

Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens
Herausgeber: Association suisse des électriciens
Band: 42 (1951)
Heft: 2

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: 05.02.2026

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

dans ces bâtiments de tissage et de filature, d'énormes dégâts en seraient résultés, car ces bâtiments en bois et les stocks de matières très inflammables auraient été aisément la proie des flammes.

Les installateurs électriques doivent par conséquent faire extrêmement attention lorsqu'il s'agit d'introduire des lignes sous tubes isolants armés dans des appareils mis à la terre par le neutre. L'armure des tubes isolants peut même être supprimée sans difficulté dans les cas où les Prescriptions sur les installations intérieures stipulent que les tubes isolants doivent être introduits jusqu'à l'intérieur du coffret, par exemple dans des locaux présentant des dangers d'incendie (§ 236). Dans ce but, on peut enlever une bande d'au moins 5 mm de largeur dans l'armure du tube isolant, à une distance d'environ 5 cm de l'introduction de celui-ci dans l'appareil mis à la terre par le neutre, ou utiliser un manchon d'extrémité isolant approprié, par exemple en matière thermoplastique. On peut aussi intercaler dans la ligne sous tubes isolants, à proximité d'un tel appareil, un tube sans armure (en chlorure de polyvinyle dur, PVC) d'environ 10 cm de longueur. Il

va de soi que ces isolants s'entendent également pour tous les endroits de transition entre lignes sous tubes armés d'acier ou métalliques et tubes isolants armés.

Les deux exemples que nous venons de citer montrent en outre que les connexions à vis de conducteurs neutres doivent être établies et contrôlées très soigneusement, surtout lorsque la section du fil atteint 6 mm^2 et plus, ou que ces conducteurs servent à la mise à la terre. Aux endroits de distribution et dans les jeux de bornes, les fils de 6 mm^2 et plus doivent être maintenus par des brides fixées par 2 vis au moins. Lorsque, dans des coffrets de distribution, les sectionneurs de neutre sont recouverts par une plaque isolante, un dispositif approprié doit empêcher que cette plaque puisse être mise en place, tant que les sectionneurs de neutre ne sont pas tous fermés.

L'Inspectorat des installations à courant fort invite les employés des services électriques à lui communiquer des cas analogues qu'ils ont pu observer en pratique, car ces expériences sont extrêmement importantes pour la révision des prescriptions.

Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

Eine Verbesserung der Starterbatterie

621.355 : 629.113—573

Es werden Versuche über das Startvermögen einer neuen Bleiakkumulatorenbatterie im Vergleich mit bisherigen Starterbatterien beschrieben. Die Versuchsergebnisse zeigen, dass die neue Batterie das Starten selbst im Winter bei tiefer Temperatur erleichtert; dabei dürfte die Lebensdauer grösser sein, als die der bekannten Typen.

Des essais ont été effectués concernant la puissance de démarrage d'une nouvelle batterie d'accumulateurs, comparée avec des accumulateurs d'une exécution courante.

Les résultats de ces essais montrent que le nouvel accumulateur permet un démarrage facile, même en hiver à basse température. La durée de ces batteries devrait être supérieure à celle des accumulateurs utilisés jusqu'à maintenant.

Eine Starterbatterie soll grosses Startvermögen¹⁾ und grosse Lebensdauer haben. Die beiden Forderungen sind jedoch voneinander abhängig; vergrössert man das eine, so sinkt das andere. Blei-Batterien grossen Startvermögens haben eine kurze Lebensdauer. Baut man langlebige Batterien, so sind sie beim Starten weich und träge. Die Standardtypen der verschiedenen Akkumulatorenfabriken sind deshalb notgedrungen ein Kompromiss zwischen den beiden Forderungen; sie halten in Startvermögen und Lebensdauer je einen Mittelwert ein.

Trotzdem können auf dem Gebiet der Bleiakkumulatoren immer wieder Fortschritte erzielt werden, wenn auch nicht grundlegende, so doch praktisch sehr bedeutsame. Die Firma Leclanché hat in mehrjähriger, intensiver Forschungsarbeit die Qualität der Platten durch Verbesserung der Fabrikationsmethoden wesentlich erhöhen können. Es ging daraus der Batterietyp «Leclanché-Dynamic» hervor, dessen Startvermögen im Chemisch-physikalischen Laboratorium der Ecole Polytechnique de l'Université de Lausanne eingehend untersucht und mit dem anderer Typen verglichen wurde.

Startvermögen

Untersucht wurden 5 Batterien gleicher Nennkapazität von 3 Elementen (6 V), nämlich je eine vom Typ «Leclanché-Dynamic», «Leclanché normal» und 3 fremde, dem Markt entnommene Typen.

Zwei Versuche wurden bei intermittierender Entladung gemacht, der eine bei $+20^\circ\text{C}$, der andere bei -18°C , und zwar folgendermassen:

¹⁾ Unter Startvermögen versteht man die Fähigkeit der Batterie, kurzzeitig sehr grosse Ströme bei kleinem innerem Spannungsabfall abzugeben.

Die Batterie wurde während 20 s mit konstant 360 A belastet, es wurden ihr also 2 Ah entnommen; am Schluss der Belastung wurde die Klemmenspannung als erster Messpunkt notiert. Dann wurden 60 s Pause eingeschaltet. Hierauf wurde wieder belastet und die Pause eingeschaltet, und dieses Spiel wurde so oft wiederholt, bis die Spannung unter 4,5 V (Versuch bei $+20^\circ\text{C}$) und unter 3,0 V (Versuch bei -18°C) (Fig. 1 und 2) abfiel. Die Batterien wurden

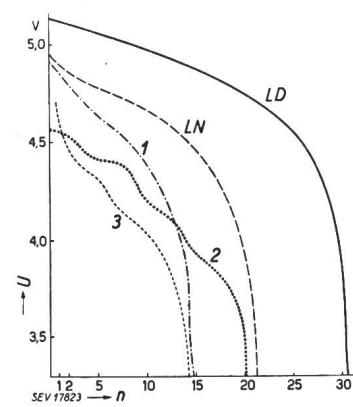


Fig. 1

Vergleichsversuche an 5 Starterbatterien

Intermittierende Entladung bei $+20^\circ\text{C}$ (Belastung mit 360 A während 20 s, anschliessend Pause von 60 s)
 LD Leclanché-Dynamic; LN Leclanché-Normal;
 1...3 andere Fabrikate.

darauf noch weiter entladen, um ein gutes Bild über die Entladungskarakteristik zu bekommen.

Als dritte, strengste Prüfung wurde der amerikanische Test bei tiefer Temperatur ausgeführt. Die Batterie wurde

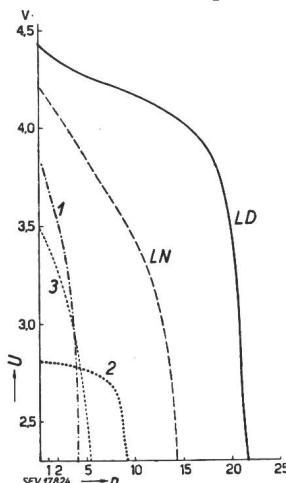


Fig. 2
Vergleichsversuche
an 5 Starterbatterien

Intermittierende Entladung bei
-18 °C (Belastung mit 360 A
während 60 s, anschliessend
Pause von 60 s)
LD Leclanché-Dynamic;
LN Leclanché-Normal;
1...3 andere Fabrikate.

bei -18 °C dauernd mit konstant 300 A belastet und der Verlauf der Klemmenspannung aufgenommen (Fig. 3).

Fig. 1 bis 3 zeigen das beträchtlich verbesserte Startvermögen des neuen Typs. Besonders deutlich kommt dies bei -18 °C zum Ausdruck.

Lebensdauer

Zur Ermittlung der Lebensdauer sind sehr langwierige Prüfungen erforderlich. Offizielle Ermittlungen sind im

Gange. Auf Grund der durchgeföhrten Fabrikprüfungen und der Erfahrungen im praktischen Gebrauch kann jetzt schon gesagt werden, dass die Lebensdauer der «Leclanché-Dynamic»-Batterie grösser ist als die Lebensdauer der bisherigen Batterien. Die neue Batterie ist auch gegen langandauernde Überladungen, die bei grossen Tagesfahrten beson-

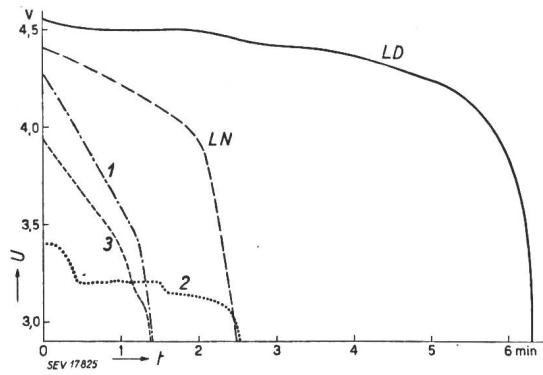


Fig. 3
Vergleichsversuche an 5 Starterbatterien

Kontinuierliche Entladung mit 300 A bei -18°C
LD Leclanché-Dynamic; LN Leclanché-Normal;
1...3 andere Fabrikate.

ders im Sommer vorkommen, verhältnismässig unempfindlich. Diese Eigenschaft ist von besonderer Wichtigkeit, da die meisten Batterien durch Überladungen vorzeitig zerstört werden.

Br.

Das hydroelektrische Kraftwerk Harsprånget in Schweden

621.311.21 (485)

[Nach G. Westerberg und K. J. P. Wittrock: The Harsprånget Hydro-Electric Power Plant, Sweden. Publ. Nr. 5 (1950) der Swedish State Power Board.]

Die grösste, zur Zeit noch im Bau begriffene Wasserkraftanlage Schwedens, das Kraftwerk Harsprånget am Stora Luleälven Fluss, rd. 50 km über dem nördlichen Wendekreis, ist die zweite einer Reihe von sieben am genannten Fluss, zwischen dem Lulejaure See und dem Bottnischen Meerbusen, projektierten Kraftwerken.

Als erstes und zugleich oberstes Kraftwerk dieser Reihe steht seit 1915 das unterirdische Kraftwerk Porjus in Betrieb.

Bereits 1918 begann die schwedische Wasserfallverwaltung mit den Bauarbeiten an der Harsprånget-Anlage auf Grund von Projektstudien, welche den Aufstau des Stora Luleälven auf Kote 310 durch einen Betonbogen-Damm und die Erstellung eines unterirdischen Maschinenhauses mit 6 Einheiten zu je 17 500 kW vorsahen. Die Kosten der Anlage nach diesem Projekt wurden auf 69,5 Mill. Schwed. Kronen oder 662 Schwed. Kr. je kW veranschlagt (Preisbasis 1918).

Der industriellen Depression wegen wurden 1920 die Bauarbeiten unterbrochen und erst vor einigen Jahren nach einem teilweise abgeänderten Projekt wieder aufgenommen.

Nach diesem wird durch einen Erddamm der Stau auf Kote 311,50 erhöht und ein weiterer Gefällsgewinn von 2 m durch Erstellen eines 2,9 km langen, unter dem flussabwärts liegenden Stromschnellen durchgeföhrten Ablaufstollens erzielt. Die in nächster Nähe des Dammes gelegene Kavernen-zentrale enthält nun 3 Einheiten von je 96 000 kW, doch ist bereits im ersten Ausbau Platz für eine vierte Einheit gleicher Grösse vorgesehen. Die Jahresarbeit des Kraftwerkes im ersten Ausbau dürfte rd. 1800 GWh erreichen.

Gegenüber dem Projekt von 1918 stehen nun Damm und Kraftwerk um etwa 2,5 km weiter flussabwärts, wodurch der Felsausbruch der Wasserführungsstollen und des Maschinenhauses auf kürzestem Weg dem Erddamm zugeführt und zu dessen Aufschüttung verwendet werden konnte. Die Kosten der nun in Ausführung begriffenen Anlage sind auf

108 Millionen Schwed. Kr. (Preisbasis 1948) oder rd. 375 Schwed. Kr. je kW veranschlagt worden. Trotz den beträchtlichen, seit 1918 eingetretenen Steigerungen von Lohn und Material konnten die Baukosten, dank der inzwischen sehr verbesserten Baumaschinen und Baumethoden und speziell auch wegen der grossen Fortschritte in der Sprengtechnik, wesentlich niedriger gehalten werden als nach der Erhöhung der Preisbasis zu erwarten gewesen wäre.

Bauarbeiten in den in Frage stehenden nördlichen Breiten und abgelegenen Gebieten stellen grosse Anforderungen an die Beschaffung von ausreichenden und geeigneten Unterkunftsräumlichkeiten für das am Bau beschäftigte Personal. Erfahrungen bei früheren, ähnlichen Bauvorhaben führten vorerst zur Verwendung von Häusern aus vorbearbeitetem Holz. In letzter Zeit wurden von der Bauherrschaft Holzhäuser aus fabrikmäßig hergestellten Gebäudeteilen verwendet, die bereits mit eingebauten Öfen, Kochherden, Radiatoren, elektrischen Installationen usw. versehen waren und innert Tagesfrist nach Eintreffen der Teile auf der Baustelle zusammengestellt und bezogen werden konnten. Diese Baumethode dürfte sich auch andernorts bewähren, namentlich wenn durch serienmässige Herstellung der Teile eine weitere Kostensenkung ermöglicht würde, obgleich die aus Teilen zusammengesetzten Häuser schon heute sich preislich nicht höher stellen als solche aus vorbearbeitetem Holz.

Das Einzugsgebiet des Stora Luleälven bei Harsprånget beträgt etwa 10 000 km², die mittlere Wassermenge 255 m³/s, die jedoch durch Regulierung im Oberlauf zu Zeiten des grössten Bedarfs (November bis Januar) in normalen Jahren auf 270 m³/s erhöht werden kann. Die Anlage ist für eine Wassermenge von 326 m³/s, die auf 3 Einheiten verteilt wird, ausgelegt. Durch weitere Regulierung am Flussursprung kann auch die für eine vierte gleiche Einheit benötigte Wassermenge beschafft werden. Das Bruttogefälle bei Vollast 107 m, das Nettogefälle bei Vollast 105,5 m.

Der Hauptdamm quer über den Fluss hat eine Länge von 780 m und eine grösste Höhe von 45 m. Am linken Ufer, flussabwärts, schliesst sich beinahe rechtwinklig zum Hauptdamm ein weiterer, niedrigerer Damm von 650 m an. Zum grossen Teil sind die Dämme als Erddämme, mit einer in der Mitte angeordneten dünneren Mauer aus armiertem Beton und einem 3...4 m dicken Tonkern ausgeführt. Das gesamte

zum Bau der Erddämme erforderliche Füllmaterial wird auf rd. $1,5 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ geschätzt. In der Originalarbeit werden Projektierung, Ausführung der Dämme, des Überlaufs, der Wehrbauten sowie der Einläufe mit Schliessvorrichtungen ausführlich beschrieben und illustriert. Ebenso werden Angaben über die bei der Festigkeitsrechnung berücksichtigten Faktoren, die Zusammensetzung der Betonmischungen und Dichtungsmaterialien gemacht.

Die Druckschächte sind im Fels ausgehauen und im unteren Teil, bis zur Maschinenraumhöhe, mit hinterbetonierter Stahlrohrpanzerung versehen, während die oberen Schachtteile nur einen Betonbelag erhielten.

Die Maschinenhalle liegt vollständig im Granit und hat eine Felsüberdeckung von 60 m. Die Halle kann 4 Maschinengruppen aufnehmen und hat eine Länge von 100 m bei einer Breite von 18 m. Zur Zeit werden 3 vertikale Francis-Turbinen mit Stahlspiralgehäuse montiert, die mit Dreh-

stromgeneratoren von je 105 000 kVA, 10 kV, 50 Hz, 167 U/m direkt gekuppelt sind. Zwei Laufkrane von zusammen 460 t Tragkraft, entsprechend dem Gewicht eines Rotors, bestreichen die ganze Länge des Maschinenraumes.

Rechtwinklig zum Maschinensaal ist die ebenfalls in Fels ausgehauene Transformatorenhalle angeordnet. Sie enthält vier 380-kV-Einphasentransformatoren (1 als Reserve) mit einer Gesamtleistung von 315 MVA, sowie 2 Drehstromtransformatoren von je 60 MVA, 130 kV und verschiedene Drosselpulen.

Eine Schilderung der bei Erstellung des Ablaufstollens von 192 m² Querschnitt benützten Baumethode beschliesst die Beschreibung, die über die elektrischen Ausrüstungen des Maschinenhauses nur wenige Daten gibt, dafür um so ausführlicher den bautechnischen Teil nach verschiedenen Gesichtspunkten beleuchtet und damit den Baufachleuten viel Interessantes bietet.

Misslin

Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

Die Hochfrequenz-Heizung in der Küche

Von G. Lang, Olten

621.364.15 : 643.3

Der grosse Erfolg der industriellen Hochfrequenzheizung hat das Interesse nicht nur der Fachleute, sondern auch der Öffentlichkeit auf die Anwendungsmöglichkeiten dieser Erwärmungsmethode für Kochzwecke gerichtet. In der folgenden Arbeit wird vom Stand der diesbezüglichen Versuche samt den dabei aufgetretenen Schwierigkeiten berichtet.

Als für die Hochfrequenzheizung in den letzten Jahren mehr und mehr neue Anwendungsgebiete sich zeigten, war es naheliegend, dass man versuchte diese neue Technik der Wärmebehandlung auch für Kochzwecke zu verwenden.

Zunächst versuchte man nach der bisherigen Methode das Kochgut im elektrischen Hochfrequenzfeld zwischen zwei Elektrodenplatten zu erhitzen. Obschon diese Versuche bei bestimmten Lebensmitteln zu positiven Ergebnissen führten, zeigten sich anderseits auch sofort die Unzulänglichkeiten dieser Methode, sobald es sich um die Erwärmung von Lebensmitteln und Speisen mit hohem Wassergehalt handelte. Werden nämlich stark feuchtigkeitshaltige Stoffe mit den üblichen Frequenzen, wie sie für dielektrische Heizung zur Anwendung kommen, erwärmt, so wird folgendes beobachtet:

Beim Einschalten des Generators wird das in der Charge enthaltene Wasser an die Oberfläche verdrängt, wo es eine Art Flüssigkeitshaut bildet. Im weiteren Verlauf des Aufheizprozesses wird ein Teil des Wassers durch dielektrische Erwärmung verdampft und schlägt sich an den kalten Elektrodenplatten nieder. Durch diese beiden Vorgänge haben sich aber gleichzeitig die dielektrischen Verhältnisse der Anordnung grundlegend geändert. Herrschte am Anfang eine mehr oder weniger homogene Spannungsverteilung zwischen den Platten, so ruft das erwähnte Austreten des Wassers eine Änderung der Spannungsverteilung hervor (Änderung der Dielektrizitätskonstante und des Verlustwinkels der Charge, Auftreten von Teilspannungen durch Bildung mehrerer Medien). Diese ungleiche Spannungsverteilung führt dazu, dass die Spannungsfestigkeit an irgend einer Stelle des geschichteten Mediums nicht mehr ausreicht und dass es zu Überschlägen zwischen den Elektroden und der Oberfläche der Charge bzw. zu Durchschlägen, Verbrennungen, ja sogar Verkohlungen im Innern des Stoffes kommt.

Dazu tritt bei einigen Stoffen eine weitere Schwierigkeit auf. Zeigt die zu behandelnde Charge eine rauhe Oberfläche mit scharfkantigen Konturen, kleinen Unebenheiten usw., so stellen diese letztern physikalisch gesehen winzige Spitzen dar. Die elektrischen Kraftlinien haben dann das Bestreben, sich an solchen Punkten zu konzentrieren, so dass die Feldstärke infolge der sogenannten *Spitzenwirkung* hier stark ansteigt. Sobald nun die Spannung über einen gewissen Wert steigt, können sich die Ladungen an diesen Spitzen nicht mehr halten. Es tritt ein büschelförmiges Glimmen ein,

Le grand succès du chauffage industriel à haute fréquence n'a pas seulement soulevé l'intérêt du spécialiste sur les possibilités d'application de cette méthode d'échauffement pour la cuisson, mais aussi du public. L'état des essais y relatifs ainsi que les difficultés rencontrées sont mentionnées dans le travail ci-après.

wodurch die Luft mehr und mehr ionisiert und leitend gemacht wird bis zum Moment, wo ein Durchschlag erfolgt.

Aus den erläuterten Tatsachen geht hervor, dass Durch- und Überschläge immer dann auftreten, wenn aus irgend einem Grunde die Spannung zu hoch wird. Es stellt sich die Frage, wie verhindert werden kann, dass die Spannung übermäßig hohe Werte erreicht. Bekanntlich ändert sich die Spannung an einem Kondensator, bei gleichbleibendem Strom, umgekehrt proportional mit der Frequenz, während das Verhältnis bei einer Spule direkt proportional ist. Da es sich hier um dielektrische oder kapazitive Heizung handelt, darf die Spannung zwischen den Elektroden nicht zu gross werden, was einzig durch Verwendung einer entsprechend hohen Frequenz möglich ist. Die Verwendung von höheren Frequenzen, d. h. von kürzeren Wellenlängen, hat in der Tat die Überlegenheit der *Mikrowellen* gegenüber den bisher verwendeten Kurz- und Ultrakurzwellen für den beabsichtigten Zweck einwandfrei bestätigt. Der Bau entsprechender Generatoren ausreichender Leistung liess vorläufig jedoch noch auf sich warten, da man mit den vorhandenen Senderöhren und der bisherigen Technik nicht in der Lage war, die geforderten hohen Frequenzen zu erzeugen. Obschon in der Nachrichtentechnik mit dem sogenannten *Magnetron*, einer neuartigen Senderöhre, die benötigten hohen Frequenzen erzeugt werden konnten, kommen solche Generatoren, wie sie z. B. für Radarzwecke Verwendung finden, für industrielle Zwecke nicht in Frage. Beim Radar werden nur äusserst kurzzeitige Impulse von der Grössenordnung einer Tausendstels-Sekunde ausgestrahlt und dazwischen Pausen eingelegt, die zeitlich ein Vielfaches des Signals ausmachen. Es konnte daher hiefür eine relativ kleine Senderöhre (die nur während den momentanen Impulszeiten eine grosse Leistung bis zu 100 kW abgeben musste) verwendet werden. Erst die Entwicklung des *Caviv-Magnetrons* ermöglichte es, Mikrowellengeneratoren grösserer Leistung für Dauerbetrieb zu bauen. Diese aus England stammende Erfindung ist seither in den USA weiterentwickelt und vervollkommen worden.

Die Mikrowellentechnik verwendet im Gegensatz zur üblichen Hochfrequenztechnik für ihre Schwingkreise keine Spulen und Kondensatoren mehr. Diese sind durch den so genannten *Schwingtopf* ersetzt. Auch bedingen die extrem kurzen Wellen von der Grössenordnung von 10 cm zu ihrer Fortleitung nicht wie bisher Doppelleitung oder Hochfrequenzleitung.

(Fortsetzung auf Seite 70)

Statistique de l'énergie électrique

des entreprises livrant de l'énergie à des tiers

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

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

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

Mois	Production et achat d'énergie												Accumulation d'énergie				Exportation d'énergie	
	Production hydraulique		Production thermique		Energie achetée aux entreprises ferroviaires et industrielles		Energie importée		Energie fournie aux réseaux		Différence par rapport à l'année précédente	Energie emmagasinée dans les bassins d'accumulation à la fin du mois		Différences constatées pendant le mois vidange + remplissage				
	1949/50	1950/51	1949/50	1950/51	1949/50	1950/51	1949/50	1950/51	1949/50	1950/51		1949/50	1950/51	1949/50	1950/51	1949/50	1950/51	
	en millions de kWh												%	en millions de kWh				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Octobre.....	600	733	22	9	37	23	17	42	676	807	+19,4	844	1034	-123	-158	30	58	
Novembre...	534	666	33	8	28	21	55	61	650	756	+16,3	722	1019	-122	-15	22	37	
Décembre ...	551		28		29		63		671			609		-113		26		
Janvier	564		21		31		50		666			406		-203		21		
Février	501		13		32		44		590			291		-115		19		
Mars	597		4		28		29		658			186		-105		22		
Avril	620		2		27		12		661			172		-14		33		
Mai	745		2		46		4		797			434		+262		81		
Juin	805		2		50		4		861			799		+365		119		
Juillet	865		1		51		4		921			1073		+274		170		
Août	889		1		52		4		946			1179		+106		176		
Septembre ..	900		1		40		5		946			1192 ^{a)}		+ 13		166		
Année	8171		130		451		291		9043							885		
Oct.-nov. ...	1134	1399	55	17	65	44	72	103	1326	1563	+17,9					52	95	

Mois	Distribution d'énergie dans le pays															Consommation en Suisse et pertes	
	Usages domestiques et artisanat		Industrie		Electro-chimie, métallurgie, thermie		Chaudières électriques ¹⁾		Traction		Pertes et énergie de pompage ²⁾		sans les chaudières et le pompage ³⁾		Différence ³⁾	avec les chaudières et le pompage	
	1949/50	1950/51	1949/50	1950/51	1949/50	1950/51	1949/50	1950/51	1949/50	1950/51	1949/50	1950/51	1949/50	1950/51	1949/50	1950/51	
	en millions de kWh																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Octobre.....	281	314	122	136	87	110	13	33	47	50	96	106	629	713	+13,4	646	749
Novembre...	293	321	122	135	60	90	7	14	51	52	95	107	616	700	+13,6	628	719
Décembre ...	307		118		60		5		62		93		635			645	
Janvier	314		116		54		5		63		93		639			645	
Février	269		105		48		6		56		87		560			571	
Mars	296		115		64		14		54		93		616			636	
Avril	277		104		85		21		47		94		596			628	
Mai	267		110		100		91		40		108		604			716	
Juin	250		114		100		126		35		117		593			742	
Juillet	256		115		109		120		36		115		612			751	
Août	265		121		109		118		35		122		637			770	
Septembre ..	281		123		106		114		39		117		656			780	
Année	3356		1385		982		640		565		1230		7393			8158	
Oct.-nov. ...	574	635	244	271	147	200	20	47	98	102	191	213	1245	1413	+13,5	1274	1468

¹⁾ Chaudières à électrodes.²⁾ Les chiffres entre parenthèses représentent l'énergie employée au remplissage des bassins d'accumulation par pompage.³⁾ Colonne 15 par rapport à la colonne 14.⁴⁾ Energie accumulée à bassins remplis: Sept. 1950 = 1310 Mio kWh.

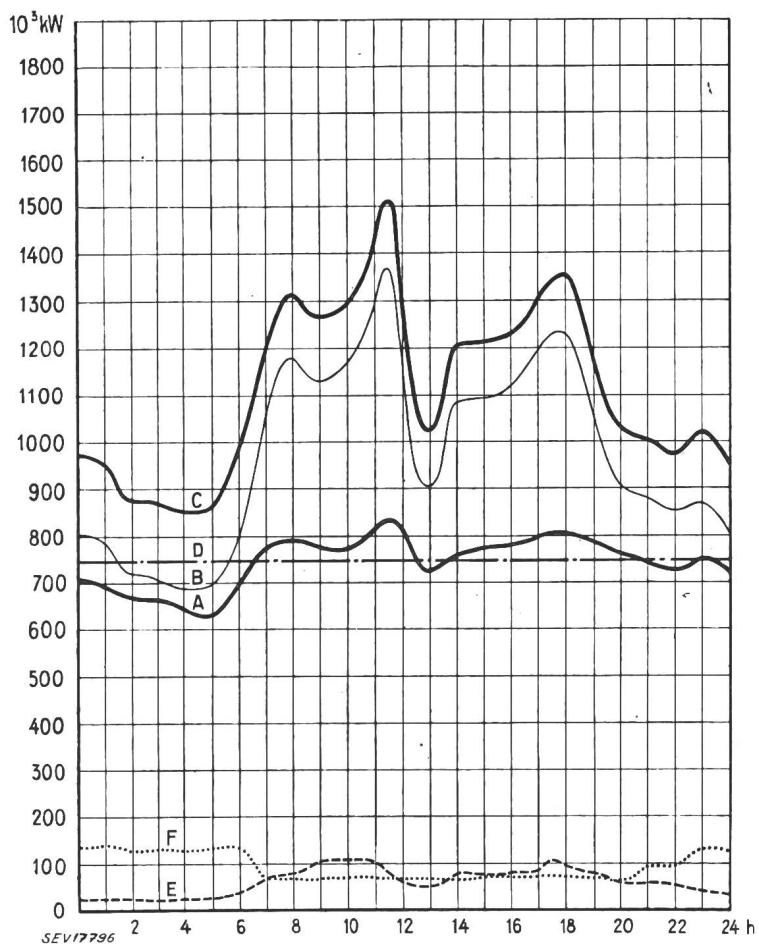


Diagramme de charge journalier du mercredi

15 novembre 1950

Légende:

1. Puissances disponibles:	10^3 kW
Usines au fil de l'eau, disponibilités d'après les apports d'eau (O—D)	778
Usines à accumulation saisonnière (au niveau maximum)	1040
Puissance totale des usines hydrauliques	1818
Réserve dans les usines thermiques	155

2. Puissances constatées

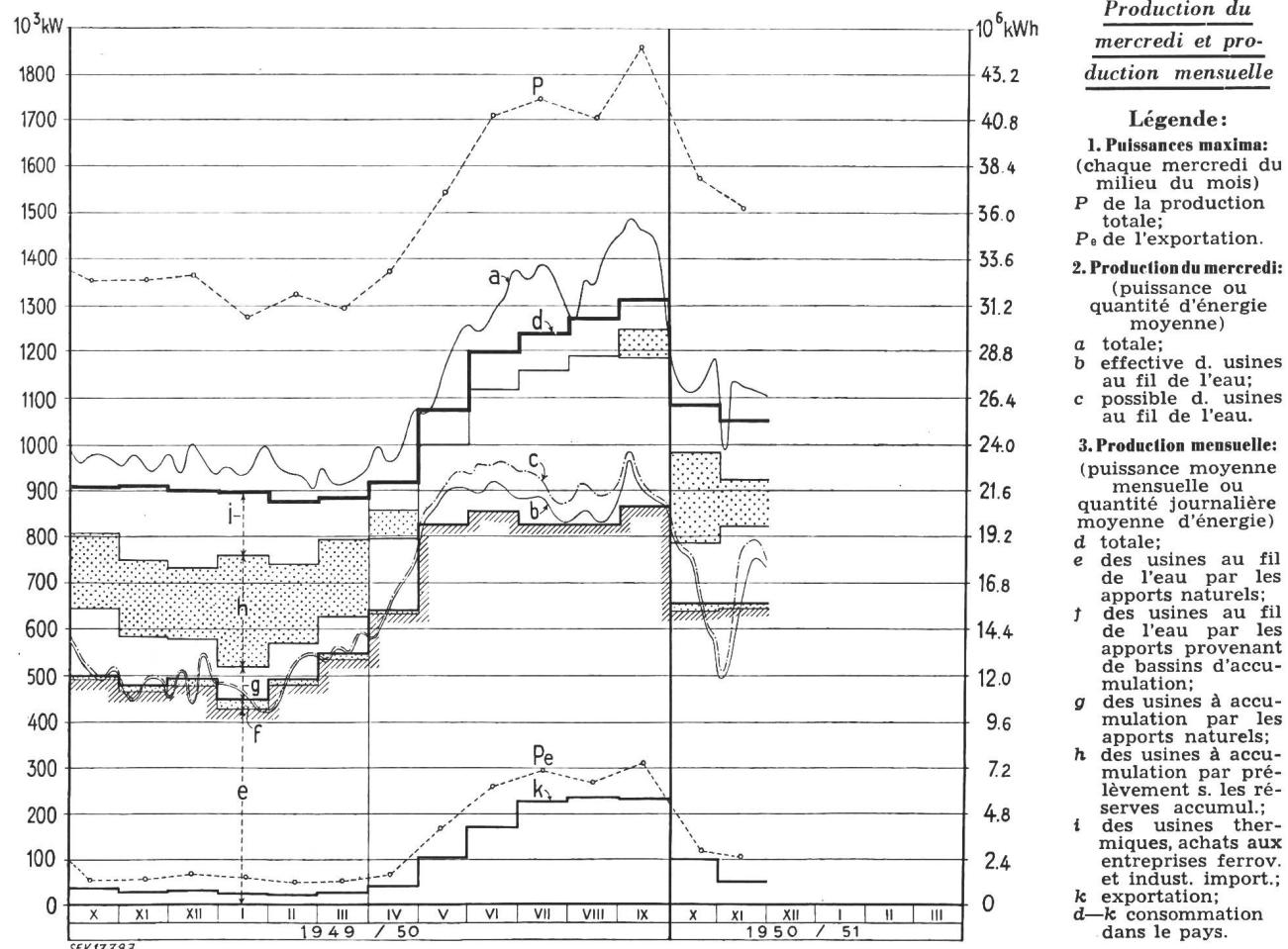
0—A	Usines au fil de l'eau (y compris usines à bassin d'accumulation journalière et hebdomadaire).
A—B	Usines à accumulation saisonnière.
B—C	Usines thermiques + livraisons des usines des CFF, de l'industrie et importation.
O—E	Exportation d'énergie.
O—F	Importation d'énergie.

3. Production d'énergie

	10^6 kWh
Usines au fil de l'eau	17,9
Usines à accumulation saisonnière	5,7
Usines thermiques	0,4
Livraison des usines des CFF et de l'industrie	0,8
Importation	2,2
Total, mercredi, le 15 novembre 1950	27,0
Total, samedi, le 18 novembre 1950	22,5
Total, dimanche, le 19 novembre 1950	19,2

4. Consommation d'énergie

Consommation dans le pays	25,6
Exportation d'énergie	1,4



quenzkabel, sondern es treten sogenannte *Wellenleiter* (wave guides) an ihre Stelle. Die Mikrowellentechnik besitzt ihre eigenen Gesetze, die zum Teil ganz neuartige Methoden notwendig machen. So spielt die Reflexion und Absorption bei diesen Frequenzen bereits eine ausschlaggebende Rolle. Ungenauigkeiten, zu grossen Toleranzen bei der Herstellung von Schwingtöpfen und Wellenleitern können das richtige Funktionieren eines Mikrowellengenerators in Frage stellen. Bei der Fabrikation müssen deshalb bedeutende Anforderungen in Bezug auf Präzision vorausgesetzt werden. Die Entwicklung selbst ist insofern mit Schwierigkeiten verbunden, als es sich um eine völlig neue Technik handelt, in die es sich zuerst sowohl theoretisch als auch praktisch zu vertiefen gilt. Auf alle Fälle ist bis zur Fabrikationsreife eines Generators für Mikrowellen eine ganz bedeutende zeitraubende und kostspielige Entwicklungskarriere zu leisten.

Aus dem Gesagten geht klar hervor, dass die Herstellung von Generatoren der beschriebenen Art keine einfache Sache ist. Dies dürfte auch der Grund sein, warum bis jetzt nur einige wenige amerikanische Grossunternehmen sich mit dem Bau von Mikrowellengeneratoren, speziell zum Zwecke des Kochens, befassen. Bis z. Z. ist aus der Literatur bekannt, dass General Electric und Raytheon Manufacturing Company derartige Anlagen entwickelt und zum Teil schon auf den Markt gebracht haben. Dies dürfte jedoch auch damit zu erklären sein, dass die erwähnten Firmen zugleich an der Spitze der Röhrenfabrikation stehen und ihre Generatoren mit Magnetronröhren eigener Fabrikation bestücken. Sie können deshalb auf die Erfahrungen, die sie mit ihren eigenen Senderöhren sammelten, zurückgreifen, und besitzen schon aus diesem Grunde einen ganz beträchtlichen technischen Vorsprung. Über den genauen Stand des «Radarrange» ist man nicht genau unterrichtet. Es scheint, dass die Reklame der Entwicklung vorausseilt, und dass die bereits auf dem Markt befindlichen Geräte als Versuchsserien anzusehen sind.

Es soll noch auf einige technische Schwierigkeiten und Unzulänglichkeiten hingewiesen werden, die sich bei den Versuchen der General Electric herausgestellt haben. Bei den verwendeten Wellenlängen von 1000 MHz ($1 \cdot 10^9$ Schwingungen pro s) wurden entlang dem Kochgute stehende Wellen mit Minima und Maxima der Spannung und des Stromes (bei $\lambda = 30$ cm alle 7,5 cm) festgestellt, was zu einer ungleichmässigen Erwärmung des Gutes führte. Diesem unerwünschten Effekt wurde so begegnet, dass die Charge während des Aufheizprozesses bewegt wurde, was aber Schwierigkeiten für die Anpassung an den Generator mit sich brachte. Weiter wurde festgestellt, dass die Erwärmung nicht gleichmässig über den ganzen Querschnitt erfolgte,

sondern dass die Oberfläche mehr erhitzt wurde als das Innere. Es wird sogar von einer Eindringtiefe gesprochen und gesagt, dass laminare Strukturen festgestellt werden konnten. Sobald nämlich die äusserste Schicht genügend erwärmt ist, nimmt sie vom Generator weniger Energie auf (lose Kopplung). Dagegen wird der nächst tiefer gelegenen Schicht mehr Energie zugeführt, bis auch diese verlustarm geworden ist usw. Aus diesem Grunde ist es unmöglich, bei Brot und Kuchen eine Kruste an der Oberfläche zu erhalten, wie dies im Backofen möglich ist. Überhaupt bleiben die mit Hochfrequenz gekochten Lebensmittel und Speisen unansehnlich und unappetitlich, da das Äussere beim Aufheizprozess nur wenig Veränderung erfährt. Eine Nachbehandlung mit der bisherigen Methode dürfte daher vielfach nicht zu umgehen sein. Der erwähnte Bericht schliesst mit der Feststellung, dass noch viel Entwicklungsarbeit und Versuche notwendig seien, bis sich das Kochen mit Hochfrequenz in der Praxis eingeführt haben wird.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass das Problem der Erwärmung von Speisen und Lebensmitteln mittels Hochfrequenz ohne Zweifel zu lösen ist, und dass bereits entsprechende Apparate im Handel sind. Aus technischen Gründen arbeiten dieselben mit sehr hohen Frequenzen, was andererseits Präzisionsapparate voraussetzt, die in der Herstellung entsprechend teuer zu stehen kommen. Ebenso sind Ersatzteile schwer zu beschaffen. Magnetronröhren z. B. sind zur Zeit erst in nur sehr kleinen Mengen erhältlich. Die Versuche stehen immer noch im Anfangsstadium und die erzielten Erfolge bleiben, wenigstens vorläufig, noch hinter den Erwartungen zurück. Es kann schon jetzt vorausgesagt werden, dass der HF-Ofen in der Küche nur in beschränktem Ausmass Anwendung finden wird. Auf keinen Fall wird er, was Wirtschaftlichkeit und Einfachheit anbetrifft, mit dem bisher üblichen elektrischen Kochherd in Konkurrenz treten können. Seine hohen Anlagekosten werden seinen Einsatz auf einige wenige Spezialzwecke beschränken. Zudem dürfte auch dies frühestens in einigen Jahren in grösserem Maßstab möglich sein.

Literatur

- [1] Microwaves in Heating Foods. Electronic Ind. Bd. — (1948), S. 6...9.
- [2] Radar Cooking Demonstrated at Philadelphia Section Meeting. Electr. Eng. Bd. — (1948), S. 193...194.
- [3] Defrosting frozen Food for Bakeries. Electronics Bd. — (1945), S. 154.

Adresse des Autors:

Guido Lang, Dipl. Ing., Hauptgasse 33, Olten (SO).

Miscellanea

Persönliches und Firmen

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht)

Eidg. Materialprüfungsanstalt, Zürich. Der Bundesrat wählte am 12. Januar 1951 W. Bühr zum I. Sektionschef; Dr. M. Brunner, bisher II. Sektionschef, zum I. Sektionschef; Dr. H. Ruf, bisher Ingenieur-Chemiker I. Klasse, zum II. Sektionschef; Dr. F. Staffelbach, bisher Ingenieur I. Klasse, zum II. Sektionschef; Dr. A. Völlmy, bisher II. Sektionschef, zum I. Sektionschef.

Elektro-Watt, Elektrische und Industrielle Unternehmungen A.-G., Zürich. Der Verwaltungsrat wählte als einen Vizedirektor W. Bänninger, Mitglied des SEV seit 1926, früher Sekretär des SEV.

St. Gallisch-Appenzellische Kraftwerke A.-G., St. Gallen. P. Egger wurde zum Prokuristen ernannt.

Trüb, Täuber & Co. A.-G., Zürich. Dr. Armand Täuber, Dipl. Ing., Mitglied des SEV seit 1912 (Freimitglied), ist auf den 1. Januar 1951 als technischer Direktor zurückgetreten. Er gehört weiterhin dem Verwaltungsrat an. Die gesamte

Geschäftsführung wurde Georg Peyer, Dipl. Ing., bisher kommerzieller Direktor, Mitglied des SEV seit 1946, übertragen. Gleichzeitig wurden Giovanni Induni, Dipl. Ing., Mitglied des SEV seit 1938, Alfred Hug, Dipl. Ing., Mitglied des SEV seit 1950, und Armin Zürcher zu Prokuristen ernannt.

Rudolf Schmidlin & Co. A.-G., Sissach. W. Wenk wurde zum Vizedirektor ernannt.

Ernest Althaus, Elektrische Apparate, Sonceboz. Kollektivprokura wurde Hermann Hürst und Otto Jeandrevin erteilt.

Kleine Mitteilungen

Kraftwerk Mauvoisin. Während der letzten 4 Jahre hat eine Gruppe von schweizerischen Elektrizitätsunternehmungen und Finanzinstituten unter Beiziehung führender Experten die Möglichkeit des Baues eines Speicherkraftwerkes mit einem Staubecken oberhalb Mauvoisin im Val de Bagnes (Wallis) eingehend geprüft. Auf Grund der günstigen Untersuchungsergebnisse ist das Projekt des Kraftwerkes Mauvoisin baureif ausgearbeitet worden. Nachdem die Vorarbeiten mit gutem Erfolg abgeschlossen werden konnten, hat

nun der Verwaltungsrat der *Société des Forces Motrices du Val de Bagnes* in Sitten den Beschluss gefasst, mit dem Bau des Werkes unverzüglich zu beginnen.

Nach erfolgtem Endausbau wird das Werk 750 GWh Energie pro Jahr erzeugen können, nämlich 530 GWh im Winter und 220 GWh im Sommer. Der Absatz der Energie, die während des Baues und nach Fertigstellung der ersten der beiden Etappen des Projektes anfallen wird, worunter jährlich 280 GWh Winterenergie, ist sichergestellt.

Das Kraftwerk wird von Mauvoisin oberhalb Fionnay im obersten Teil des Val de Bagnes bis hinunter nach Ecône im Rhonetal ein Gesamtgefälle von über 1400 m in zwei Stufen ausnützen. Infolge des besonders wasserreichen, stark vergletscherten Einzugsgebietes kann das Staubecken, welches nur unbewohntes und unproduktives Land unter Wasser setzen wird, durch natürlichen Zufluss, ohne Zuhilfenahme

von Pumpanlagen, gefüllt werden. Das Kraftwerk Mauvoisin gehört zu den wirtschaftlich vorteilhaftesten Speicherwerken, die in der Schweiz noch verwirklicht werden können.

Rheinkraftwerk Neuhausen. In Neuhausen am Rheinfall sind die Arbeiten am neuen Rheinfallwerk zu Ende geführt worden. Bisher wurde die von den Kantonen Zürich und Schaffhausen bewilligte Konzession von 25 m³/s von der Schweizerischen Industriegesellschaft, von der Aluminium-Industrie A.G. und von der Gemeinde Neuhausen getrennt benutzt. Infolge Überalterung der Anlagen einigten sich die drei Konzessionäre im Jahre 1947 auf den Bau eines gemeinsamen modernen Werkes. An die Stelle der bisherigen neun Maschinenaggregate tritt nun eine einzige Gruppe, durch welche die Jahresleistung von 20 auf 38 GWh gesteigert werden kann.

Literatur — Bibliographie

517.43 : 621.3

Le calcul d'Heaviside. Exposé élémentaire et applications à l'électrotechnique. Par T.-H. Turney. Trad. de la 3^e éd. angl. par L. Vellard. Paris, Dunod, 1950; 8°, VIII, 140 p., 42 fig. — Prix: broché fr. 680.—.

Das Büchlein ist die französische Übersetzung eines englischen Originals, das eine möglichst einfache Einführung in die Operatorenrechnung geben will. Leider glaubt der Verfasser an das komische Rezept: Damit etwas einfach wird, muss man es möglichst falsch machen; und da er sich schon einmal vorgenommen hat, es mit der Mathematik nicht genau zu nehmen, so nimmt er es mit der Physik und mit historischen Tatsachen auch nicht genauer. An einzelnen Stellen hat der Übersetzer in Fussnoten Korrekturen angebracht. Es hätte in dieser Hinsicht aber noch viel zu tun gegeben. Es ist schade um die Arbeit des Übersetzers, um so mehr, da es ein anderes kurzes englisches Buch gibt, das die gleiche Aufgabe bedeutend glücklicher anpackt. Es ist von G. W. Carter und heisst «The Simple Calculation of Electrical Transients». (Cambridge University Press, 1944.)

Th. Laible

696.6 : 621.396

Pour le monteur radioélectricien. Tours de mains, conseils, montages, calculs élémentaires, toute la pratique de la radio. Par Géo-Mousseron. Paris, Dunod, 2^e éd. 1950; 8°, 163 p., 77 fig. — Les manuels professionnels — Prix: broché Fr. 4.—.

Als Lehrer an einer höheren Fachschule für Radiotechnik hat sich ein Funkoffizier der französischen Marine zur Aufgabe gemacht, in einem kleinen Heftchen alle diejenigen Fragen zu erörtern, die beim Bau eines eigenen Radiorempfängers auftauchen.

In diesem Heftchen werden zuerst die elektrischen Elementarregeln repetiert und hierauf an praktischen Rechenbeispielen die Wirkungen von Widerstands- und Kondensatorschaltungen gezeigt.

Der Wahl der Schaltung (Kristallempfänger bis Gross-Super) wird ein längeres Kapitel gewidmet, dem ein bei uns wenig aktuell scheinender Abschnitt über das Batterieproblem folgt. Mit guten Ratschlägen wird die Konzeption des Schaltschemas erläutert, wobei der Autor vor der eigentlichen Bauanleitung rasch noch ein Minimum an Werkzeug sowie den Bauplan erörtert. Beim eigentlichen Aufbau und der Verdrahtung spart der Verfasser nicht mit Ratschlägen aus der Praxis, ist doch das Büchlein dazu gedacht, den Leser möglichst rasch in die Lage zu versetzen, gut funktionierende Empfangsgeräte selber aufzubauen.

Gesamthaft betrachtet, ist das Heftchen für unsere Verhältnisse weniger zu empfehlen. Die bei uns übliche Berufsschulung lässt solche Anleitungen überflüssig erscheinen; will sich schon ein Laie in dieses Fachgebiet einarbeiten, so bietet diese Broschüre anderseits allzuwenig Grundlagen und Theorie, die in diesem Falle eben doch Voraussetzung sind.

Es ist schade, dass der Autor seine Fähigkeiten und Kenntnisse nicht dazu benutzt hat, das Heftchen zu einer

eigentlichen Selbstbaubroschüre auszuweiten; in der vorliegenden Gestalt dürfte es den beabsichtigten Zweck kaum richtig erfüllen.

O. Stürzinger

621.314.22.08

Messwandler. Von Wilhelm Beetz. Braunschweig, Vieweg, 1950; 8°, VI, 56 S., 27 Fig. — Verfahrens- und Messkunde der Naturwissenschaft, Heft 10 — Preis: brosch: DM 5.—.

Das kleine Buch will den Fachmann über ein Gebiet belehren, das nicht zu seiner engeren Praxis gehört. Es tut dies in konsequenter und klarer Weise.

Einleitend werden die Begriffe, Fehlergrenzen, Klassen-einteilung und die bestehenden deutschen Vorschriften besprochen. Die folgenden Kapitel behandeln die Spannungswandler, Stromwandler, Gleichstrom-Messwandler und schliesslich die Prüfung der Wechselstromwandler.

Unter den Abschnitten «Theorie und Wirkungsweise, Isolation, Ausführungsformen» ist dem ersten die gründlichste Behandlungsweise zuteil geworden. Bei der dem einleitend genannten Zweck gerecht werdenden Kürze ist die Auswahl des als wichtig erachteten Stoffes gut, die Bearbeitung ist sorgfältig, die Kürze allerdings im beschreibenden Teil gelegentlich etwas weit getrieben. Was nicht befriedigt, ist das Schrifttum, das auf Deutschland beschränkt ist und dadurch zu einseitig anmutet. Auch reicht es zeitlich nur bis zum Jahre 1944 und stösst zudem nur ganz ausnahmsweise soweit vor. Der mit dem modernen Messwandlerbau vertraute Leser fühlt dies in den werkstofflichen und gestaltungstechnischen Abschnitten.

A. Imhof

621.313.32

Allgemeine Theorie der doppelt gespeisten Synchronmaschine. Von Mohammed G. El-Magrab. Zürich, Leemann, 1950; 8°, 123 S., Fig., Tab. — Mitteilungen aus dem Institut für Elektromaschinenbau an der Eidg. Techn. Hochschule Zürich, Nr. 1 — Preis: brosch. Fr. 15.—.

Wenn man eine gewöhnliche Induktionsmaschine stator- und rotorseitig mit je einem Drehstromsystem gleicher Frequenz, aber mit entgegengesetzten Drehsinnen speist, so laufen die beiden dadurch erzeugten Drehfelder synchron, wenn der Rotor im Sinne des Statordrehfeldes mit der doppelten synchronen Drehzahl läuft. Dann ist eine Energieübertragung durch den Luftspalt hindurch möglich. Ausgehend von den Grundgleichungen der magnetisch verkoppelten und gegeneinander bewegten Stromkreise wird die Theorie dieser als «doppelt gespeisten Synchronmaschine» bezeichneten Maschine in grosser Allgemeinheit entwickelt. Zuerst werden Gleichungen für den Rotor- und Statorstrom abgeleitet, ohne dass Voraussetzungen über den Zusammenhang zwischen Rotor und Statorwicklung gemacht werden. Wenn die Rotor- und Statorspannung konstant gehalten werden, lässt sich für die beiden Ströme je ein Kreisdiagramm angeben. Diese Gleichungen lassen sich nun spezialisieren, je nachdem man voraussetzt, ob der Rotor- und Statorkreis serie- oder parallelgeschaltet (evtl. unter Verwendung eines Transformators) werden. Besondere Aufmerksamkeit wird dem Einfluss der

Unterschiede in den elektrischen und magnetischen Konstanten der Rotor- und Statorwicklung geschenkt. Die gründlich durchgeführte Theorie, die durch Versuche bestätigt wurde, kann als Grundlage zur Beantwortung der Frage, für welche Aufgaben diese interessante Maschine mit wirtschaftlichem Vorteil eingesetzt werden kann, dienen. *W. Frey*

621.3.012

Nr. 10 779

Ortskurvengeometrie in der komplexen Zahlebene.

Von *W. Michael*. Basel, Birkhäuser, 1950; 8°, 93 S., 37 Fig. — Preis: geb. Fr. 11.50.

Wer sich eingehend mit der Berechnung elektrischer Maschinen oder variabler Schaltungen beschäftigen will, muss sich auch in die Theorie der Ortskurven vertiefen. Unter diesen versteht man die Bahnen, welche die Vektorspitzen elektrischer Größen beschreiben. Eine solche Bahn ist z. B. der Heylandsche Kreis des Primärstromes der Asynchronmaschine. Das vorliegende Buch von *W. Michael* enthält die Weiterentwicklung der von *O. Bloch*¹⁾ begründeten Ortskurvengeometrie. Es führt den Leser, beginnend mit den einfachsten Elementen: Punkt, Gerade und Kreis (für den auch die Mittelpunktskoordinaten berechnet werden), an Hand einer einheitlichen Methode über die Theorie der Kegelschnitte zu denjenigen der zirkulären Kubik und der bizirkulären Quartik, wobei diese Ortskurven in ihren verschiedenen Sonderformen eingehend untersucht werden. Die mathematischen Entwicklungen und Beweise sind leicht verständlich und sehr elegant durchgeführt. Der Verfasser leitet allgemein gültige Vorschriften für die Konstruktion der

¹⁾ Bloch, O.: Die Ortskurven der graphischen Wechselstromtechnik, nach einheitlicher Methode behandelt. Verlag Rascher & Co., Zürich.

Tangenten und Krümmungskreise an beliebige Punkte der Ortskurven ab, die auf jeden vorkommenden Spezialfall ohne weiteres angewendet werden können, wodurch die Konstruktion der Ortskurven wesentlich vereinfacht wird. Nicht nur der Elektrotechniker, sondern auch der Mathematiker zieht aus der vorgetragenen Theorie grossen Nutzen, weil die vektorielle Ortskurvengeometrie einige bekannte und auch neue Konstruktionssätze für die Kegelschnitte, sowie für die zirkuläre Kubik und die bizirkuläre Quartik in vereinfachter Form liefert. In dem vorliegenden Buche werden nur rationale Kurven behandelt; es können aber mit der gleichen Methode auch irrationale und transzendentale Kurven untersucht werden. Auf einen sehr wichtigen Punkt müssen wir noch hinweisen: Die in diesem Buche beschriebenen Ortskurven entsprechen den *stationären* Strömen und Spannungen. Neben diesen können in einem Stromkreis aber *unplötzlich* und *völlig unerwartet* noch *astationäre*, sog. *selbsterregte Ströme* auftreten, die ihre Ursache in offenen oder versteckten *Exzitanz* haben²⁾. Auf die Möglichkeit solcher, oft sehr gefährlichen Ströme, die sich nicht nach den bekannten und auch in diesem Buche benützten Gleichungen der stationären Ströme berechnen lassen, sollte der Leser dieses Buches unbedingt aufmerksam gemacht werden, um ihn vor unliebsamen Überraschungen zu bewahren.

Das vortrefflich ausgestattete, sehr sorgfältig und klar geschriebene Buch kann jedem Elektro-Theoretiker aufs wärmste empfohlen werden. *A. v. Brunn*

²⁾ Ein klassisches Beispiel sind die Selbsterregungserscheinungen bei Rekuperationsschaltungen: siehe z. B. Leyvraz, P.: Die neuere Entwicklung der Nutzbremsung für Einphasenbahnen. Bulletin Oerlikon Nr. 283, S. 2013...2032 und Nr. 284, S. 2038...2074.

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.

Coupe-circuit à fusible

Weber S. A., fabrique d'articles électriques, Emmenbrücke.

Marque de fabrique:

Fusibles «Vollschatz», système D, Norme SNV 24 472 et 24 475.

a) Fusibles rapides.

Tension nominale: 500 V.

Courant nominal: 6, 10, 15, 20, 25, 35, 40, 50, 60, 80, 100, 125, 160 et 200 A.

b) Fusibles à retardement.

Tension nominale: 500 V.

Courant nominal: 2, 4, 6, 10, 15, 20, 25, 35, 40, 50, 60, 80, 100, 125, 160 et 200 A.

A partir du 15 décembre 1950.

E. Baur, «Le Phare», Lausanne.

Marque de fabrique:

Fusibles à action rapide, système D.

Tension nominale: 500 V. Courant nominal: 20 A.

Douilles de lampes

A partir du 15 décembre 1950.

Cerberus S. à r. l., Bad Ragaz.

Marque de fabrique: Cerberus.

Douilles pour lampes de signalisation (250 V).

Utilisation: pour tableaux, dans des locaux secs.

Exécution: Douilles en matière isolante moulée, pour lampes au néon.

N° M 1522: Douille E 14.

Boîtes de jonction

A partir du 15 décembre 1950.

H. Schurter S. A., Lucerne.

Marque de fabrique:

Bornes sur rails, unipolaires, pour 10 et 16 mm², 500 V.

Exécution: Bornes sur rails avec pièces de séparation en stéatite.

Transformateurs de faible puissance

A partir du 1^{er} janvier 1951.

GUTOR S. A., Wettigen.

Marque de fabrique:

Transformateurs de faible puissance à basse tension.

Utilisation: Transportable, dans des locaux secs.

Exécution: Transformateur monophasé, non résistant aux courts-circuits, avec boîtier en tôle, classe 2b. Exécution spéciale pour des appareils à souder, type L. A. 1200.

Tension primaire: 220 V. Puissance primaire: max. 1700 VA.

Tension secondaire: 3,9 et 5,2 V.

Utilisation: Montage à demeure, dans des locaux mouillés.

Exécution: Transformateurs monophasés, non résistants aux courts-circuits, avec boîtier en tôle, noyé dans une masse de remplissage, classe 2b, type ETN.

Tension primaire: 110...380 V. Tension secondaire: 24 ou 36 V. Puissance: 60...500 VA.

Prises de courant

A partir du 15 décembre 1950.

O. Berli-Christen, Ottenbach.

Marque de fabrique:

Fiches bipolaires pour 6 A, 250 V.

Utilisation: dans des locaux secs.

Exécution: corps de fiche en matière isolante moulée de couleurs différentes.

Fiches avec tiges de 4 mm de diamètre, type 1, Norme SNV 24 505.

IV. Procès-verbaux d'essai

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

Valable jusqu'à fin décembre 1953.

P. N° 1406.

Objet:

Réflecteur

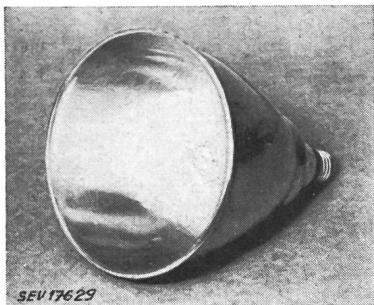
Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 25 492/I, du 18 déc. 1950.
Commettant: Metallogen S. A., Seestrasse 31, Zurich.

Inscriptions:

ELSTEIN
220 V 250 W D. R. P. ang.

Description:

Réflecteur, selon figure, pour montage dans des fours de séchage, etc., ainsi que pour la thermothérapie. Résistance de chauffe logée dans un support sphérique cannelé en céra-



mique, équipé d'un coulot E 27. Corps du réflecteur en tôle d'aluminium. Pour la thermothérapie, le réflecteur se visse dans un appareil d'éclairage approprié.

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

Valable jusqu'à fin décembre 1953.

P. N° 1407.

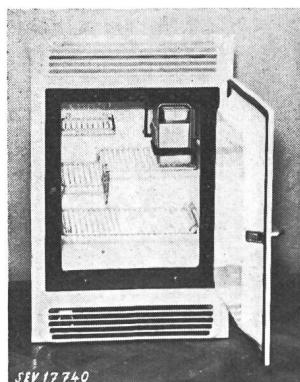
Objet:

Réfrigérateur

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 25 648, du 15 déc. 1950.
Commettant: S. A. Electrolux, Badenerstrasse 587, Zurich.

Inscriptions:

ELECTROLUX
Made in Sweden
Volt 230 Watt 140 Hp. 150 KM. NH 3
M 230a 156 EC 1 (S)



Description:

Réfrigérateur à encastrer, modèle M230a, selon figure. Groupe réfrigérant à absorption fonctionnant en permanence, à refroidissement naturel par air. Evaporateur avec tiroir à glace disposé latéralement, en haut de l'enceinte. Bouilleur logé dans un carter en tôle. Extérieur en tôle d'acier laquée, intérieur émaillé. Régulateur de température avec position de déclenchement. Cordon de raccordement à trois conducteurs, fixé à l'appareil, avec fiche 2 P+T.

Dimensions intérieures 495 × 405 × 300 mm, extérieures 880 × 570 × 550 mm. Contenance utile 55 dm³. Poids 48 kg. La partie électrique des modèles M 114, M 154, M 301 et MK 450 est de la même exécution que pour le modèle essayé; seules les dimensions des armoires sont différentes.

Ces réfrigérateurs sont conformes aux «Conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les armoires frigorifiques de ménage» (Publ. n° 136 f.).

Valable jusqu'à fin décembre 1953.

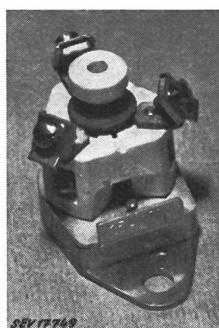
P. N° 1408.

Objets: **Coupe-circuit thermiques**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 23 375a, du 15 déc. 1950.
Commettant: Fr. Sauter S. A., Bâle.

Inscriptions:

SAUTER
15 A 500 V
50/11 120 °



Description:

Coupe-circuit thermiques pour chauffe-eau à accumulation, etc., selon figure, pour fixation à la bride de l'appareil à protéger. En cas de dépassement d'une température déterminée de la bride, par suite d'un fonctionnement à sec, un cliquet métallique libère un disque de contact à ressort, ce qui a pour effet d'ouvrir le point neutre et d'interrompre le circuit. En appuyant sur le bouton, le coupe-circuit est prêt pour un nouveau fonctionnement. Contacts en cuivre argenté, socle et poussoir en matière céramique.

Ces coupe-circuit thermiques sont conformes aux «Prescriptions relatives aux dispositifs de sûreté contre l'échauffement anormal des chauffe-eau à pression et à vidage» (Publ. n° 145 f, chapitre B).

Valable jusqu'à fin décembre 1953.

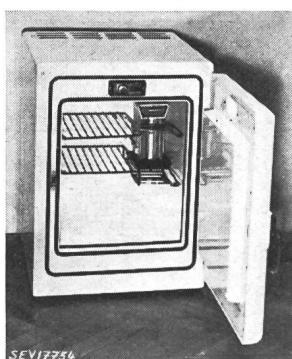
P. N° 1409.

Objet: **Réfrigérateur**

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 25 578a, du 28 déc. 1950.
Commettant: Joh. Meier-Brunner, Brandschenkestrasse 20, Zurich.

Inscriptions:

SCHILDBACH-ALASKA VK
Rheinische Feindraht-Industrie
Dr. Ing. Schildbach, Bergneustadt/Rheinland
220 V 120 W Kältemittel NH3 Nr. 4599 4790



Description:

Réfrigérateur, selon figure. Groupe réfrigérant à absorption fonctionnant en permanence, à refroidissement naturel par air. Evaporateur avec tiroir à glace disposé latéralement en haut de l'enceinte. Bouilleur logé dans un carter en tôle. Régulateur de température à 8 échelons. Cordon de raccordement à trois conducteurs, fixé à l'appareil, avec fiche 2 P+T. Dimensions intérieures 420 × 355 × 280 mm; extérieures 685 × 510 × 580 mm. Contenance utile 38 dm³. Poids 47 kg.

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

Valable jusqu'à fin décembre 1953.

P. N° 1410.

Machine à laver

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 25 381, du 20 déc. 1950.
Commettant: Merker S. A., Baden.

Inscriptions:



Moteur:

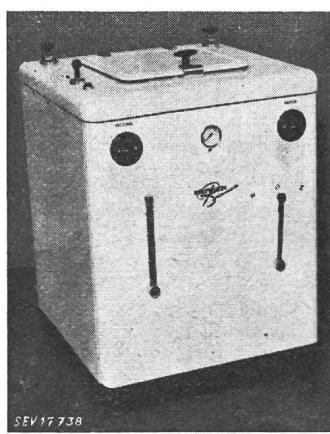


Akt. Ges. Bülach-Zürich
Fabr. No. 969372 Type 09F
Phasen 3 kW 0,55 dauernd
Volt 500 Umdr. 1410 Amp. 1,1
Per. 50 Vorsicht! 500 Volt

Chauffage:



EGLOFF & Co. A. G.,
ROHRDORF
V 3 x 500 W 7500



Description:

Machine à laver, selon figure, avec chauffage par quatre corps de chauffe plongeant dans la cuve. Tambour à linge tournant alternativement dans un sens et dans l'autre. Commande par moteur triphasé protégé contre les projections d'eau, à induit en court-circuit. Inversion du sens de rotation par dispositif mécanique. La machine est également utilisable comme essoreuse. Pompe adossée au moteur. Commutateurs pour le moteur et le chauffage, lampe de signalisation, thermomètre à aiguille, indicateur de niveau d'eau, tubulures de raccordement pour eau froide et eau chaude. Poignées en matière isolante. Aménées de courant individuelles 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 décembre 1953.

P. N° 1411.

Presse d'encollage

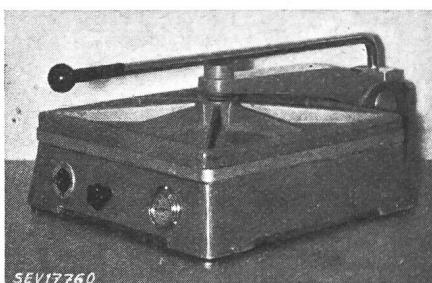
Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 25 642a, du 27 déc. 1950.
Commettant: H. W. Hodel, Ateliers de construction d'appareils, Baselstrasse 78, Lucerne.

Inscriptions:

H A W E Apparate
H. + W. Hodel Baselstr. 78 Luzern
Type W ~ No. 5 V 220 Watt 1000

Description:

Presse, selon figure, pour l'encollage de photographies sur des cartons. Plaque de base en fonte de métal léger. Résistance chauffante isolée au mica et logée sous la plaque



de chauffe. Plaque de pression en métal léger de 400 x 400 mm, garnie d'un feutre. Interrupteur, régulateur de température et fiche d'appareil encastrés dans la plaque de base.

Cette presse d'encollage a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité.

Valable jusqu'à fin décembre 1953.

P. N° 1412.

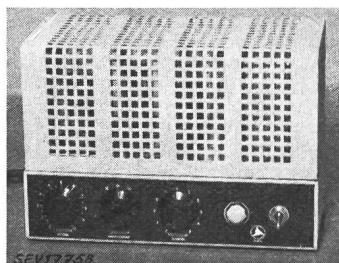
Amplificateur

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 25 626, du 28 déc. 1950.
Commettant: Albiswerk Zurich S. A., Zurich.

Inscriptions:



A W Z
Typ Albis Verst. E 6
110...250 V 50 ~ 65 VA Fabr. Nr. . . .



Description:

Amplificateur basse fréquence, selon figure, pour une puissance de sortie de 6 W. Commutateur pour phonographe, microphone et télédiffusion. Commutateur de programmes. Translateurs d'entrée et de sortie. Transformateur de réseau à enroulements séparés. Protection par coupe-circuit thermique au primaire et petit fusible dans le conducteur médian de l'enroulement de tension anodique. Boîtier en tôle et calotte en tôle perforée.

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

Valable jusqu'à fin décembre 1953.

P. N° 1413.

Brûleur à mazout

Procès-verbal d'essai ASE: O. N° 25 589, du 18 déc. 1950.
Commettant: Arnold Baumann S. A., Installations de chauffage et de conditionnement de l'air, Thoune.

Inscriptions:

HEIL

Active-Flame Type SG 3 750
Underwriters' Laboratories, Inc. Inspected
Commercial Standard CS — 75. Oil Burner No. CB-935268
The Heil Co. Milwaukee, Wis-Hillside, N. J.

sur le moteur:

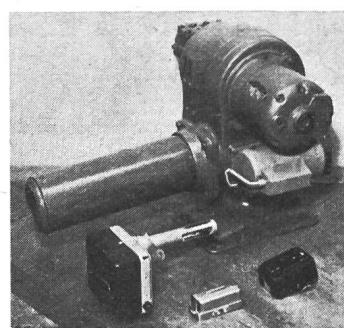
Franklin Electric Co. Inc.
Dependable Motors Bluffton
Ind.
Model S — 6 Y B Type S
H. P. 1/8
R. P. M. 1425 Phase 1 Volts 220
Amp. 1,3
Temp. Rise 50 °C Time Rating
Cont. Cyc. 50 G C

sur le transformateur
d'allumage:

Elektro-Apparatebau
Ennenda
Fr. Knobel & Co.
1 Ph. Ha. 50 ~
U₁ 220 V U₂ 14'000 Vampl.
Nik 200 VA I₂ 15 mA
Typ. 220 ZT 12 a 205661

Description:

Brûleur automatique à mazout, selon figure. Vaporisation du mazout par pompe et gicleur. Commande par moteur mo-



nophasé à induit en court-circuit. Allumage à haute tension. Mise à la terre du point médian de l'enroulement haute tension du transformateur d'allumage. Commande par moteur

monophasé à induit en court-circuit. Manœuvre par un automate, un thermostat de chaudière et un thermostat d'ambiance, fabrication Minneapolis Honeywell.

Ce brûleur à mazout a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité. Il est conforme au «Règlement pour l'octroi du signe distinctif antiparasite» (Publ. n° 117 f).

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 Monsieur *E. Schneeberger*, technicien électricien dipl., membre de l'ASE depuis 1947, propriétaire d'une entreprise d'installations électriques à Langenthal, décédé le 31 décembre 1950 à Davos, à l'âge de 57 ans. Nous présentons nos sincères condoléances à la famille en deuil.

Assemblée annuelle de 1951 de l'ASE et de l'UCS

Les Assemblées générales de l'ASE et de l'UCS de 1951 seront, comme tous les deux ans, de grandes manifestations auxquelles les dames sont également invitées. Elles auront lieu

à Bâle

selon la décision des dernières Assemblées générales. Les Comités de l'ASE et de l'UCS ont décidé d'un commun accord de fixer la date de ces Assemblées générales aux

22, 23 et 24 septembre 1951.

Nous prions les membres de réserver dès maintenant ces journées.

Comité de l'ASE

Le Comité de l'ASE a tenu sa 130^e séance le 11 janvier 1951, sous la présidence de M. A. Winiger, président. Il s'est réuni dans l'immeuble de l'Association, afin de visiter les emplacements prévus pour les extensions projetées et de discuter du financement des nouvelles constructions, à l'intention d'une Assemblée générale extraordinaire.

Il a désigné MM. Bänninger, König, Landolt, Pronier et Puppikofer en qualité de nouveaux membres du CES, pour succéder à MM. Schiesser, Baumann, Buchmüller et Traber, qui quittent ce comité. M. Neeser, vice-président, sera le deuxième représentant de l'ASE au sein du Comité de direction de l'ASE et de l'UCS.

Le Comité a pris note de la liquidation du Fonds de l'Exposition Nationale Suisse et a donné décharge à la Commission qui gérait ce Fonds.

M. Juillard présenta un rapport détaillé sur la séance du Conseil de la CIGRE, qui s'est tenue à Bruxelles en automne 1950.

18 membres individuels, 1 membre étudiant et 5 membres collectifs ont été admis dans l'ASE. 12 membres individuels et 4 membres collectifs ont quitté l'Association.

Secrétariat de l'ASE

A sa séance du 11 janvier 1951, le Comité de l'ASE a fixé le droit à la signature des membres de la direction de l'Association, conformément au § 22 des statuts.

Comme les autres membres du Comité, les nouveaux membres MM. *M. Roesgen* et *P. Waldvogel* engagent l'Association par leur signature collective à deux. Les signatures conférées à MM. *Th. Boveri* et *P. Meystre* sont radiées.

Le nouveau secrétaire, M. *H. Leuch*, signe individuellement la correspondance du Secrétariat; il engage l'Association en signant collectivement avec le président ou un autre

membre du Comité. La signature conférée à M. *W. Bänninger* est radiée.

Procuration collective est conférée à M. *H. Marti*, nouvellement désigné comme remplaçant du secrétaire, et qui, en cette qualité, a droit à la signature.

Comité Technique 10 du CES

Huiles isolantes

Le CT 10 du CES a tenu sa 2^e séance le 4 janvier 1951, à Zurich, sous la présidence de M. M. Zürcher, président. Il a constaté que les compléments apportés aux Règles pour huiles isolantes (Publ. ASE n° 124 f) ont été généralement bien accueillis.

En ce qui concerne le vieillissement artificiel des huiles isolantes, le CT 10 tient à insister sur le fait que cette méthode ne s'applique qu'à l'essai d'huiles absolument fraîches, ce qui n'est pas le cas pour des huiles provenant de transformateurs ou ayant subi un séchage quelconque, car les caractéristiques de vieillissement obtenues pour ces huiles ne sont plus comparables avec celles des huiles fraîches.

Au sujet des travaux de la CIGRE sur les mesures des pertes des huiles, le CT 10 a constaté que, dans de nombreux cas, notamment pour des huiles à faibles pertes, on attache aux résultats des mesures une importance qu'ils sont loin d'avoir en pratique. Ces mesures des pertes conduisent souvent à des conclusions erronées quant à la qualité et au comportement à l'usage des appareils, câbles, condensateurs, transformateurs, etc. Des publications sur la signification pratique des mesures des pertes sont en préparation.

Plusieurs membres du CT 10 ont collaboré aux recherches communes de la CIGRE dans le but de mettre au point une méthode uniforme de précipitation des dépôts. Bien que ces essais ne soient pas encore terminés, les spécialistes estiment qu'il faudra adopter une substance qui précipite le maximum de dépôts et qui puisse être obtenue dans le commerce avec une pureté garantie, par exemple de l'heptane normal ou de l'iso-octane. Jusqu'à ce qu'une décision soit prise, la précipitation doit s'opérer comme précédemment avec du pentane normal pour les analyses courantes.

En collaboration avec le sous-comité permanent des huiles isolantes de la CEI, des essais sont actuellement entrepris avec des catalyseurs solubles, entre autre avec du naphténate de cuivre, qui montrent déjà que l'on peut obtenir avec ces substances des phénomènes de vieillissement analogues à ceux qui sont obtenus en présence de cuivre métallique. Le CT 10 estime que ces essais doivent être poursuivis avec d'autres sels de cuivre solubles, en veillant tout particulièrement à leur stabilité et à leur spécification.

Le CT 10 a pris note d'une méthode directe pour la détermination du peroxyde pendant le vieillissement artificiel, qui conduit aux mêmes résultats que la méthode des fils de coton. Des essais seront entrepris en commun pour fixer le traitement préliminaire des fils de coton.

Le CT 10 est d'avis que les résultats du vieillissement artificiel sont naturellement entachés d'une limite d'erreur plus grande que la détermination des constantes physiques. Il organisera des essais en commun pour obtenir des indications numériques sur les limites d'erreur dans le cas du vieillissement.

En ce qui concerne l'inhibition, le CT 10 estime que rien ne s'y oppose en principe, à condition de n'inhiber que de bonnes huiles et de mentionner qu'il s'agit d'huiles inhibées. Une notice explicative sur l'inhibition est en préparation et des essais supplémentaires pour les huiles inhibées seront mis à l'étude.

Examens pour contrôleurs

(Communiqué par l'Inspectorat fédéral des installations à courant fort)

Des examens pour contrôleurs d'installations électriques intérieures auront lieu, pour les candidats de langues allemande, française et italienne, entre mars et juillet de cette année, à la suite des prochains examens de maîtrise pour installateurs électriciens, à condition qu'il y ait un nombre suffisant d'inscriptions. La date et le lieu seront fixés plus tard.

Les candidats qui veulent se soumettre à cette épreuve doivent, conformément à l'article 4 du Règlement relatif aux examens pour contrôleurs d'installations électriques intérieures, s'annoncer à l'Inspectorat fédéral des installations à courant fort, Seefeldstrasse 301, Zurich 8, au plus tard jusqu'au 24 février 1951.

A la demande d'inscription, il y a lieu de joindre:

- 1 certificat de bonnes mœurs,
- 1 curriculum vitae rédigé par le candidat,
- le certificat de fin d'apprentissage,
- des certificats des employeurs.

Le Règlement en question peut être obtenu auprès de l'Inspectorat fédéral des installations à courant fort, Zurich, au prix de fr. —.50 par pièce.

Les candidats à ces examens sont invités à se préparer très soigneusement.

Inspectorat fédéral des
installations à courant fort
Commission des examens de contrôleurs

Recommandations relatives au facteur de puissance et à l'impédance à fréquence musicale des lampes à décharge lumineuse

Modifications

A la demande du CSE, le Comité de l'ASE a publié dans le Bulletin 1950, n° 17, le projet de Recommandations relatives au facteur de puissance et à l'impédance à fréquence musicale des lampes à décharge lumineuse, élaboré par le Groupe d'études «Stabilisateurs pour lampes à décharge». Des propositions de modifications ont été formulées et ont motivé quelques modifications et rectifications d'ordre rédactionnel.

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 Suisse 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. 45.— par an, fr. 28.— pour six mois, à l'étranger fr. 55.— par an, fr. 33.— 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: H. Leuch, secrétaire de l'ASE. **Rédacteurs**: H. Marti, H. Lütolf, E. Schiessl, ingénieurs au secrétariat.

Les membres de l'ASE sont invités à examiner ces modifications et à adresser leurs observations éventuelles, par écrit, *en deux exemplaires*, au Secrétariat de l'ASE, Seefeldstrasse 301, Zurich 8, jusqu'au 20 février 1951. S'il n'est plus formulé d'objections, le Comité admettra que les membres sont d'accord avec ce projet et décidera de la mise en vigueur de ces Recommandations.

Projet

Compléments au projet publié dans le Bull. ASE 1950, n° 17, p. 652...654

Chiffre 1. Nouveau texte du dernier alinéa:

Lorsque tel est le cas, il est recommandé d'exiger un facteur de puissance inductif au moins égal à 0,8; la mesure du facteur de puissance de l'installation d'éclairage doit être effectuée aux bornes du compteur auquel elle est reliée, l'installation d'éclairage à mesurer étant seule enclenchée.

Chiffre 3. L'ordre des chapitres sera changé. Le chapitre c jusqu'à présent vient à la fin comme chapitre e. Nouveau texte des chapitres 3b jusqu'à 3d:

b) Exiger que chaque lampe soit équipée d'un stabilisateur tel que la caractéristique de chaque ensemble (la lampe avec son stabilisateur et son dispositif de compensation) réponde aux exigences du chiffre 4 et que le facteur de puissance minimum imposé soit réalisé.

c) Admettre le raccordement dans une même installation de stabilisateurs du type ordinaire (inductif) non compensés ($\cos\phi \approx 0,6$ à 0,2) et de stabilisateurs surcompensés (capacitifs), à condition que le nombre de ces derniers soit tel que le facteur de puissance de l'installation atteigne la valeur minimum prescrite, et que les exigences du chiffre 4 soient remplies par chaque dispositif contenu dans un même boîtier (montage DUO) et par chacun des autres stabilisateurs.

Commentaire: Les stabilisateurs surcompensés sont constitués par une bobine de réactance et un condensateur montés en série (fig. 1). Exemple pour des lampes fluorescentes de 40 W: Selon que la moitié, le tiers ou le quart du nombre total de lampes fluorescentes sont équipées de stabilisateurs surcompensés, le facteur de puissance général est approximativement égal à 1, à 0,9 ou à 0,8; le montage «Duo» en est un cas particulier avec un facteur de puissance sensiblement égal à l'unité.

d) Exiger que la capacité des condensateurs soit neutralisée, en fréquence musicale, par des réactances de blocage, de telle sorte que les exigences mentionnées au chiffre 4 soient satisfaites (voir chiffres 5 et 6 et fig. 2).

Nouveau texte de la remarque après le chapitre 3e:

Remarque:

Les solutions b), c) et e) sont les plus rationnelles et leur application est recommandée dans les installations nouvelles. La solution d) s'applique plus spécialement aux installations existantes et aux lampes à décharge pour lesquelles il n'existe pas de stabilisateurs surcompensés, p. ex. les lampes à vapeur de sodium, à vapeur de mercure, etc.