

**Zeitschrift:** Bulletin de l'Association suisse des électriciens  
**Herausgeber:** Association suisse des électriciens  
**Band:** 25 (1934)  
**Heft:** 1

**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:** 18.02.2026

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

qu'ils ont été développés ces derniers temps par les différents constructeurs. Nous croyons que l'on peut s'attendre à ce que dans les nouvelles installations à très haute tension, ces appareils remplacent dans un avenir plus ou moins rapproché l'interrupteur de construction classique.

Si l'on peut objecter que ces appareils, comme tous les interrupteurs à huile, ne suppriment pas complètement le danger d'incendie et, en cas de dérangement du mécanisme, d'explosion, on peut dire que ce danger perd beaucoup de son importance

pour les installations qui sont à air libre et que, d'autre part, les conséquences d'un accident de ce genre sont diminuées du fait du volume d'huile réduit.

D'autre part, les qualités connues de l'huile présentent du point de vue de l'isolement des qualités très appréciées dans la construction des appareils à air libre soumis à des différences de température élevées qui produisent des phénomènes de condensation d'humidité tant redoutés par les constructeurs.

## Hochfrequenztechnik und Radiowesen — Haute fréquence et radiocommunications\*)

### Au lecteur.

La technique de la haute fréquence, s'occupant des courants à variations très rapides, n'a trouvé d'application sérieuse ni dans la construction des machines, ni dans la transmission de l'énergie électrique. La vitesse des machines rotatives ne peut être portée à une valeur correspondant à l'ordre de grandeur des fréquences caractéristiques pour la haute fréquence et les phénomènes compliqués de la formation des ondes ne permettent pas d'utiliser des réseaux à bifurcations nombreuses pour le transport d'énergie à haute fréquence. Cette technique nouvelle n'a pu susciter qu'un intérêt secondaire à celui qui était habitué à considérer les problèmes de l'électrotechnique en premier chef au point de vue du producteur ou du consommateur d'énergie.

Cependant, l'évolution a montré que la technique de la haute fréquence était appelée à des performances dans deux domaines: dans la technique des communications, en particulier la radiodiffusion et dans la technique des mesures électriques. Ces deux succès sont dus au tube électronique, accaparé presque exclusivement par la haute fréquence. Ces

deux succès sont trop grands aujourd'hui pour vouloir encore les passer sous silence.

Le Comité de l'Association Suisse des Electriciens s'est décidé de consacrer, à partir du début de 1934, une rubrique spéciale du «Bulletin» à la haute fréquence et aux radiocommunications. Cette décision sera certainement approuvée par tous ceux qui envisagent comme une des premières tâches de l'Association Suisse des Electriciens, de s'intéresser à tous les domaines de l'électrotechnique.

Jusqu'à présent le domaine de la haute fréquence a été passablement négligé; les efforts qui se font actuellement dans notre petit pays pour pousser cette science et surtout la construction d'appareils de radiophonie témoignent de la volonté ferme de se mettre au pas du progrès général. Mais on verra aussi que c'est plus difficile de former un capital intellectuel à la hauteur de la tâche que d'amasser les moyens matériels nécessaires.

Les articles paraissant sous la nouvelle rubrique du «Bulletin» combleront une lacune de ce périodique et serviront de nouveaux intérêts. Souhaitons leur un accueil favorable et un grand cercle de lecteurs.

F. Tank, professeur, Zurich.

### Verstärker-Klassifizierung.

621.396.64

Das «Committee on Standardisation» des amerikanischen «Institute of Radio Engineers» veröffentlichte 1931 einen ausführlichen Bericht<sup>1)</sup> über Vereinheitlichung und Präzisierung der in der Hochfrequenztechnik üblichen Bezeichnungen und Methoden. Dieser Bericht enthält u. a. eine Verstärker-Klassifizierung, die nun in Amerika allgemein eingeführt ist und deren genauere Kenntnis manchem Leser des Bulletin wohl willkommen sein mag. Die Einteilung lautet:

#### Verstärker der Klasse A (Class A Amplifier).

Ein Klasse-A-Verstärker ist ein Verstärker, der so arbeitet, dass die Kurvenform des entstehenden Anodenwechselstroms bzw. der Anodenwechselspannung der Kurvenform der erregenden Gitterwechselspannung wesentlich gleich ist.

Dies wird erreicht, indem einerseits die Gittervorspannung so eingestellt wird, dass stets noch ein Anodenstrom fließt, und anderseits solche Gitterwechselspannungen

verwendet werden, dass die dynamischen Charakteristiken (Arbeitskennlinien) wesentlich geradlinig sind. Im allgemeinen soll das Gitter bei den Scheitelwerten der erregenden Gitterwechselspannung selbst nicht positive Potentialwerte erhalten, ferner der Anodenstrom bei seinen kleinsten Werten nicht so tief sinken, dass Verzerrungen infolge der Krümmungen der Charakteristiken entstehen. Als Mass für die Verzerrung dient in der Regel die Zunahme der zweiten Harmonischen (erste Oberschwingung) auf der Ausgangsseite im Vergleich zur Grundschwingung, wobei die Grenze fünf Prozent nicht überschritten werden soll.

Die Kennzeichen der Verstärker der Klasse A sind geringer Wirkungsgrad und geringe Ausgangsleitung bei sehr grossem Verstärkungsgrad der Leistung selbst.

#### Verstärker der Klasse B (Class B Amplifier).

Ein Verstärker der Klasse B ist ein Verstärker, dessen Ausgangsleistung dem Quadrate der erregenden Gitterwechselspannung proportional ist. Man erreicht dies durch Anwendung einer so grossen negativen Gittervorspannung, dass im Falle der Ruhe nur ein verhältnismässig geringer Anoden-

<sup>1)</sup> «Report of the Committee on Standardisation», Year Book of the Institute of Radio Engineers, 1931.

\*) Siehe Seite 32.

strom vorhanden ist, während bei angelegter erregender Gitterwechselspannung bei den positiven Halbperioden Impulse des Anodenstromes entstehen. Dabei kann das Gitter zeitweise positiv werden. Die auf der Ausgangsseite entstehenden höheren Harmonischen werden durch geeignete Siebmittel entfernt.

Die Kennzeichen der Verstärker der Klasse B sind mittlerer Wirkungsgrad und mittlere Ausgangsleistung bei verhältnismässig niederem Betrage der Leistungsverstärkung.

#### Verstärker der Klasse C (Class C Amplifier).

Ein Verstärker der Klasse C ist ein Verstärker, dessen Ausgangsleistung variiert wie das Quadrat der Anoden Spannung. Um dies zu erreichen, wird mit einer negativen Gittervorspannung gearbeitet, welche mehr als hinreichend ist, um im Ruhezustand den Anodenstrom zu Null zu machen. Die erregende Gitterwechselspannung soll nur so gross sein, dass während eines Bruchteiles einer positiven Halbperiode starke Impulse des Anodenstromes fliessen, welche bis zum Sättigungswerte des Emissionsstromes reichen können. Infolgedessen ist der Anodenwechselstrom nicht frei von Harmonischen, weshalb im allgemeinen Siebmittel zu ihrer Be seitigung vorzusehen sind.

Die Kennzeichen der Verstärker der Klasse C sind grosser Wirkungsgrad im Anodenkreise und grosse Ausgangsleistung bei verhältnismässig geringer Leistungsverstärkung.

Wir sind den amerikanischen Definitionen ziemlich wortgetreu gefolgt. Bezeichnenderweise richten sie sich durchaus nach der physikalischen Natur der Betriebsbedingungen der Verstärker und nicht nach äusseren Merkmalen, wie «Hochfrequenzverstärker», «Niederfrequenzverstärker» usf. Bei der trägeheitsfreien Arbeitsweise der Elektronenröhren spielt die Frequenz für die Röhre keine Rolle, sondern nur für die äussere Schaltung. Die Unterscheidung nach Frequenz und Schaltungsart ergibt die Unterabteilungen der obigen Klassifikation.

Eine ähnliche Einteilung hat sich auch im deutschen Sprachgebiete durchgesetzt. Barkhausen<sup>2)</sup> unterscheidet «Vorverstärker», «Kraftverstärker» und «Senderverstärker».

Beim Vorverstärker wird möglichst hohe, vollkommen verzerrungsfreie Verstärkung verlangt, wobei alle Strom- und Spannungsschwankungen noch so klein bleiben sollen, dass die überstrichenen Teile der Stromspannungskurven (Charakteristiken) als linear angesehen werden können. Man arbeitet immer im Gebiete negativen Gitterpotentials, da der bei positivem Gitter sich einstellende Gitterstrom die Steilheit der Anodenstromkurve vermindert und einen erhöhten Leistungsverbrauch im Gitterkreis verursacht. Die dem Gitter zugeführte Wechselspannung ist in der Regel fest gegeben, und es frägt sich, ob man im Anodenkreise möglichst grosse Spannungsamplituden oder Stromamplituden oder eine möglichst grosse Leistung wünscht. Im ersten Falle ist der Durchgriff  $D$  der Röhre klein zu machen, im zweiten grosse Steilheit  $S$  anzustreben und im dritten bei günstiger Anpassung des äusseren Widerstandes an den inneren Widerstand der Röhre ( $R_a \sim R_i$ ), ein grosses Verhältnis  $S/D$  anzustreben. Da die Verstärkerröhre einen Wechselstrom-Umformer darstellt, welcher seine Energie aus Gleichstromquellen bezieht, darf das Gleichstromproblem nicht aus dem Auge gelassen werden. Gleichstrommässig ist ein kleiner Durchgriff ungünstig, da bei gegebener Anoden Spannung bei kleinerem Durchgriff auch der kleinere und weniger steil verlaufende Anodenstrom sich einstellt, Erhöhung der Anoden Spannung diese Nachteile zwar aufhebt, aber eine grössere, an der Anode in Form von Wärme verbrauchte Gleichstromleistung ergibt. Man ist also auf das Aufsuchen günstiger Kompromisslösungen angewiesen, wobei auch die Preisfrage eine Rolle spielt und in technischer Hinsicht die Mehrgitterröhre Bedeutendes leistet.

Beim Kraftverstärker hat man die Wahl der Amplitude der steuernden Gitterspannung in der Hand, sei es durch Anpassung durch einen Vorverstärker oder durch einen Transformator. Diese Gitterspannungsamplitude soll tunlichst gross gemacht werden, aber nicht grösser als die nega-

tive Gittervorspannung, um das Fliessen von Gitterströmen und die dadurch verbundenen Nachteile, namentlich auch Verzerrungen, zu vermeiden. Angestrebt wird eine möglichst grosse Leistungsabgabe im Anodenkreis, wobei die Verzerrung eine gewisse zulässige Grenze (Klirrfaktor, in der Regel kleiner als 5 %) nicht überschreiten soll. Man arbeitet beim Kraftverstärker mit starker negativer Gittervorspannung, um grosse Gitterspannungsschwankungen zu ermöglichen. Dabei ist grosser Durchgriff von Vorteil. Trotzdem kommt der Arbeitspunkt bei unerregtem Gitter gegen den Fuss der Anodenstromkennlinie zu liegen, so dass beim Betrieb eine gewisse Verzerrungsgefahr besteht.

Während bei Leistungen von wenigen Watt der Wirkungsgrad nicht beachtet zu werden braucht, spielt er eine ausschlaggebende Rolle bei den grossen Leistungsumsätzen der Senderverstärker. Grosser Wirkungsgrad ist beim Verstärker nicht mit Verzerrungsfreiheit zu vereinen. Beim Senderverstärker wird daher auf Verzerrungsfreiheit zugunsten des Wirkungsgrades verzichtet, was bei Hochfrequenz unbedenklich ist, da durch Resonanzkreise jederzeit die Grundschwingung von den höheren Harmonischen sehr vollkommen befreit werden kann. Man lässt daher beim Senderverstärker die an sich möglichst grosse Gitterwechselspannung während Bruchteilen der Periodendauer auch Gebiete positiven Gitterpotentials überstreichen, so dass der Anodenstrom bis nahe zum Sättigungswerte des Emissionstromes ansteigt. Der Arbeitsruhpunkt liegt dabei weit im Gebiete negativer Gittervorspannung. Der Verstärker arbeitet dann so, dass bei grossem Anodenstrom die Anoden Spannung klein, und bei kleinem Anodenstrom die Anoden Spannung gross ist. Dadurch wird bei bedeutender Wechselstromleistung eine geringe mittlere Gleichstromleistung, d. h. mässige Wärmeentwicklung an der Anode und hoher Wirkungsgrad erzielt.

#### Die Verwendung des Thyratrons als Relais in Thermostaten.

Die bis anhin zur Anwendung gekommenen Schaltungen mit Benutzung des Thyratrons als Relais zur Ein- und Abschaltung des Heizwechselstromes in Thermostaten benötigten eine Batterie im Gitterkreise zur Lieferung der nötigen Sperrspannung bei Betätigung des Thermokontaktes (Fig. 1)<sup>1)</sup>. Es war naheliegend, diese Gleichspannung durch Gleichrichtung aus dem Wechselstromnetz zu entnehmen,

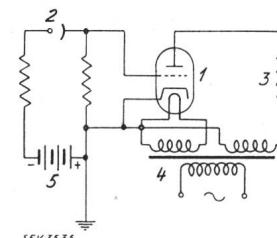


Fig. 1.  
1 Thyratron  
2 Kontakt  
3 Heizung

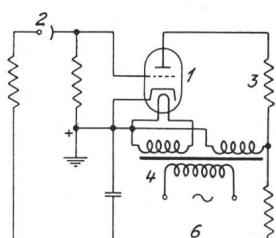


Fig. 2.  
4 Transformator  
5 Gitter-Batterie  
6 Cuprox-Gleichrichter

wöhnlich unter Verwendung einer zusätzlichen Wicklung am Transformator. Zur Umgehung dieser separaten Wicklung, welche den Transformator unnötig gross macht, dient die Schaltung Fig. 2, welche ein und dieselbe Wicklung zur Lieferung der Anoden- und Gitterspannung für das Thyratron verwendet, was angängig ist, da ja der Strom im Gitterkreis nur sehr klein ist. (Zahlenbeispiel: Strom im Gitterkreis kleiner als 10 mA; Gitterspannung 50 V bei 210 V und 50 000 Ω Vorschaltwiderstand; 0,5 μF Kapazität.)

Als Vorteil der neuen Schaltung wird angegeben: 1. keine Batterie; 2. keine Vergrösserung des Transformators. (The Marconi Review 1933, Nr. 42, S. 27.)

H. Meyer.

<sup>2)</sup> Lehrbuch der Elektronenröhren, Band II, Verstärker, 4. Aufl., Leipzig 1933.

<sup>1)</sup> Vergl. auch The Marconi Review 1933, Nr. 42, S. 34.

## Wirtschaftliche Mitteilungen.— Communications de nature économique.

**Statistique internationale de la production, du transport et de la distribution d'énergie électrique pour l'année 1931, établie par l'UIPD.**

L'Union Internationale des Producteurs et Distributeurs d'énergie électrique (UIPD) établit chaque année une sta-

tistique internationale de la production, du transport et de la distribution d'énergie électrique. Nous avons donné les résultats de cette statistique depuis la première, celle de 1928, au Bulletin et reproduisons au présent numéro, pages 26 et 27 les tableaux I et II donnant les résultats sur 1931, tels qu'ils figurent dans la circulaire No. 50 de l'UIPD.

## Miscellanea.

### Persönliches.

Herr *Emil Heusser*, Ingenieur in Aarau, hat auf Ende des vergangenen Jahres als Generaldirektor der Fabrik elektrischer Apparate Sprecher & Schuh A.-G., Aarau, seinen Rücktritt genommen und beabsichtigt, sich in der Folge einer privaten beratenden Tätigkeit zu widmen.

### Kleine Mitteilungen.

Die (18.) Schweizer Mustermesse 1934 findet in Basel vom 7. bis 17. April statt.

**Kurse des SEV für Schweißen mit dem elektrischen Lichtbogen.** Vom 27. Februar bis 2. März 1934 findet in Zürich unter der bewährten Leitung von Herrn dipl. Ing. A. Sonderegger wieder ein Elektroschweisskurs des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins (SEV) statt. Er ist für Ingenieure, Techniker, Werkmeister usw. gedacht, die sich in die Technik und die Möglichkeiten des elektrischen Schweißens

einführen lassen wollen. Er kann besonders auch Konstruktoren empfohlen werden. An drei Vormittagen finden Vorträge statt, an vier Nachmittagen werden Übungen abgehalten und ein Vormittag ist einer Besichtigung reserviert. — Bei genügender Beteiligung wird 14 Tage später ein weiterer Kurs, dieser besonders für Gewerbetreibende und andere Praktiker, abgehalten.

Anfragen und vorläufige Anmeldungen sind erbeten an das Generalsekretariat des SEV und VSE, Seefeldstrasse 301, Zürich 8.

**Kurse für autogenes Schweißen.** Vom 8. bis 13. Januar 1934 wird beim Schweizerischen Acetylenverein in Basel für Ingenieure und Techniker ein theoretisch-praktischer Kurs für autogenes Schweißen abgehalten; ein weiterer Kurs findet vom 29. Januar bis 3. Februar statt. Ferner wird vom 5. bis 10. Februar ein Kurs stattfinden, in dem den Teilnehmern Gelegenheit zu speziellen Übungen gegeben wird. Dieser letzte Kurs ist besonders für Praktiker gedacht. Auskunft beim Schweizerischen Acetylenverein, Ochsengasse 12, Basel.

## Normalisation et marque de qualité de l'ASE.

### Marque de qualité de l'ASE.



### Fil distinctif de qualité de l'ASE.

En vertu des normes pour le matériel destiné aux installations intérieures, et sur la base des épreuves d'admission, subies avec succès, il a été accordé aux maisons mentionnées et pour les produits désignés ci-dessous, le droit à la marque de qualité de l'ASE, resp. au fil distinctif de qualité de l'ASE.

Les objets destinés à être vendus en Suisse sont reconnaissables aux désignations suivantes:

Les transformateurs de faible puissance portent la marque de qualité de l'ASE, reproduite ci-dessus. Les conducteurs isolés présentent, au même endroit que le fil distinctif de firme, le fil distinctif de qualité, déposé, portant en noir sur fond clair les signes Morse reproduits ci-dessus. Les interrupteurs, prises de courant, coupe-circuit à fusibles et boîtes de dérivation portent la marque de qualité ci-dessus; en outre, soit leur emballage, soit une partie de l'objet lui-même est muni d'une marque de contrôle de l'ASE. (Voir publication au Bulletin ASE 1930, No. 1, page 31.)

### Prises de courant.

A partir du 15 novembre 1933.

*A. Saesseli & Cie, Bâle* (Représentant général de la firme Gebr. Berker, Spezialfabrik für elektrotechnische Appare, Schalksmühle i. W.).

### Marque de fabrique:



- I. Prises de courant bipolaires pour 250 V, 6 A.
- B. pour montage sur crépi dans locaux mouillés.
7. No. 10 B/50, avec couvercle à charnière
8. No. 10 B/52, avec fermeture à baïonnette pour fiches avec tiges de 4 mm, resp. une tige de 4 et une de 5 mm.

A partir du 15 décembre 1933.

*J. J. Buser A.-G., Fabrik elektrotechnischer Isoliermaterialien, Bâle.*

### Marque de fabrique:



Prises de courant bipolaires murales pour 6 A, 250 V, pour montage sur crépi dans locaux secs; avec cape ronde en résine artificielle moulée brune.

No. 1300 B: pour fiches avec tiges de 4 mm, resp. une tige de 4 et une de 5 mm.

### Boîtes de dérivation.

A partir du 15 novembre 1933.

*Ræsch frères, Fabrik elektrotechn. Bedarfssartikel, Koblenz.*

### Marque de fabrique:



II. Boîtes de dérivation ordinaires pour 380 V, 6 A: Couvercle et bornes en porcelaine, avec bornes fixées au mastic, pour tube isolant de 11 mm;

#### Genre d'exécution:

Boîtes en forme de U, 3 bornes à vis sans tête	Article No.
idem	751
»	752
»	753
»	754
»	755
»	756

IV. Porte-bornes pour boîtes de dérivation ordinaires, étanches à la poussière, à l'humidité et à l'eau, pour 500 V, 20 A:

Soie vissable en matière céramique avec bornes fixées au mastic;

#### Genre d'exécution:

Porte-bornes avec 3 bornes à vis sans tête	Article No.
»	791
»	792
»	795
»	796

(Suite voir page 30.)

Production d'énergie électrique des entreprises livrant de l'énergie à des tiers dans différents pays en 1931.

Tableau I.

Nom du pays	Production thermique d'énergie électrique				Production hydraulique d'énergie électrique								Production totale d'énergie électrique		
	Par moteurs à vapeur		Par moteurs à combustion interne		Par usines au fil de l'eau				Par usines à accumulation				Puissance installée totale	Puissance maximum produite	Energie produite totale
	Puissance installée des usines	Energie fournie aux réseaux	Puissance installée des usines	Energie fournie aux réseaux	Puissance installée des usines	Plus petite puissance disponible	Energie employée au remplissage des bassins d'accumulation	Energie fournie aux réseaux	Energie utilisable et non utilisée	Puissance installée des usines	Energie emmagasinable	Energie fournie aux réseaux			
	10 <sup>3</sup> kW	10 <sup>6</sup> kWh	10 <sup>3</sup> kW	10 <sup>6</sup> kWh	10 <sup>3</sup> kW	10 <sup>6</sup> kW	10 <sup>6</sup> kWh	10 <sup>6</sup> kWh	10 <sup>6</sup> kWh	10 <sup>3</sup> kW	10 <sup>6</sup> kWh	10 <sup>6</sup> kWh	10 <sup>3</sup> kW	10 <sup>6</sup> kWh	10 <sup>3</sup> kW
Afrique occidentale française . . . . .	7	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—	7
Algérie . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	275	—	153
Allemagne . . . . .	6 676	10 900	122	37	1 020	—	—	2 960	—	compris col. 5	—	compris col. 8	7 818	—	13 897
Australie méridionale (du 1-9-30 au 31-8-31)	55	65	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	55	18	65
Belgique . . . . .	1 225	2 000	—	—	—	—	—	—	—	12	—	23	1 237	600	2 023
Bulgarie . . . . .	40	26	10	14	24	—	—	59	—	—	—	—	74	—	99
Canada . . . . .	237 <sup>1)</sup>	295	compris col. 1	compris col. 2	4 648 <sup>1)</sup>	—	—	16 036	—	compris col. 5	—	compris col. 8	4 885	—	16 331
Danemark (du 1-4-31 au 31-3-32) . . . . .	236	—	130	—	830	—	—	2 381	—	—	—	—	378	207	414
Espagne . . . . .	314	300	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 144	—	2 681
Estonie . . . . .	16	25	compris col. 1	compris col. 2	5	—	—	10	—	—	—	—	21	—	35
Etats-Unis d'Amérique . . . . .	23 625	58 038 <sup>2)</sup>	432	compris col. 1	compris col. 2	8 506	—	27 537 <sup>2)</sup>	—	compris col. 5	—	compris col. 8	32 563	—	85 575 <sup>2)</sup>
France . . . . .	6 211	8 379	compris col. 1	compris col. 2	2 442	—	—	5 981	—	compris col. 5	—	compris col. 8	8 653	—	14 361 <sup>3)</sup>
Hongrie . . . . .	570	607	25	53	5	—	—	8	—	—	—	—	600	—	682 <sup>4)</sup>
Indes néerlandaises . . . . .	32	19	29	71	58	26	—	123	199	16	10	28	135	54	241
Indochine . . . . .	57	84	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	57	—	84
Irlande (Etat libre) (du 1-4-31 au 31-3-32)	38	6	6	4	64	56	—	143	140	—	—	—	108	58	153
Italie <sup>5)</sup> . . . . .	840	263	compris col. 1	compris col. 2	4 180	—	—	9 643	—	compris col. 5	—	compris col. 8	5 020	1 833	9 906
Japon <sup>6)</sup> . . . . .	1 211	1 272	15	12	1 742	994	—	13 118	—	1 159	97 <sup>7)</sup>	compris col. 8	4 127	2 734 <sup>8)</sup>	14 402
Lettonie . . . . .	49	94	compris col. 1	compris col. 2 <sup>9)</sup>	2	—	—	2	—	—	—	—	51	—	96
Luxembourg . . . . .	35 <sup>9)</sup>	29	62 <sup>9)</sup>	compris col. 2	—	5	—	—	—	—	—	—	97 <sup>9)</sup>	12	29
Madagascar . . . . .	2	2	—	—	—	5	—	4	—	—	—	—	7	—	6
Maroc . . . . .	24	28	10	7	24	5	—	50	—	—	—	—	58	26	85
Mexique . . . . .	107	121	13	11	120	—	—	345	—	159	835	806	399	—	1 283
Pays-Bas <sup>10)</sup> . . . . .	1 026	1 859	2	compris col. 2	—	—	—	—	—	—	—	—	1 028	553	1 859
Pologne . . . . .	740	1 483	51	56	16	—	—	38	—	—	—	—	807 <sup>11)</sup>	—	1 577 <sup>12)</sup>
République Argentine . . . . .	699	1 223 <sup>13)</sup>	113	155 <sup>13)</sup>	30	—	—	96 <sup>13)</sup>	—	—	—	—	842	—	1 474 <sup>13)</sup>
Roumanie . . . . .	116	158	58	73	45	—	—	79	—	—	—	—	219	—	310
Sarre . . . . .	101	227	1	6	4	—	—	26	—	—	—	—	107	—	259
Suède <sup>14)</sup> . . . . .	550	308	compris col. 1	compris col. 2	1 300	—	—	4 780	—	—	—	—	1 850 <sup>15)</sup>	—	5 094
Suisse . . . . .	35	6	35	35	760	295	35	3 229	1 130	350	400	465	1 180	685	3 700
Tunisie . . . . .	39	34	7	5	—	—	—	—	—	—	—	—	46	13	39
Turquie (ville d'Istanbul) . . . . .	70	85	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	70	24	85
Victoria (Australie) (du 1-7-31 au 30-6-32)	155	313	—	—	18	—	—	68	—	15	—	55	188	117	473 <sup>16)</sup>
Yougoslavie . . . . .	79	120	21	20	76	47	—	252	315	—	—	—	176	106	392

<sup>1)</sup> En 10<sup>3</sup> kVA.<sup>2)</sup> Production brute, c'est-à-dire y compris la consommation des services auxiliaires.<sup>3)</sup> Y compris une certaine quantité d'énergie utilisée directement sans passer par des réseaux de distribution, par l'industrie minière et les industries électrochimiques et électrométallurgiques.<sup>4)</sup> Y compris 14·10<sup>6</sup> kWh produits par des usines de distribution dont l'exploitation a cessé pendant l'année en cours ou livrés aux réseaux par des entreprises privées.<sup>5)</sup> Cette statistique correspond à environ 94 % de la production totale d'énergie du pays. Il est donc impossible de la comparer à celles des années précédentes qui étaient établies sur des bases moins complètes.<sup>6)</sup> Cette statistique ne comprend pas les colonies. Elle rectifie les chiffres publiés antérieurement.<sup>7)</sup> Ce chiffre représente l'énergie électrique totale que peuvent produire les usines qui se trouvent immédiatement sous les bassins de compensation ou les réservoirs en utilisant l'eau mise en réserve dans ceux-ci.<sup>8)</sup> Ce chiffre représente la somme des moyennes des puissances maximas produites, c'est-à-dire la moyenne des maxima quotidiens pendant le mois de décembre.<sup>9)</sup> Ce nombre est celui de la puissance installée dont dispose le regroupement des établissements métallurgiques qui fournissent l'énergie au distributeur principal, la Compagnie Grand-Ducale d'Électricité du Luxembourg, qui n'exploite pas elle-même d'usines génératrices. Les autres distributeurs ne disposent que d'une puissance minimale.<sup>10)</sup> Cette statistique étant établie sur de nouvelles bases plus exactes, il n'est pas possible d'en faire une comparaison précise avec celles des années antérieures,<sup>11)</sup> La puissance totale des usines appartenant à des sociétés de distribution et des usines appartenant à des sociétés privées qui livrent une partie seulement de leur production à des tiers était de 1 114 000 kW.<sup>12)</sup> La part qui revient sur ce nombre aux usines des sociétés de distribution est de 1168·10<sup>6</sup> kWh.<sup>13)</sup> Les chiffres des colonnes 2, 4, 8 et 15 (énergie fournie aux réseaux) représentent les quantités d'énergie fournies aux usines.<sup>14)</sup> Cette statistique comprend également les auto-producteurs.<sup>15)</sup> Chiffres approximatifs.<sup>16)</sup> Y compris 37·10<sup>6</sup> kWh produits par l'usine à briquettes de Yallourn à titre accessoire.

## Transport et distribution d'énergie électrique des entreprises livrant de l'énergie à des tiers dans différents pays en 1931.

Tableau II.

Nom du pays	Population		Energie envoyée dans les réseaux				Energie livrée par les réseaux à la consommation							Energie perdue dans les réseaux et les transformateurs		
	Totale	Desservie	Produite dans le pays	Importée	Exportée	Totale pour consommation dans le pays	Employée à			Totale	Avec garantie de continuité de livraison	Sans garantie de continuité de livraison				
							la traction	l'électro-chimie métallurgie thermie et ind. analogues	d'autres industries							
	16	17	18	19	20	21=18+19 -20			22	23	24	25	26=23+23 +24+25	27	28=26-27	29=21-26
	$10^6$ habitants	$10^6$ habitants	$10^6$ kWh	$10^6$ kWh	$10^6$ kWh	$10^6$ kWh	$10^6$ kWh	$10^6$ kWh	$10^6$ kWh	$10^6$ kWh	$10^6$ kWh	$10^6$ kWh	$10^6$ kWh	$10^6$ kWh	$10^6$ kWh	$10^6$ kWh
Afrique occidentale française	14,4	—	6,92	—	—	7	—	—	—	—	3	4	7 <sup>1)</sup>	—	—	—
Algérie	6,5	—	—	—	—	—	—	108 <sup>2)</sup>	45 <sup>3)</sup>	1260	7 700	—	153 <sup>1)</sup>	—	—	—
Allemagne	—	—	13 897	674	133	14 438	—	compris col. 24	—	—	—	—	—	—	—	—
Australie méridionale . . . . .	0,6	0,3	65	—	—	65	—	—	—	28	24	52	—	52	—	13
(du 1-9-30 au 31-8-31)																
Belgique . . . . .	8,1	8	2 023	4	20	2 007	130	—	1 424	262	1 816	1 816	—	—	—	191
Bulgarie . . . . .	5,9	1,5	99	—	—	99	7	—	42	33	82	—	—	—	—	17
Canada . . . . .	10,4	—	16 331	6	1273	15 064	—	—	—	—	—	400	—	—	—	62
Danemark . . . . .	3,5 <sup>4)</sup>	3,5 <sup>4)</sup>	414	114	66	462	24	—	376	—	—	—	—	—	—	—
(du 1-4-31 au 31-3-32)																
Espagne . . . . .	22,3	—	2 681	—	—	2 681	237	compris col. 20	1 541	405	2 183	—	—	—	—	498
Estonie . . . . .	1,1 <sup>5)</sup>	0,3	35	—	—	35	2	—	8	21	31	31	—	—	—	4
Etats-Unis . . . . .	123,2	—	85 270 <sup>6)</sup>	794	—	86 064	5175	compris col. 20	38 451	28 276	71 902	—	—	—	—	14 162
France . . . . .	41,8	39,3	14 361	608	97	14 872	960 <sup>7)</sup>	2 232 <sup>7)</sup>	6 981 <sup>7)</sup>	2535	12 708	—	—	—	—	2 164
Hongrie . . . . .	8,7	3,2	682	—	—	682	86	compris col. 20	290	171	547	—	—	—	—	135
Indes néerlandaises . . . . .	64	4,5	241	—	—	241	11	compris col. 20	72	135	218	206	12	—	23	—
Indochine . . . . .	22	—	84	—	—	84	—	—	61	23	84 <sup>1)</sup>	—	—	—	—	—
Irlande (Etat libre) . . . . .	3	1	153	—	—	153	23	compris col. 20	33	57	113	—	—	—	—	40
(du 1-4-31 au 31-3-32)																
Italie <sup>8)</sup> . . . . .	41,7	37,8	9 906	173	—	10 079	804	2 287	4 016	1 228	8 335	—	—	—	—	1 744
Japon <sup>9)</sup> . . . . .	65,4	65,4	14 402	—	14 402	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lettonie . . . . .	1,9	—	96	—	—	96	9	—	45	28	82	—	82	—	14	—
Luxembourg . . . . .	0,3	0,27	29	—	—	29	4	—	3	17	24	24	—	—	—	5
Madagascar . . . . .	3,7	—	6,25	—	—	6	—	—	3	3	6 <sup>1)</sup>	—	—	—	—	—
Maroc . . . . .	4,7	0,8	85	—	—	85	16	—	35	34	85 <sup>1)</sup>	—	—	—	—	—
Mexique . . . . .	16,4	5,2	1 283	26	—	1 309	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pays-Bas <sup>10)</sup> . . . . .	8,1	7,8	1 859	18	—	1 877	132	32	965	561	1 690	—	—	—	—	187
Pologne . . . . .	—	—	1 578	35	2	1 611	32	252	774	264	1 322	1 322	—	—	—	289
République Argentine . . . . .	11,5	—	1 474	—	—	1 474	—	—	—	—	1 226	—	—	—	—	248
Roumanie . . . . .	18	3,9	310	—	—	310	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sarre . . . . .	0,81	0,81	259	10	75	194	9	—	126	49	184	—	—	—	—	10
Suède <sup>11)</sup> . . . . .	6,2	—	5 994	—	—	5 094 <sup>12)</sup>	219	754 <sup>13)</sup>	2 781	637	4 391	—	—	—	—	703 <sup>12)</sup>
Suisse . . . . .	4,1	4	3 702	8	970	2 740	200	300	1 000	700	2 200	2 010	90	—	—	540
Tunisie . . . . .	2,4	0,05	39	—	—	39	7	—	12	11	30	72	—	—	—	9
Turquie (ville d'Istanbul) . . . . .	0,7	0,5	85	—	—	85	11	—	41	20	—	—	—	—	—	13
Victoria (Australie) . . . . .	1,8	1,1	484 <sup>14)</sup>	—	5	479	47	6	165	186	404	—	—	—	—	75
(du 1-7-31 au 30-6-32)																
Yougoslavie . . . . .	14	3	392	1	—	393	13	124	104	76	317	18	299	—	76	—

<sup>1)</sup> Y compris les pertes.<sup>2)</sup> Force motrice.<sup>3)</sup> Eclairage.<sup>4)</sup> Recensement du 1<sup>er</sup> juillet 1928.<sup>5)</sup> Recensement du 1<sup>er</sup> janvier 1933.<sup>6)</sup> Nombre obtenu à partir de la production totale d'énergie (col. 15) en ajoutant 2031· $10^6$  kWh achetés à des entreprises privées et en retranchant 2336· $10^6$  kWh utilisés par les services auxiliaires des usines.<sup>7)</sup> Une certaine fraction de cette énergie est utilisée aux bornes des usines génératrices sans passer par les réseaux de distribution.<sup>8)</sup> Cette statistique correspond à environ 94 % de la production totale d'énergie du pays. Il est donc impossible de la comparer à celles des années précédentes qui étaient établies sur des bases moins complètes.<sup>9)</sup> Cette statistique ne comprend pas les colonies. Elle rectifie les chiffres publiés antérieurement.<sup>10)</sup> Cette statistique étant établie sur de nouvelles bases plus exactes, il n'est pas possible d'en faire une comparaison précise avec celles des années antérieures.<sup>11)</sup> Cette statistique comprend également les auto-producteurs.<sup>12)</sup> Y compris l'énergie exportée au Danemark.<sup>13)</sup> Industries électrotechniques et électrométallurgiques.<sup>14)</sup> Y compris une certaine quantité d'énergie achetée à des entreprises privées.

**Statistique de l'énergie électrique  
des entreprises électriques publiques.**

Elaborée par l'Office fédéral de l'économie électrique et l'Union de Centrales Suisse d'électricité.

Cette statistique comprend la production d'énergie de toutes les entreprises électriques livrant 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 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 leurs besoins propres, ne sont pas prises en considération. Une statistique de la production et de la distribution de ces entreprises paraîtra une fois par an dans le Bulletin.

Mois	Production et achat d'énergie												Accumulation d'énergie					
	Production hydraulique		Production thermique		Energie provenant d'installations des auto-producteurs		Energie importée		Energie fournie aux réseaux		Différence par rapport à l'année précédente	1931/32	1932/33	1933/34	1932/33	1933/34	Energie emmagasinée dans les bassins d'accumulation à la fin du mois	Differences constatées pendant le mois — vidange + remplissage
	1932/33	1933/34	1932/33	1933/34	1932/33	1933/34	1931/32	1932/33	1933/34	%	en millions de kWh							
	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 . . .	302,8	331,4	0,3	0,2	9,2	5,5	—	—	314,4	312,3	337,1	+ 7,9	395	478	483	+ 16	- 2	
Novembre . .	316,2	—	0,4	—	2,2	—	0,6	—	299,1	319,4	—	—	359	455	—	- 23	—	
Décembre . .	318,3	—	1,1	—	3,9	—	0,6	—	317,9	323,9	—	—	298	388	—	- 67	—	
Janvier . . .	307,2	—	3,8	—	6,4	—	0,6	—	303,6	318,0	—	—	246	279	—	- 109	—	
Février <sup>5)</sup> . .	283,5	—	0,8	—	3,9	—	0,7	—	302,4	288,9	—	—	139	229	—	- 50	—	
Mars . . . .	303,7	—	0,2	—	3,2	—	1,7	—	288,2	308,8	—	—	75	185	—	- 44	—	
Avril . . . .	300,1	—	0,1	—	1,0	—	0,1	—	295,6	301,3	—	—	66	179	—	- 6	—	
Mai . . . . .	310,7	—	—	—	8,0	—	—	—	303,2	318,7	—	—	162	235	—	+ 56	—	
Juin . . . . .	300,9	—	0,1	—	7,6	—	—	—	297,8	308,6	—	—	267	322	—	+ 87	—	
Juillet . . . . .	310,4	—	0,1	—	7,7	—	—	—	302,1	318,2	—	—	395	430	—	+ 108	—	
Août . . . . .	343,3	—	0,3	—	7,5	—	—	—	316,4	351,1	—	—	448	482	—	+ 52	—	
Septembre . .	340,8	—	0,2	—	7,5	—	—	—	323,8	348,5	—	—	462	485	—	+ 3	—	
Année . . . . .	3737,9	—	—	—	68,1	—	—	4,3	3664,5	3817,1	—	—	—	—	—	—	—	

Mois	Consommation d'énergie												Exportation d'énergie					
	Usages domestiques et artisanal <sup>1)</sup>		Industrie <sup>1)</sup>		Electro-chimie, métallurgie, thermie <sup>1)</sup>		Traction		Pertes et consommation des installations de pompage <sup>2)</sup>		Consommation en Suisse et pertes		Différence par rapport à l'année précédente <sup>4)</sup>		Exportation d'énergie			
	1932/33	1933/34	1932/33	1933/34	1932/33	1933/34	1932/33	1933/34	1932/33	1933/34	1932/33	1933/34	1932/33	1933/34	1932/33	1933/34	%	en 10 <sup>6</sup> kWh
	en millions de kWh																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Octobre . . .	98,6	104,2	47,0	48,7	23,1	36,6	19,0	20,9	50,3	49,0	222,5	226,8	238,0	259,4	+ 9,0	74,3	77,7	
Novembre . .	104,0	—	48,2	—	25,6	—	18,5	—	46,5	—	228,5	—	242,8	—	—	76,6	—	
Décembre . .	115,0	—	50,1	—	19,1	—	19,8	—	47,6	—	242,4	—	251,6	—	—	72,3	—	
Janvier . . .	117,6	—	49,5	—	16,2	—	23,1	—	49,9	—	250,5	—	256,3	—	—	61,7	—	
Février <sup>5)</sup> . .	100,0	—	43,4	—	21,9	—	20,4	—	42,8	—	214,7	—	228,5	—	—	60,4	—	
Mars . . . .	101,7	—	46,2	—	26,4	—	21,0	—	44,1	—	222,3	—	239,4	—	—	69,4	—	
Avril . . . .	88,2	—	44,6	—	29,5	—	15,9	—	42,6	—	200,1	—	220,8	—	—	80,5	—	
Mai . . . . .	90,0	—	44,8	—	35,8	—	16,3	—	48,5	—	205,5	—	235,4	—	—	83,3	—	
Juin . . . . .	84,6	—	43,7	—	32,1	—	16,2	—	45,2	—	196,6	—	221,8	—	—	86,8	—	
Juillet . . . . .	84,6	—	45,8	—	32,7	—	17,5	—	44,5	—	200,5	—	225,1	—	—	93,1	—	
Août . . . . .	88,6	—	47,9	—	33,6	—	17,4	—	52,0	—	211,0	—	239,5	—	—	111,6	—	
Septembre . .	92,4	—	48,7	—	33,9	—	17,2	—	48,9	—	216,4	—	241,1	—	—	107,4	—	
Année . . . . .	1165,3	—	559,9	—	329,9 (19,5) (25,5)	—	222,3	—	562,9 (56,6) (4,3)	—	2611,0	—	2840,3 (238,8) (32,6)	—	—	977,4	—	
Octobre . . .	98,6	104,2	47,0	48,7	23,1	36,6	19,0	20,9	50,3	49,0	222,5	226,8	238,0	259,4	+ 9,0	74,3	77,7	

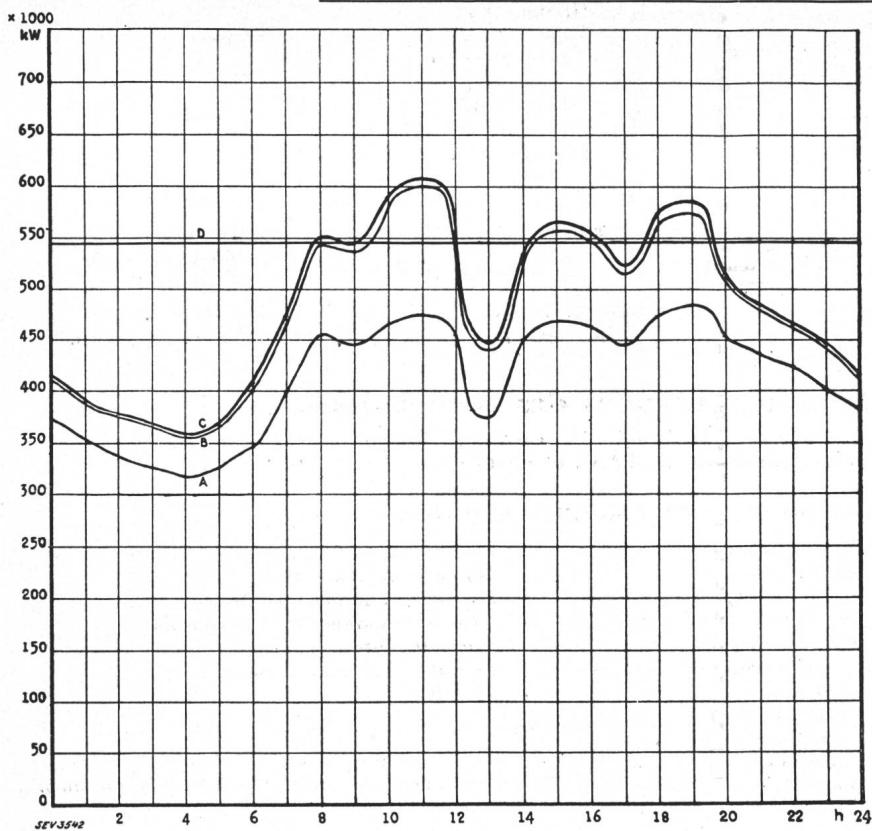
<sup>1)</sup> Les chiffres entre parenthèses indiquent l'énergie fournie sans garantie de continuité de livraison à des prix correspondant aux excédents d'énergie.

<sup>2)</sup> Les chiffres entre parenthèses représentent l'énergie employée au remplissage des bassins d'accumulation par pompage.

<sup>3)</sup> Les chiffres entre parenthèses indiquent l'énergie fournie sans garantie de continuité de livraison à des prix correspondant aux excédents d'énergie et la consommation des installations de pompage.

<sup>4)</sup> Concerne les colonnes 14 et 15.

<sup>5)</sup> Février 1932 a eu 29 jours.

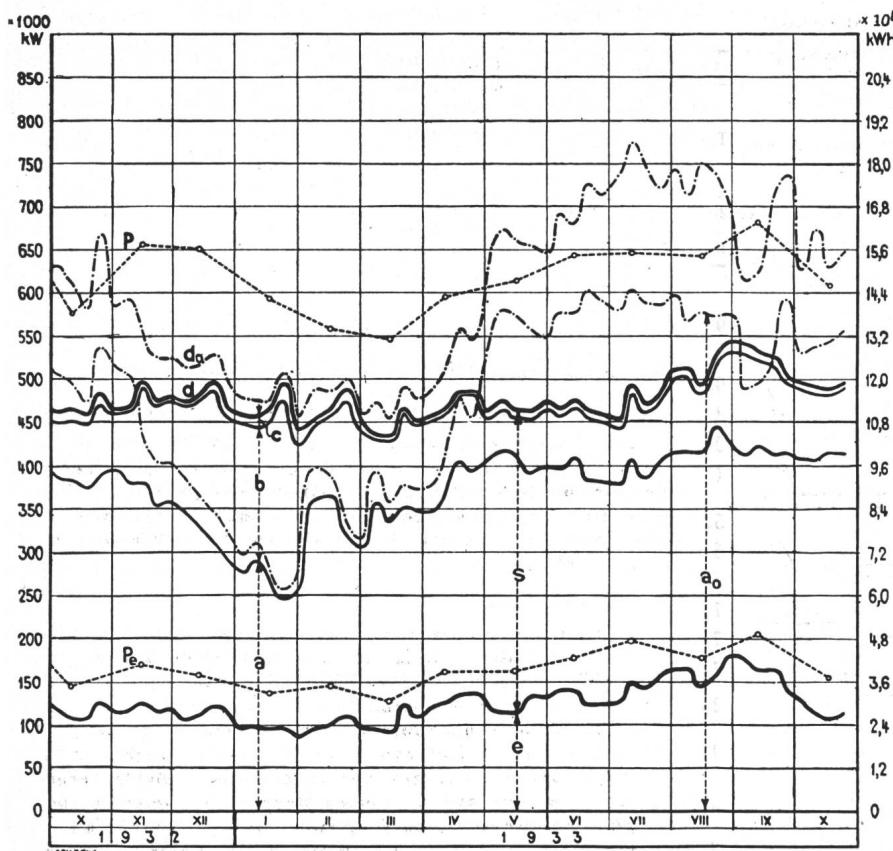
*Diagramme de charge journalier du mercredi le 18 octobre 1933.***Légende:**

1. Puissance disponibles:	$10^8$ kW
Usines au fil de l'eau, disponibilités d'après les apports d'eau (O-D) . . .	546
Usines à accumulation saisonnière . . . . .	450
(au niveau max.)	
Usines thermiques . . . . .	100
Total	1096

**2. Puissances constatées:**

O-A Usines au fil de l'eau (y compris usines à bassin d'accumulation journalière et hebdomadaire)	
A-B Usines à accumulation saisonnière	

3. Production d'énergie:	$10^8$ kWh
Usines au fil de l'eau . . . . .	10,0
Usines à accumulation saisonnière . . . . .	1,6
Usines thermiques . . . . .	—
Production, mercredi le 18 octobre 1933	11,6
Livraison des usines des CFF, de l'industrie et importation . . . . .	0,1
Total, mercredi le 18 octobre 1933 . . . . .	11,7
Production, samedi le 21 octobre 1933	10,2
Production, dimanche le 22 octobre 1933	7,6

*Diagramme annuel des puissances disponibles et utilisées, octobre 1932 à octobre 1933.***Légende:**

1. Production possible:	(selon indications des entreprises)
a <sub>0</sub> Usines au fil de l'eau	
d <sub>0</sub> des usines au fil de l'eau et à accumulation en tenant compte des prélèvements et du remplissage des accumulations (y compris 2c).	

**2. Production effective:**

a Usines au fil de l'eau	
b Usines à accumulation saisonnière	
c Usines thermiques + livraisons des usines des CFF et de l'industrie + importation	
d production totale + livraisons des usines des CFF et de l'industrie + importation.	

**3. Consommation:**

s dans le pays	
e exportation.	

**4. Puissances max. constatées le mercredi le plus rapproché du milieu du mois:**

P puissance max. enregistrée par toutes les entreprises simultanément	
P <sub>e</sub> puissance max. de l'exportation.	

N.B. L'échelle de gauche donne pour les indications sous 1 à 3 les puissances moyennes de 24 h, celle de droite la production d'énergie correspondante.

**Coupe-circuit.**

A partir du 1<sup>er</sup> décembre 1933.

*Camille Bauer, Elektrotechnische Bedarfsartikel en gros, Bâle (Représentant de la maison Voigt & Haefner A.G., Frankfurt a. M.).*

Marque de fabrique:



V. Fusibles pour 500 V (système D).

Intensités nominales: 6, 10, 15, 20, 25 et 35 A.

*Société Anonyme des produits électrotechniques Siemens, Dép. Siemens-Schuckert-Werke, Zurich (Représentant de Siemens-Schuckertwerke A.G., Berlin.)*

Marque de fabrique:



VI. Socle pour coupe-circuit à vis, unipolaire, 500 V, 25 A (filetage E 27).

Type No. UZ 25, sans sectionneur pour le neutre, sans prise derrière.

V. Tête à vis pour 500 V (système D).

Filetage: E 33.

VIII. Tête à vis pour 250 V (système D).

Filetage: SE 21.

A partir du 15 décembre 1933.

*H. Schurter & Co., Fabrique d'articles électrotechn., Lucerne.*

Marque de fabrique:



Pièces de calibrage pour 500 V (système D).

Intensités nominales: 2, 4, 6, 10, 15, 20, 25, 35, 50 et 60 A.

**Communications des organes des Associations.**

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

**Directives pour condensateurs statiques.**

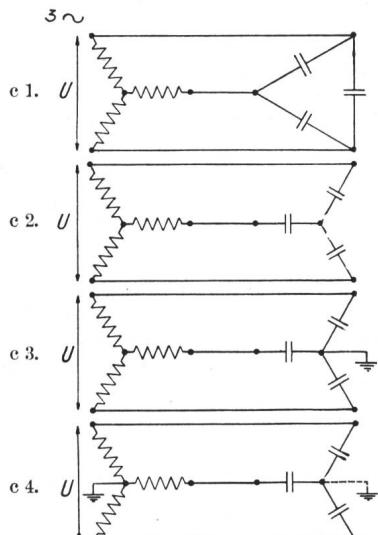
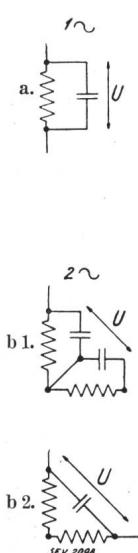
Le Comité Electrotechnique Suisse (CES) publie ci-dessous un *projet* de «Directives pour l'essai des condensateurs statiques destinés à améliorer le facteur de puissance de réseaux à courant alternatif, jusqu'à 100 pér./s.». Les personnes qui auraient des objections à formuler au sujet de ces directives sont priées de les transmettre par écrit, en double exemplaire, au secrétariat du CES, Seefeldstrasse 301, Zurich 8, au plus tard jusqu'au 24 janvier 1934. Passé ce délai, resp. après le règlement des objections éventuelles, le CES transmettra le projet de directives au comité de l'ASE pour que celui-ci statue sur leur mise en vigueur.

*Projet.*

**Directives pour l'essai des condensateurs statiques destinés à l'amélioration du facteur de puissance des réseaux à courant alternatif, jusqu'à 100 pér./s.**

**1<sup>o</sup> Couplage.**

Les condensateurs utilisés dans les réseaux à courant alternatif pour la compensation de phase peuvent être couplés conformément aux schémas suivants:

**2<sup>o</sup> Plaque signalétique.**

La plaque signalétique doit porter les indications suivantes:

a) Fabricant;

b) Numéro de fabrication;

c) Puissance nominale en kVAr;

d) Tension nominale en V ou en kV;

e) Intensité nominale en A;

f) Fréquence nominale en pér./s;

g) Couplage.

*Commentaires:*

sur e): L'intensité indiquée sur la plaque signalétique s'entend pour une courbe de courant purement sinusoïdale.

sur g): L'indication du couplage sur la plaque signalétique doit être conforme aux symboles graphiques fixés par la Commission Electrotechnique Internationale (CEI), qui sont les suivants:

Couplage (voir chiffre 1)	Symbol	Couplage (voir chiffre 1)	Symbol
a.	L'indication du couplage n'est pas nécessaire	c 1.	△
b 1.	└	c 2.	γ
b 2.	L'indication du couplage n'est pas nécessaire	c 3 et c 4.	γ

**3<sup>o</sup> Essais.****A. Essais valables pour tous les condensateurs.***a) Détermination de la puissance réactive.*

La mesure de la puissance réactive (kVAr), resp. de la capacité, doit se faire selon une méthode qui évite l'influence des harmoniques supérieurs. La puissance réactive notée s'entend pour la tension nominale, la fréquence nominale et une courbe de courant sinusoïdale, avec une tolérance de + 10 % et - 5 %.

*Commentaires:*

La détermination de la capacité s'obtient avec la plus grande précision par la méthode du pont de Wheatstone.

Les indications fournies par les faradmètres usuels sont influencées par les harmoniques supérieurs.

La mesure du courant et de la tension est la plus simple, mais il faut avoir soin d'éviter les harmoniques supérieurs, en utilisant des inductances réglables branchées en série avec le condensateur (p. ex. selon le couplage en résonance) ou simplement des résistances d'amortissement en série. Il est admissible de mesurer la capacité sous une tension réduite.

*b) Essais de rigidité diélectrique.*

Les essais de rigidité diélectrique entre les armatures peuvent avoir lieu sous une tension alternative à la fréquence nominale ou sous tension continue.

Si l'on désigne par  $U_N$  la tension entre armatures sous une tension nominale  $U$ , la tension alternative d'essai  $U_P$  ressort de la formule suivante:

$$U_P = 3 U_N \text{ pour tensions nominales } U \text{ inférieures à } 10 \text{ kV}$$

$$\text{et } U_P = 2 U_N + 10 \text{ kV pour tensions nominales } U \text{ supérieures à } 10 \text{ kV.}$$

Quand l'essai a lieu sous une tension continue, la tension continue d'essai doit atteindre le double de la tension alternative effective d'essai.

La tension d'essai, aussi bien continue qu'alternative, doit être appliquée pendant une minute.

*Commentaires:*

On a, selon le couplage:

- a. (1 ~)  $U_N = U$
- b. (2 ~)

$$1. U_N = \frac{U}{\sqrt{2}} \text{ cf. remarque pour c 2.}$$

$$2. U_N = U$$

- c. (3 ~)

$$1. U_N = U$$

$$2. U_N = \frac{U}{\sqrt{3}}$$

En cas de perforation de l'un des trois condensateurs en étoile, les deux autres condensateurs sont soumis à une tension  $U$ . La sécurité de cette disposition est donc un peu moins bonne que celle où la tension entre armatures est exactement définie.

$$3. U_N = U$$

Afin de tenir compte du cas assez fréquent d'une mise accidentelle à la terre de l'un des pôles du réseau, la tension d'essai a été augmentée. Dans ce cas, l'une des phases renfermant un condensateur est court-circuitée, tandis que les deux autres phases sont soumises à la tension composée.

$$4. U_N = \frac{U}{\sqrt{3}}$$

Quand il s'agit de condensateurs composés de plusieurs éléments en série (comme cela se fait pour les tensions élevées), l'essai peut avoir lieu sur l'objet terminé, avec du courant alternatif ou continu. Si l'essai a lieu avec du courant continu, chaque élément doit être essayé séparément, avant l'assemblage (essai de fabrication) et le résultat consigné dans un procès-verbal.

Avant et après l'essai, la capacité du condensateur complet doit être déterminée par une méthode suffisamment sensible (p. ex. pont de Wheatstone).

*Commentaires:*

La difficulté d'obtenir, dans les plateformes d'essais de fabriques, la puissance nécessaire à l'essai sous courant alternatif de gros condensateurs a conduit à utiliser, pour l'essai de rigidité diélectrique, du courant continu. Il est toutefois difficile de trouver une équivalence entre les essais sous tension continue et sous tension alternative. Les expériences ont cependant montré qu'un essai sous courant continu avec le double de la valeur effective de la tension alternative peut être considéré comme sensiblement équivalent.

La répartition de la tension dans les condensateurs branchés en série dépend de la durée de la charge et de la grandeur des résistances d'isolement des divers éléments. En général, l'essai préalable des divers éléments permet d'éliminer ceux qui présentent de très faibles résistances d'isolement (perforation partielle du diélectrique, humidité), de sorte qu'il est possible d'atteindre, lors de l'essai sous courant continu, une répartition de la tension

entre les groupes en série, qui se rapproche de celle sous courant alternatif. Une mesure correcte de la capacité avant et après l'essai est nécessaire pour pouvoir constater une perforation éventuelle des éléments.

L'essai entre les armatures réunies et l'enveloppe doit être effectué avec du courant alternatif, à la fréquence nominale. Dans ce cas, la tension d'essai est, pour les tensions

$$U \text{ jusqu'à } 20 \text{ kV } U_P = 3 U + 2 \text{ kV. (au moins } 2,5 \text{ kV)}$$

$$U \text{ au-dessus de } 20 \text{ kV } U_P = 2,2 U + 20 \text{ kV.}$$

La durée de l'essai est de 5 minutes.

L'essai contre l'enveloppe des condensateurs logés dans une enveloppe isolante se fait de telle sorte que les bornes réunies entre elles soient soumises à la tension d'essai contre les parties mises à la terre ou susceptibles d'être touchées accidentellement. Si ces dernières sont en matière isolante, elles seront recouvertes d'une feuille métallique mise à la terre.

L'essai contre l'enveloppe est supprimé lorsqu'il s'agit de condensateurs dont l'un des pôles est relié à demeure à l'enveloppe métallique.

**B. Essais complémentaires pour livraisons importantes.**

Lorsqu'il s'agit de livraisons d'un ou de plusieurs condensateurs totalisant plus de 200 kVAr, le commettant peut exiger les essais spéciaux suivants, qu'il doit spécifier expressément dans sa commande:

- a) Détermination des pertes d'un condensateur prêt au service, à la tension nominale et à env. 20° C;
- b) Selon entente préalable, essai de durée sur un condensateur prêt au service, à 1,4 fois la tension nominale, pendant six heures.

Remarque concernant a): La mesure des pertes peut aussi se faire sous une tension réduite, en fournissant la preuve que le facteur de perte est indépendant de la tension ou que sa variation en fonction de la tension est connue.

*Commentaires:*

La mesure des pertes a acquis une grande importance pour l'appréciation des condensateurs. Les difficultés et l'imprécision de la mesure augmentent considérablement avec la grandeur de l'objet à essayer. En outre, la mesure de l'objet terminé ne permet pas de déterminer les pertes dans les divers éléments. Il est donc nécessaire de procéder à des essais sur des éléments pris au hasard pendant la fabrication.

La grandeur absolue du facteur de perte est probablement sans importance notable pour la durée du condensateur; les condensateurs actuels pour fort courant présentent un facteur de 0,2 à 0,5 %, selon le genre de diélectrique employé.

Le rapport entre le facteur de perte et la tension varie très irrégulièrement. Le coude dû à la ionisation, qui a une grande importance dans la technique des câbles, est beaucoup moins important dans le cas des condensateurs, car l'évacuation des éléments généralement petits (par rapport aux dimensions des câbles) peut être si bien réalisée, que l'on ne peut généralement pas constater de point de ionisation presque jusqu'à la tension de perforation.

Le rapport entre les pertes et la température varie en principe avec le genre de diélectrique utilisé. Dans le cas des isolations au papier, on peut constater une courbe légèrement en V. Les condensateurs n'atteignant en général qu'une surélévation de température d'env. 10° C, à cause de leurs faibles pertes, les températures des réfrigérants atteignent 50° C ou 60° C lorsque les températures ambiantes sont très défavorables.

Du fait que les variations de tension du réseau peuvent atteindre actuellement jusqu'à 10 %, il est admissible d'exiger une tension d'essai de durée de 1,4 fois la tension normale, durant 6 heures, et d'exiger en permanence une tension admissible égale à 1,1 fois la tension nominale.

En général, lorsqu'il s'agit de grandes puissances, on devrait tenir compte d'une possibilité d'essai après entente préalable.

#### 4<sup>e</sup> Prescriptions relatives à la sécurité.

L'enveloppe doit pouvoir être mise soigneusement à la terre; la borne de terre doit être désignée comme telle.

Il y a lieu de prévoir des dispositions telles que la charge résiduelle du condensateur déclenché puisse être amenée à moins de 50 V en une minute.

Quand un conducteur est monté avec un transformateur ou un moteur sans interrupteur ou coupe-circuit intermédiaires, cette exigence est considérée comme satisfaite, lorsque l'énergie peut se décharger par l'enroulement de la machine ou du transformateur raccordés.

Les prescriptions relatives à la durée de la décharge ne sont pas applicables aux condensateurs à haute tension (supérieure à 1 kV), car ceux-ci ne doivent être manipulés que par le personnel compétent.

#### Haute fréquence et radiocommunications.

Conformément à la décision du comité de l'ASE, le contenu du Bulletin sera augmenté, à partir du présent numéro, d'une rubrique «Haute fréquence et radiocommunications». Le sens et le but de cette nouvelle rubrique ressortent de l'introduction de M. F. Tank, professeur, à la page 23.

C'est avec un plaisir tout particulier que nous annonçons à nos membres et au cercle plus étendu de nos lecteurs que nous avons trouvé en la personne de M. F. Tank, directeur du laboratoire de haute fréquence à l'Institut de physique de l'Ecole Polytechnique Fédérale à Zurich, un conseiller et collaborateur dont le nom sera une garantie sérieuse pour la qualité de cette rubrique.

#### Marque UCS pour lampes à incandescence.

Nous avons constaté que la S. A. d'éclairage électrique à Arau qui fournit des lampes «Gloria» munit parfois ses lampes de la marque UCS (VSE). Nous tenons à faire savoir aux Centrales que cette fabrique fait usage de la marque de notre association sans y avoir été autorisée.

#### «Les nouvelles prescriptions fédérales relatives aux installations électriques.»

Cet article de M. le professeur Wyssling, qui a paru dans le No. 26 du Bulletin 1933, étant susceptible de former une excellente introduction aux nouvelles ordonnances fédérales, nous avons l'intention d'en faire un tirage à part, afin qu'il puisse être remis aux fonctionnaires et employés des centrales et des autres entreprises qui ont à faire avec ces ordonnances. Nous prions donc les intéressés de bien vouloir nous adresser leurs commandes au plus tard jusqu'au 15 janvier 1934. Le prix par exemplaire s'élève à

	Membres frs.	Autres personnes frs.
un exemplaire	1.—	1.50
2 à 9 exemplaires	0.80	1.30
10 exemplaires et plus	0.50	1.—

#### Plan de situation des centrales suisses d'électricité de plus de 1000 kW et des principales lignes de transport d'énergie.

Cette carte à l'échelle 1 : 500 000 a été éditée il y a 4 ans par le secrétariat général de l'ASE et de l'UCS et reproduit la situation en 1930.

Depuis, différentes nouvelles centrales ont été mises en exploitation et de nouvelles lignes ont été construites. Nous nous voyons donc dans l'obligation de dresser une nouvelle carte, à la même échelle, contenant les centrales exploitées actuellement et celles qui le seront probablement avant fin 1936. Comme on peut s'attendre à une période de calme relatif dans la construction des usines, la nouvelle carte

#### Commentaires:

La décharge des condensateurs déclenchés doit se faire avec beaucoup de soins. L'expérience a montré que, pour les condensateurs à haute tension, la décharge peut être réalisée simplement à l'aide de transformateurs de tension; quand il s'agit de condensateurs à basse tension, on utilise des résistances ou aussi, le cas échéant, des bobines de tension de compteurs. En tout cas, aucun fusible ne doit se trouver entre le condensateur et le circuit de décharge. La durée de décharge d'une minute permet également de décharger de grosses unités par des résistances branchées en permanence. Au cas où les interrupteurs sont munis de résistances de décharge qui n'agissent que dans la position de déclenchement, la durée de décharge devrait être aussi réduite que possible.

On veillera tout spécialement à ce que les bornes du condensateur soient courts-circuitées avant et pendant chaque manipulation, à cause des charges résiduelles.

donnera une image de la situation réelle pendant plusieurs années encore.

Pour autant que nous recevrons un nombre suffisant de commandes, nous permettant d'en entreprendre l'impression, nous pourrons livrer cette carte au prix de 4 frs. pour les membres et de 6 frs. pour les autres personnes.

Les personnes qui s'intéressent à une nouvelle édition de la carte sont priées d'adresser leurs commandes au plus tôt au *secrétariat général de l'ASE et de l'UCS, Seefeldstrasse 301, Zurich 8.*

#### Admission de systèmes de compteurs d'électricité à la vérification et au poinçonnage officiels.

En vertu de l'article 25 de la loi fédérale du 24 juin 1909 sur les poids et mesures, et conformément à l'article 16 de l'ordonnance du 23 juin 1933, sur la vérification des compteurs d'électricité, la commission fédérale des poids et mesures a admis à la vérification les systèmes de compteurs d'électricité suivants, en leur attribuant le signe de système mentionné:

Fabricant: *Landis & Gyr A.-G., Zug.*

Exécutions spéciales pour raccord direct pour 2 tensions:

Adjonction au:

Compteur pour courant alternatif à un système moteur,  
types CFL.1 et DF1.1.

Adjonction au:

Compteur pour courant alternatif à deux systèmes moteurs,  
types FF1.1, HF1.1, KF1.1, LF1.1 et DF1.1.

Adjonction au:

Compteur pour courant alternatif à trois systèmes moteurs,  
type MF1.1.

Fabricant: *Sprecher & Schuh A.-G., Arau.*

La publication officielle du 2 décembre 1932 est complétée par le transformateur de courant type STHF 708.

Fabricant: *Société des Compteurs de Genève «Sodeco», Genève.*

Dans la désignation de type de ces systèmes de compteurs le symbole «SIP» est dorénavant supprimé.

Berne, le 6 décembre 1933.

Le président de la commission fédérale  
des poids et mesures:

*J. Landry.*