, depuis Esslingen jusqu'à Forch. Ce phénomène concorde parfaitement avec nos constatations précédentes, selon lesquelles des courants vagabonds de ce chemin de fer passent dans les voies des CFF entre Wallisellen et Uster. Ce contrôle prouve toute l'importance du montage d'un tel raccord isolant.

Un problème passablement ardu fut celui de la mise à la terre du paratonnerre d'une nouvelle citerne à essence installée à Amriswil. Etant donné que cette citerne ne possède pas d'équipement électrique et qu'aucun chemin de fer à courant continu ne risque d'être la source de courants vagabonds, la solution la plus simple aurait été d'établir une ligne de compensation entre la citerne et les voies des CFF. Or, en procédant à une mesure de contrôle dans cette liaison provisoire, nous avons été extrêmement étonnés de constater la présence de courant continu d'une intensité de 80 mA, qui s'écoulait d'une manière constante entre la voie des CFF et la citerne. Dans un conducteur qui reliait cette citerne à la canalisation d'eau la plus proche et devait jouer le rôle d'une terre de paratonnerre, il s'écoulait également un courant continu d'environ 45 mA en direction de la citerne. Enfin, en procédant à un contrôle d'un conducteur reliant la citerne en question à une autre citerne de même capacité, installée il y a une dizaine d'années, nous avons constaté que, là aussi, un courant d'environ 30 mA y circulait en direction de la nouvelle citerne. On aurait dit que tous les objets métalliques souterrains ou non s'étaient entendus pour utiliser la nouvelle citerne comme électrode de terre. La seule explication plausible est que le potentiel entre la citerne nouvellement installée (son montage remontait à 2 mois, à cette époque) et le sol environnant ne s'était pas encore stabilisé, ce qui donnait lieu à ce phénomène curieux. Nous pensons que ce courant de compensation diminuera peu à peu d'intensité, ce que nous vérifierons à l'aide d'un appareil enregistreur. Quoi qu'il en soit, nous avons recommandé le montage d'un raccord isolant dans la tuyauterie

de soutirage de cette citerne, ce qui permettra d'éviter l'établissement d'une ligne de compensation reliée à la voie des CFF.

Les contrôles que nous avons effectués dans les installations de la raffinerie de pétrole de l'Ipsa, à Rotkreuz, prouvent eux aussi que des courants vagabonds de chemins de fer à courant continu sont parfois transmis sur de très grandes distances par les voies des CFF. C'est ainsi que, dans les voies de trafic de la gare de Rotkreuz, nous avons constaté la présence de courants vagabonds du chemin de fer Arth—Rigi, provenant de la direction de Lucerne et s'écoulant vers Immensee, lorsqu'un convoi de ce chemin de fer montait de Rigi-Klöstlerli à Rigi-Kulm. Après avoir installé, dans le fil de terre reliant la voie de soutirage et des parties de l'installation de citernes, un appareil enregistreur très sensible, nous avons pu parfaitement prouver l'influence exercée par les chemins de fer Arth—Rigi et Zoug—Aegeri, dont les courants vagabonds venaient se superposer à un courant de compensation d'intensité constante entre voie et citernes (d'origine galvanique probablement).

Les 8 autres contrôles, dont l'étude et l'établissement des procès-verbaux se sont étendus, en partie, à l'année 1950, concernent les installations ci-après:

Câble à basse tension 380/220 V	Atelier du Hard des Tramways Zuricois
Câble à 16 kV sur la Forch	Entreprises Electriques du Canton de Zurich
Câble à 50 kV dans la galerie Handeck—Guttannen	S. A. des Forces Motrices de l'Oberhasli, Innertkirchen
Câble téléphonique Speicher— Tannenbaum	Chemin de fer St-Gall—Spei- cher—Trogen
Canalisation d'eau de source Seewen—Schwyz	Corporation pour l'alimenta- tion en eau potable, Brunnen
Conduite de gaz Vevey— Saint-Légier—Blonay	Compagnie du Gaz et du Coke, Vevey
Serpentin de chauffage d'une installation d'extraction 2 installations de mines dans des installations ferroviaires	S. A. Sinfré, Vevey—Gilamont Administration militaire fédé- rale, Berne

Dans le cas de la canalisation d'eau de source Seewen—Schwyz, une avarie s'était produite juste sous l'une des voies de la gare de Schwyz—Seewen. Il ne s'agissait toutefois pas d'une corrosion, mais d'un cas d'érosion. Il est probable que la garniture de plomb d'un manchon, devenue inétanche, avait laissé s'échapper un mince filet d'eau à grande vitesse qui, avec les grains de sable du sol environnant, avait peu à peu érodé la paroi du tuyau de l'extérieur à l'intérieur, phénomène analogue à celui des «marmites glacées». Le tuyau fut finalement percé et de l'eau a pu s'écouler en grande quantité. Nous avons également constaté la présence de courants vagabonds du chemin de fer Arth—Rigi, qui suivaient cette canalisation, mais qui n'avaient rien à voir avec l'avarie en question.

En ce qui concerne la conduite primaire de gaz Vevey—Blonay, il s'agissait d'une grave avarie survenue dans cette conduite, à l'endroit où elle passe sous la voie des Chemins de fer Veveysans (CEV), en-dessous de Saint-Légier. A un autre croisement, des corrosions furent également constatées, mais elles n'avaient pas encore provoqué une perforation complète de la conduite. A la suite d'une première série de mesures, on tenta d'empêcher un retour direct par la conduite de gaz, vers le point d'alimentation de Saint-Légier, des courants vagabonds des CEV qui circulent dans le réseau de distribution du gaz et de l'eau de Vevey, en aménageant des raccords isolants dans l'usine à gaz de Vevey. Ce système s'est toutefois avéré inopérant, car divers abonnés au gaz, entre Vevey et Saint-Légier, sont alimentés directement par la conduite primaire, tandis que leurs appareils thermiques à gaz sont d'autre part reliés métalliquement à des canalisations d'eau, de sorte que les courants vagabonds des CEV peuvent facilement rentrer dans la conduite principale de

gaz, en contournant les raccords isolants de l'usine à gaz de Vevey, puis rentrer aux rails du chemin de fer, aux endroits où cette conduite croise ceux-ci dans les environs de Saint-Légier, ce qui est la cause des corrosions constatées. Etant donné que, depuis lors, d'autres avaries se sont produites dans la conduite de gaz et dans les canalisations d'eau de Saint-Légier—La Chiésaz, qui sont certainement dues à des corrosions électrolytiques par les courants vagabonds des CEV, il a été décidé d'entreprendre des recherches détaillées sur les conditions de corrosion dans la région de Vevey—Saint-Légier—Blonay, afin de pouvoir prendre les mesures qui s'imposent pour éviter de nouveaux dégâts de ce genre. Auparavant, il faudra cependant supprimer, par le montage de joints isolants appropriés, les liaisons métalliques qui existent entre les installations de gaz et d'eau dans divers bâtiments situés dans la zone infestée de courants vagabonds.

Lors de travaux d'extension et de revision de deux installations de mines à proximité d'installations ferroviaires, on avait observé une formation d'étincelles entre l'armature ou les gaines de protection des câbles d'allumage et des objets mis à la terre par l'intermédiaire des voies de chemin de fer. Les organes compétents du Service du génie du Département militaire fédéral ont estimé qu'il était préférable de charger notre Office de contrôle de l'examen de ce cas, afin de pouvoir prendre les précautions nécessaires. Nos mesures ont décelé la présence de faibles tensions alternatives provenant de l'exploitation ferroviaire, entre des parties métalliques des installations de mines et les lignes de terre, tensions qui sont toutefois sans danger pour ces installations.

Dans ce qui précède, nous n'avons relaté que quelques-unes de nos intéressantes recherches entreprises au cours de l'année écoulée. Nous avons également procédé à de très nombreuses mesures de moindre importance. Enfin, notre Office de contrôle a été maintes fois mis à contribution pour fournir des renseignements sur des questions concernant la corrosion.

Réunions internationales

Le Comité Consultatif International Téléphonique (CCIF) s'est réuni à Schéveningue (Pays-Bas), fin avril/début mai, pour terminer la mise au net des «Recommandations». En tant que délégué de la Commission de corrosion et de l'UIPDE, le chef de l'Office de contrôle a participé aux séances consacrées aux mesures de protection contre la corrosion électrolytique. Outre les méthodes usuelles de calcul et de mesure, les discussions portèrent sur diverses méthodes de protection d'un nouveau genre, appliquées avec un grand succès en Belgique depuis plusieurs années, notamment le drainage électrique, le soutirage et la protection cathodique au moyen d'électrodes réactives en métaux légers. Il a été prévu que des délégués du CMI et du CCIF visiteront, en été 1950, des installations à Bruxelles et dans les environs, afin de se rendre compte du fonctionnement et de l'efficacité de ces méthodes de mesure et de l'appareillage utilisé dans ce but.

Essais de corrosion

Ainsi que nous l'avons dit dans notre précédent rapport annuel¹⁾, les deux séries d'essais pour observer les effets du courant alternatif à 16½ Hz sur des objets en fonte de fer, en plomb et en aluminium ont été interrompus à la fin de juillet 1949, après 6 années d'expériences. Nous pouvons d'ores et déjà indiquer que les objets en fonte de fer et en plomb n'ont pratiquement pas été attaqués par la corrosion, tandis que les tuyaux en aluminium présentent, aux deux électrodes, des traces de corrosion qui ne sont toutefois pas très importantes. De plus amples détails seront fournis à ce propos dans notre prochain rapport annuel.

Finances

Les recettes des travaux facturables de l'Office de contrôle se sont élevées, en 1949, à fr. 10.975.—. Aux dépenses, la rubrique «Traitements et assurances» atteint fr. 15.994.20 et la rubrique «Salaires du personnel auxiliaire» fr. 2583.45, y compris fr. 300.— pour la comptabilité. Les frais de voyage et de transport d'instruments se sont élevés à fr. 2089.60.

Le fonds de renouvellement atteint, à fin 1949, fr. 12.616.05, après versement de fr. 185.— pour l'usage d'appareils de me-

¹⁾ voir Bull. ASE t. 40 (1949), n° 18; p. 690...693.

sure et de fr. 5300.— provenant de l'excédent des recettes du compte d'exploitation, tandis qu'un retrait de fr. 45.75 a été opéré pour l'exécution d'un shunt de mesure. Au 31 décembre 1949, le fonds de compensation s'élève à fr. 2766.—,

sans changement. Le solde actif du compte d'exploitation, soit fr. 90.55, est porté à compte nouveau.

Le président de la Commission de corrosion:
E. Juillard

Commission de corrosion

I. Compte d'exploitation 1949 et budget 1951

	Budget 1949 fr.	Compte 1949 fr.	Budget 1951 fr.
<i>Recettes</i>			
Solde actif (report du compte 1948)	—.—	32.05	—.—
Cotisations des 5 «associations SSIGE, UST, ASE, PTT et CFF»	14 000.—*)	12 500.—	14 000.—
Subventions de 4 entreprises industrielles (Câbleries de Brougg, Cortaillod, Cossonay et Usines métallurgiques L. de Roll, Gerlafingen)	4 000.—	4 000.—	4 000.—
Travaux facturables exécutés par l'Office de contrôle	15 000.—	10 975.—	15 000.—
	33 000.—	27 507.05	33 000.—
*) L'augmentation des cotisations de fr. 2500.— à fr. 2800.— par association, prévue déjà pour 1949, n'entre en vigueur qu'à partir de l'année 1950.			
<i>Dépenses</i>			
Traitements et assurances	28 300.—	15 994.20	28 000.—
Salaires du personnel auxiliaire (y compris comptabilité)	3 500.—	2 583.40	3 500.—
Frais de voyage, transport d'instruments	1 000.—	1 160.15	1 300.—
Frais de bureau (loyer, téléphone, ports, matériel)	—.—	22.80	—.—
Petites réparations	200.—	185.—	200.—
Versements au fonds de renouvellement (régulier)	—	5 300.—	—
(extraordinaire)	—	81.30	—
Divers (assurance-incendie, intérêts à l'ASE)	—	90.55	—
Solde actif	33 000.—	27 507.05	33 000.—

II. Bilan au 31 décembre 1949

<i>Actif</i>	fr.	<i>Passif</i>	fr.
Equipements pour le contrôle des joints, la mesure du courant dans le sol et l'exécution automatique d'essais	1.—	Fonds de renouvellement	12 616.05
Sommes non encore facturées	8 576.—	Fonds de compensation	2 766.—
Débiteurs	5 495.—	Solde actif du compte d'exploitation . .	90.55
Compte courant de l'ASE	1 400.60		
	15 472.60		15 472.60

Rapport de vérification des comptes de la Commission de corrosion

Le soussigné, chargé par la Direction générale des CFF de la vérification des comptes et du bilan de la Commission de corrosion, clôturés au 31 décembre 1949, a constaté une parfaite concordance avec les fiches de la comptabilité de l'ASE.

Après versement extraordinaire de fr. 5300.— au fonds de renouvellement, le compte d'exploitation boucle par un solde actif de fr. 90.55, reporté à compte nouveau.

Le soussigné propose que ces comptes soient approuvés et que décharge en soit donnée à l'Office de contrôle de la Commission de corrosion, avec remerciements pour le travail accompli.

Berne, le 3 novembre 1950.

Le vérificateur des comptes: *W. Weibel*,
chef de section du contrôle des comptes et de la comptabilité générale des CFF

Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, édité par l'Association Suisse des Electriciens comme organe commun de l'Association Suisse des Electriciens et de l'Union des Centrales Suisses d'électricité. — **Rédaction:** Secrétariat de l'Association Suisse des Electriciens, 301, Seefeldstrasse, Zurich 8, téléphone (051) 34 12 12, compte de chèques postaux VIII 6133, adresse télégraphique Elektroverein Zurich. — La reproduction du texte ou des figures n'est autorisée que d'entente avec la Rédaction et avec l'indication de la source. — Le Bulletin de l'ASE paraît toutes les 2 semaines en allemand et en français; en outre, un «annuaire» paraît au début de chaque année. — Les communications concernant le texte sont à adresser à la Rédaction, celles concernant les annonces à l'Administration. — **Administration:** case postale Hauptpost, Zurich 1 (Adresse: S. A. Fachschriften-Verlag & Buchdruckerei, Stauffacherquai 36/40, Zurich 4), téléphone (051) 23 77 44, compte de chèques postaux VIII 8481. — **Abonnement:** Tous les membres reçoivent gratuitement un exemplaire du Bulletin de l'ASE (renseignements auprès du Secrétariat de l'ASE). Prix de l'abonnement pour non-membres en Suisse fr. 40.— par an, fr. 25.— pour six mois, à l'étranger fr. 50.— par an, fr. 30.— pour six mois. Adresser les commandes d'abonnements à l'Administration. Prix de numéros isolés en Suisse fr. 3.—, à l'étranger fr. 3.50.

Rédacteur en chef: *W. Bänninger*, secrétaire de l'ASE. **Rédacteurs:** *H. Marti, H. Lütolf, E. Schiessl*, ingénieurs au secrétariat.