

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 25 (1934)  
**Heft:** 1  
  
**Rubrik:** Mitteilungen SEV

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 03.04.2025

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

Tabelle I zeigt noch einmal den hauptsächlichsten Unterschied zwischen Oelschaltern alter und neuer Konstruktion. Besonders auffallend ist dabei der Vergleich der Oelvolumen.

Was das Anwendungsgebiet der verschiedenen heute auf den Markt gebrachten Schalter mit geringerem Oelvolumen betrifft, so ist sicherlich zu erwarten, dass sie über kurz oder lang den klassischen Oelschalter verdrängen werden.

Wenn auch gegen diese Schalter, wie gegen jeden Oelschalter, der Vorwurf erhoben werden könnte,

dass Brand- und bei Störungen im Mechanismus Explosionsgefahr nicht ganz beseitigt sind, so muss doch gesagt werden, dass diese Gefahr in Freiluftanlagen nicht gross ist und dass ihre Folgen durch die Verkleinerung des Oelvolumens an Bedeutung verloren haben. Andererseits bieten in Freiluftanlagen mit ihrer durch die Temperaturunterschiede bedingten Kondenswasserbildung die bekannten Eigenschaften des Oels in bezug auf Isolierung grosse Vorteile.

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

### Zum Geleite.

Von Prof. Dr. F. Tank, Zürich.

Die Hochfrequenztechnik, als Technik der sehr raschen Wechselströme, hat weder im Maschinenbau, noch bei der Uebertragung elektrischer Energie nennenswerte Anwendung gefunden. Weder können die Umlaufzahlen mechanisch rotierender Gebilde annähernd auf die Grössenordnung der die Hochfrequenztechnik auszeichnenden Frequenzen gebracht werden, noch gestatten die verwickelten Verhältnisse der Wellenbildung die Verwendung verzweigter Leitungsnetze für die hochfrequente Energieübertragung. Wer gewohnt war, elektrotechnische Fragen in erster Linie vom Standpunkte des Energieerzeugers und Energieverbrauchers zu beurteilen, für den konnte die Hochfrequenztechnik nur ein Interesse zweiten Grades beanspruchen.

Die Entwicklung hat aber gezeigt, dass die Hochfrequenztechnik auf zwei Gebieten zu Meisterleistungen berufen ist: in der Nachrichtentechnik, insbesondere im Rundspruch, und in der elektrischen Messtechnik. Beide Erfolge verdankt sie den Vorzügen der Elektronenröhre, als deren eigentlichstes Anwendungsgebiet die Hochfrequenztechnik gelten darf. Beide Erfolge sind zu gross, als dass sie heute achtlos übersehen werden dürfen.

Wenn daher der Vorstand des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins sich entschlossen hat, im «Bulletin» vom Beginn des Jahres 1934 an regelmässig eine Spalte für Fragen der Hochfrequenztechnik und des Radiowesens zu öffnen, so werden alle diejenigen ihm Dank wissen, welche in der Allseitigkeit und Allgemeinheit der Pflege der Elektrotechnik eine wichtige Aufgabe des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins erblicken.

Manches ist versäumt worden. Wenn wir heute starke Anstrengungen zur Förderung der Hochfrequenztechnik, insbesondere des Radiobaues, in unserem kleinen Lande feststellen können, so spricht dies wohl vom Willen, noch nachträglich mit der Entwicklung Schritt zu halten. Es wird sich aber auch erweisen, wie viel schwieriger es ist, ein tragfähiges geistiges Arbeitskapital anzuhäufen, als ein materielles.

Nicht zuletzt wollen die Beiträge über Hochfrequenztechnik und Radiowesen im Bulletin helfen, Lücken zu schliessen und Interesse zu fördern. Möge diesem Bestreben eine nachsichtige Beurteilung und eine getreue Lesergemeinde zuteil werden.

### 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 Anodenwechselstromes 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 indem andererseits 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 Ausgangsleistung 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 niedrigerem 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 Anodenspannung. 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 Beseitigung 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» usw. Bei der trägheitsfreien 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 fragt 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 Anodenspannung bei kleinerem Durchgriff auch der kleinere und weniger steil verlaufende Anodenstrom sich einstellt, Erhöhung der Anodenspannung 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 Leistungsleistungen 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 Emissionsstromes ansteigt. Der Arbeitsruhepunkt liegt dabei weit im Gebiete negativer Gittervorspannung. Der Verstärker arbeitet dann so, dass bei grossem Anodenstrom die Anodenspannung klein, und bei kleinem Anodenstrom die Anodenspannung gross ist. Dadurch wird bei bedeutender Wechselstromleistung eine geringe mittlere Gleichstromleistung, d. h. mässige Wärmeentwicklung an der Anode und hoher Wirkungsgrad erzielt.

Tank.

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

Die bis anhin zur Anwendung gekommenen Schaltungen mit Benützung 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, ge-

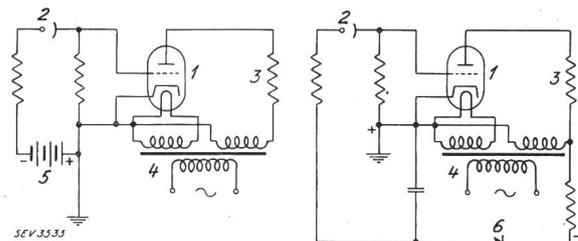


Fig. 1.

Fig. 2.

- |            |                       |
|------------|-----------------------|
| 1 Thyatron | 4 Transformator       |
| 2 Kontakt  | 5 Gitter-Batterie     |
| 3 Heizung  | 6 Curox-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 Thyatron 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  $\Omega$  Vorschaltwiderstand; 0,5  $\mu$ F 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 Konstrukteuren 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, Ochsen- gasse 12, Basel.

## Normalien und Qualitätszeichen des SEV.

### Qualitätszeichen des SEV.



### Qualitätskennfaden des SEV.

Gemäss den Normalien zur Prüfung und Bewertung von Materialien für Hausinstallationen und auf Grund der mit Erfolg bestandenen Annahmepfung steht folgenden Firmen für die nachstehend aufgeführten Fabrikate das Recht zur Führung des SEV-Qualitätszeichens, bzw. des SEV-Qualitätskennfadens zu.

Von den für die Verwendung in der Schweiz auf den Markt gelangenden Objekten tragen die Kleintransformatoren das vorstehende SEV-Qualitätszeichen, die isolierten Leiter den gesetzlich geschützten SEV-Qualitätskennfaden, welcher an gleicher Stelle wie der Firmenkennfaden angeordnet ist und auf hellem Grunde die oben angeführten Morsezeichen in schwarzer Farbe trägt. Die Schalter, Steckkontakte, Schmelzsicherungen und Verbindungsdosen tragen ausser dem vorstehenden SEV-Qualitätszeichen auf der Verpackung, oder auf einem Teil des Objektes selbst, eine SEV-Kontrollmarke (siehe Veröffentlichung im Bull. SEV 1930, Nr. 1, S. 31).

### Steckkontakte.

Ab 15. November 1933.

A. *Saesseli & Co., Basel* (Generalvertretung der Firma Gebr. Berker, Spezialfabrik für elektrotechnische Apparate, Schalksmühle i. W.).

Fabrikmarke:



- I. Zweipolige Steckdosen für 250 V, 6 A.  
 B. für Aufputzmontage in nassen Räumen.  
 7. Nr. 10 B/50, mit Klappdeckel  
 8. Nr. 10 B/52, mit Bajonettverschluss  
 für Stecker mit 4- bzw. 4- und 5-mm-Steckerstiften.

Ab 15. Dezember 1933.

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

Fabrikmarke:



Zweipolige Wandsteckdose für 6 A, 250 V,  
für Aufputzmontage in trockenen Räumen;  
mit runder Kappe aus braunem Kunstharzpreßstoff.

Nr. 1300 B: für Stecker mit 4- bzw. 4- und 5-mm-Steckerstiften.

### Verbindungsdosen.

Ab 15. November 1933.

*Roesch frères, Fabrik elektrotechn. Bedarfsartikel, Koblenz.*

Fabrikmarke:



### II. Gewöhnliche Verbindungsdosen für 380 V, 6 A:

Deckel und Sockel aus Porzellan mit eingekitteten Anschlussklemmen, für 11-mm-Isolierrohre;

Ausführungsarten:	Listen-Nr.
U-förm. Verbindungsdosen mit 3 Madenklemmen	751
» » » 4 »	752
» » » 3 Kopfklemmen	753
» » » 4 »	754
» » » 3 Mantelklemmen	755
» » » 4 »	756

### IV. Klemmeneinsätze für gewöhnliche, staub-, feuchtigkeits- und spritzwassersichere Verbindungsdosen, 500 V, 20 A: Aufschraubbarer keramischer Sockel mit eingekitteten Klemmen;

Ausführungsarten:	Listen-Nr.
Klemmeneinsatz mit 3 Madenklemmen	791
» » 4 »	792
» » 3 Mantelklemmen	795
» » 4 »	796

(Fortsetzung siehe Seite 30.)

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				Puisissance installée totale	Puisissance maximum produite	Energie produite totale
	Puisissance installée des usines	Energie fournie aux réseaux	Puisissance installée des usines	Energie fournie aux réseaux	Puisissance installée des usines	Plus petite puissance disponible	Energie employée au remplissage des bassins d'accumulation	Energie fournie aux réseaux	Energie utilisable et non utilisée	Puisissance installée des usines	Energie emmagasinable	Energie fournie aux réseaux			
													1	2	3
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>3</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>3</sup> kW	10 <sup>6</sup> kWh	
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	7 813	—	13 897
Australie méridionale (du 1-9-31 au 31-8-31)	55	65	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	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	3 778	207	16 331
Danemark (du 1-4-31 au 31-3-32)	236	—	130	—	12	—	—	—	—	—	—	—	1 144	—	414
Espagne	314	300	—	—	830	—	—	2 381	—	—	—	—	378	—	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. 2	8 506	—	—	27 537 <sup>3)</sup>	—	compris col. 5	—	compris col. 8	32 563	—	85 575 <sup>4)</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>5)</sup>
Hongrie	570	607	25	53	5	—	—	8	—	—	—	—	600	—	682 <sup>6)</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>7)</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>8)</sup>	1 211	1 272	15	12	1 742	994	—	13 118	—	1 159	97 <sup>9)</sup>	compris col. 8	4 127	2 734 <sup>9)</sup>	14 402
Lettonie	49	94	compris col. 1	compris col. 2	2	—	—	2	—	—	—	—	51	12	96
Luxembourg	35 <sup>9)</sup>	29	compris col. 2	compris col. 2	—	—	—	—	—	—	—	—	97 <sup>9)</sup>	29	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>	—	1 574 <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	—	—	4 786	—	—	—	—	1 850 <sup>15)</sup>	—	5 094
Suisse	35	6	35	compris col. 2	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	—	—	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 maxima 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 groupement des établissements métallurgiques qui fournit l'énergie au distributeur principal, la Compagnie Grand-Ducale d'Electricité du Luxembourg, qui n'exploite pas elle-même d'usines génératrices. Les autres distributeurs ne disposent que d'une puissance minime.

<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 1 168·10<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.

Nom du pays	Population		Energie envoyée dans les réseaux				Energie livrée par les réseaux à la consommation							
	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	Energie perdue dans les réseaux et les transformateurs
							la traction	l'électrochimie métallurgie thermie et ind. analogues	d'autres industries	services publics, usages domestiques, bureaux et magasins				
16	17	18	19	20	21=18+19-20	22	23	24	25	26=22+23+24+25	27	28=26-27	29=21-26	
10 <sup>6</sup> habitants	10 <sup>6</sup> habitants	10 <sup>6</sup> kWh	10 <sup>6</sup> kWh	10 <sup>6</sup> kWh	10 <sup>6</sup> kWh	10 <sup>6</sup> kWh	10 <sup>6</sup> kWh	10 <sup>6</sup> kWh	10 <sup>6</sup> kWh	10 <sup>6</sup> kWh	10 <sup>6</sup> kWh	10 <sup>6</sup> kWh	10 <sup>6</sup> 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>	153 <sup>1)</sup>	—	—	
Allemagne	—	—	13 897	674	133	14 438	1260	compris col. 24	7 700	—	—	—	—	
Australie méridionale (du 1-9-30 au 31-8-31)	0,6	0,3	65	—	—	65	—	—	28	24	52	—	52	
Belgique	8,1	8	2 023	4	20	2 007	130	—	1 424	262	1 816	1 816	—	
Bulgarie	5,9	1,5	99	—	—	99	7	—	42	33	82	—	191	
Canada	10,4	—	16 331	6	1273	15 064	—	—	—	—	—	—	—	
Danemark (du 1-4-31 au 31-3-32)	3,5 <sup>4)</sup>	3,5 <sup>4)</sup>	414	114	66	462	24	—	376	—	400	—	62	
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	—	
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>	compris col. 20	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	
Indochine	22	—	84	—	—	84	—	compris col. 20	61	23	84 <sup>1)</sup>	—	—	
Irlande (Etat libre) (du 1-4-31 au 31-3-32)	3	1	153	—	—	153	23	compris col. 20	33	57	113	—	40	
Italie <sup>8)</sup>	41,7	37,8	9 906	173	—	10 079	804	compris col. 20	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	—	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	compris col. 20	32	965	1 690	—	187	
Pologne	—	—	1 578	35	2	1 611	32	compris col. 20	252	774	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	181	—	10	
Suède <sup>11)</sup>	6,2	—	5 694	—	—	5 694 <sup>12)</sup>	219	compris col. 20	754 <sup>13)</sup>	2 781	637	4 391	703 <sup>12)</sup>	
Suisse	4,1	4	3 702	8	970	2 740	200	compris col. 20	300	1 000	700	2 010	90	
Tunisie	2,4	0,05	39	—	—	39	7	—	12	11	30	—	9	
Turquie (ville d'Istanbul)	0,7	0,5	85	—	—	85	11	—	41	20	72	—	13	
Victoria (Australie) (du 1-7-31 au 30-6-32)	1,8	1,1	484 <sup>14)</sup>	—	5	479	47	—	6	165	404	—	75	
Yougoslavie	14	3	392	1	—	393	13	—	124	104	317	18	299	

<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<sup>6</sup> kWh achetés à des entreprises privées et en retranchant 2336·10<sup>6</sup> 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 électrometallurgiques.

<sup>14)</sup> Y compris une certaine quantité d'énergie achetée à des entreprises privées.

## Energiestatistik

### der Elektrizitätswerke der allgemeinen Elektrizitätsversorgung.

Bearbeitet vom Eidg. Amt für Elektrizitätswirtschaft und vom Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke.

Die Statistik umfasst die Energieerzeugung aller Elektrizitätswerke für Stromabgabe an Dritte, die über Erzeugungsanlagen von mehr als 300 kW verfügen. Sie kann praktisch genommen als Statistik *aller* Elektrizitätswerke für Stromabgabe an Dritte gelten, denn die Erzeugung der nicht berücksichtigten Werke beträgt nur ca. 0,5 % der Gesamtenergieerzeugung.

Nicht inbegriffen ist die Erzeugung der Schweizerischen Bundesbahnen für Bahnbetrieb und der Industriekraftwerke für den eigenen Bedarf. Die Energiestatistik dieser Unternehmungen wird jährlich einmal in dieser Zeitschrift erscheinen.

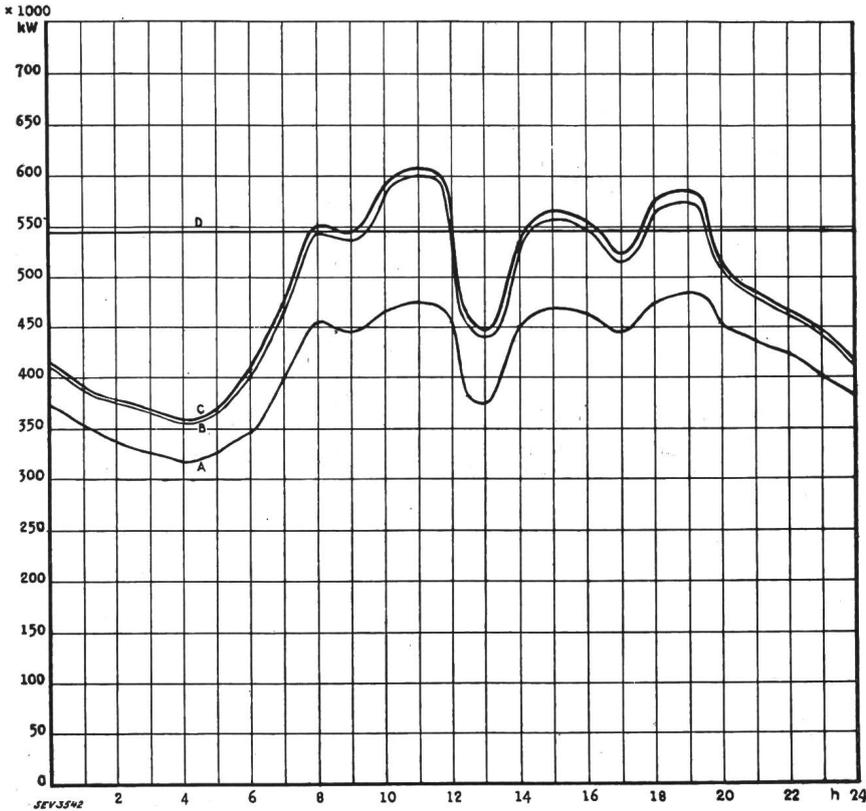
Monat	Energieerzeugung und Bezug												Speicherung				
	Hydraulische Erzeugung		Thermische Erzeugung		Bezug aus Bahn- und Industriekraftwerken		Energie-Einfuhr		Total Erzeugung und Bezug			Veränderung gegen Vorjahr	Energieinhalt der Speicher am Monatsende			Aenderung im Berichtsmonat - Entnahme + Auffüllung	
	1932/33	1933/34	1932/33	1933/34	1932/33	1933/34	1932/33	1933/34	1931/32	1932/33	1933/34		1931/32	1932/33	1933/34	1932/33	1933/34
	in 10 <sup>6</sup> kWh												%	in 10 <sup>6</sup> kWh			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Oktober . . .	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
November . .	316,2		0,4		2,2		0,6		299,1	319,4			359	455		- 23	
Dezember . .	318,3		1,1		3,9		0,6		317,9	323,9			298	388		- 67	
Januar . . . .	307,2		3,8		6,4		0,6		303,6	318,0			246	279		-109	
Februar <sup>5)</sup> . .	283,5		0,8		3,9		0,7		302,4	288,9			139	229		- 50	
März . . . . .	303,7		0,2		3,2		1,7		288,2	308,8			75	185		- 44	
April . . . . .	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	
Juni . . . . .	300,9		0,1		7,6		—		297,8	308,6			267	322		+ 87	
Juli . . . . .	310,4		0,1		7,7		—		302,1	318,2			395	430		+108	
August . . . .	343,3		0,3		7,5		—		316,4	351,1			448	482		+ 52	
September . .	340,8		0,2		7,5		—		323,8	348,5			462	485		+ 3	
Jahr . . . . .	<b>3181,9</b>		<b>7,4</b>		<b>68,1</b>		<b>4,3</b>		<b>3664,5</b>	<b>3817,7</b>			—	—		—	

Monat	Verwendung der Energie																
	Haushalt und Gewerbe <sup>1)</sup>		Industrie <sup>1)</sup>		Chemische, metallurg. u. thermische Grossbetriebe <sup>1)</sup>		Bahnen		Verluste und Verbrauch der Speicherpumpen <sup>2)</sup>		Inlandverbrauch inkl. Verluste				Veränderung gegen Vorjahr <sup>4)</sup>	Energieausfuhr	
	ohne Überschussenergie und Speicherpump.		mit <sup>3)</sup> Überschussenergie und Speicherpump.														
	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	
in 10 <sup>6</sup> kWh															%	in 10 <sup>6</sup> kWh	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Oktober . . .	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
November . .	104,0		48,2		25,6		18,5		46,5		228,5		242,8			76,6	
Dezember . .	115,0		50,1		19,1		19,8		47,6		242,4		251,6			72,3	
Januar . . .	117,6		49,5		16,2		23,1		49,9		250,5		256,3			61,7	
Februar <sup>5)</sup> . .	100,0		43,4		21,9		20,4		42,8		214,7		228,5			60,4	
März . . . . .	101,7		46,2		26,4		21,0		44,1		222,3		239,4			69,4	
April . . . . .	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	
Juni . . . . .	84,6		43,7		32,1		16,2		45,2		196,6		221,8			86,8	
Juli . . . . .	84,6		45,8		32,7		17,5		44,5		200,5		225,1			93,1	
August . . . .	88,6		47,9		33,6		17,4		52,0		211,0		239,5			111,6	
September . .	92,4		48,7		33,9		17,2		48,9		216,4		241,1			107,4	
Jahr . . . . .	<b>1165,3</b> (9,5)		<b>559,9</b>		<b>329,9</b> (172,7)		<b>222,3</b>		<b>562,9</b> (56,6)		<b>2611,0</b>		<b>2840,3</b> (238,8)			<b>977,4</b>	
Oktober . . .	98,6 (0,8)	104,2 (2,4)	47,0	48,7 (0,4)	23,1 (9,8)	36,6 (25,5)	19,0	20,9	50,3 (5,7)	49,0 (4,3)	222,5	226,8	238,0 (16,3)	259,4 (32,6)	+ 9,0 (+ 100)	74,3	77,7

<sup>1)</sup> Die in Klammern gesetzten Zahlen geben die ohne Lieferungsverpflichtung, zu Preisen für Ueberschussenergie, abgegebene Energiemenge an.  
<sup>2)</sup> Die in Klammern gesetzten Zahlen geben den Verbrauch für den Antrieb von Speicherpumpen an.  
<sup>3)</sup> Die in Klammern gesetzten Zahlen geben die ohne Lieferungsverpflichtung, zu Preisen für Ueberschussenergie, abgegebene Energiemenge und den Verbrauch der Speicherpumpen an.  
<sup>4)</sup> Kolonne 15 gegenüber 14.  
<sup>5)</sup> Februar 1932 mit 29 Tagen.

Tagesdiagramm der beanspruchten Leistungen, Mittwoch, den 18. Oktober 1933.



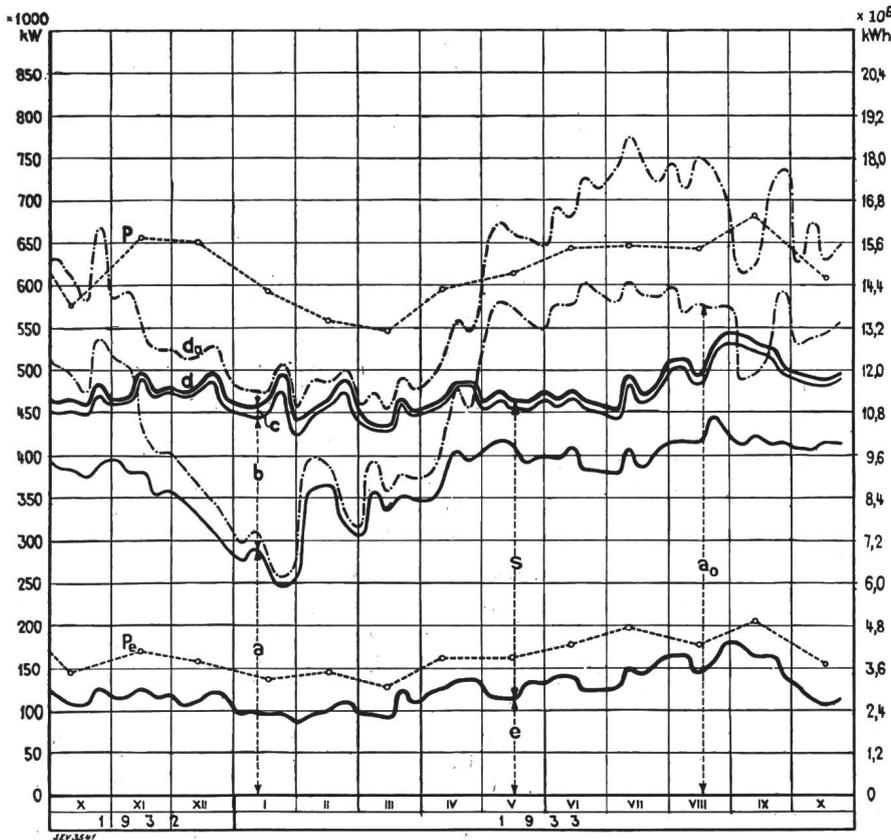
**Legende:**

<b>1. Mögliche Leistungen:</b>		<b>10<sup>8</sup> kW</b>
Laufwerke auf Grund der Zuflüsse (O-D)	546	
Saisonspeicherwerke bei voller Leistungsabgabe (bei max. Seehöhe)	450	
Thermische Anlagen bei voller Leistungsabgabe	100	
	1096	<b>Total</b>

**2. Wirklich aufgetretene Leistungen:**  
 O-A Laufwerke (inkl. Werke mit Tages- und Wochenspeicher)  
 A-B Saisonspeicherwerke  
 B-C Thermische Werke, Bezug aus Bahn- und Industrie-Kraftwerken und Einfuhr.

<b>3. Energieerzeugung:</b>		<b>10<sup>6</sup> kWh</b>
Laufwerke	10,0	
Saisonspeicherwerke	1,6	
Thermische Werke	—	
Erzeugung, Mittwoch, den 18. Okt. 1933	11,6	
Bezug aus Bahn- u. Industrie-Kraftwerken und Einfuhr	0,1	
<b>Total, Mittwoch, den 18. Okt. 1933</b>	<b>11,7</b>	
Erzeugung, Samstag, den 21. Okt. 1933	10,2	
Erzeugung, Sonntag, den 22. Okt. 1933	7,6	

Produktionsverhältnisse an den Mittwochen von Oktober 1932 bis Oktober 1933.



**Legende:**

- 1. Mögliche Erzeugung (nach Angaben der Werke)**
  - a<sub>0</sub> in Laufwerken allein
  - d<sub>0</sub> in Lauf- und Speicherwerken, unter Berücksichtigung der Vermehrung durch Speicharentnahme und Verminderung durch Speicherauffüllung (inkl. 2 c).
- 2. Wirkliche Erzeugung:**
  - a Laufwerke
  - b Saisonspeicherwerke
  - c Thermische Werke, Bezug aus Bahn- und Industrie-Kraftwerken und Einfuhr
  - d Gesamte Erzeugung + Bezug aus Bahn- und Industrie-Kraftwerken + Einfuhr
- 3. Verwendung:**
  - s Inland
  - e Export
- 4. Maximalleistungen:**
  - P Maximalwert der Gesamtbelastung aller Unternehmungen zusammen
  - P<sub>e</sub> Maximalleistung der Energieausfuhr

NB. Der linksseitige Masstab gibt für die Angaben unter 1 bis 3 die durchschnittliche 24-stündige Leistung, der rechtsseitige Masstab die entsprechende Energiemenge an.

**Schmelzsicherungen.**

Ab 1. Dezember 1933.

Camille Bauer, Elektrotechnische Bedarfsartikel en gros, Basel (Generalvertretung der Firma Voigt & Haeffner A.-G. Frankfurt a. M.).

Fabrikmarke:



V. Schmelzeinsätze für 500 V (D-System).  
Nennstromstärke: 6, 10, 15, 20, 25 und 35 A.

Siemens-Elektrizitätserzeugnisse A.-G., Abteilung Siemens-Schuckertwerke, Zürich. (Vertr. der Siemens-Schuckert-Werke A.-G., Berlin).

Fabrikmarke:



VI. Einpolige Sicherungselemente für Schraubsicherungen, 500 V, 25 A (Gewinde E 27).

Type Nr. UZ 25, ohne Nulleiter-Abtrennvorrichtung, ohne Anschlussbolzen.

V. Schraubköpfe für 500 V (D-System).  
Gewinde: E 33.

VIII. Schraubköpfe für 250 V (D-System).  
Gewinde: SE 21.

Ab 15. Dezember 1933.

H. Schurter & Co., Fabrik elektrotechnischer Artikel, Luzern.

Fabrikmarke:



Passeinsätze für 500 V (D-System).

Nennstromstärke: 2, 4, 6, 10, 15, 20, 25, 35, 50 und 60 A.

**Vereinsnachrichten.**

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

**Leitsätze für statische Kondensatoren.**

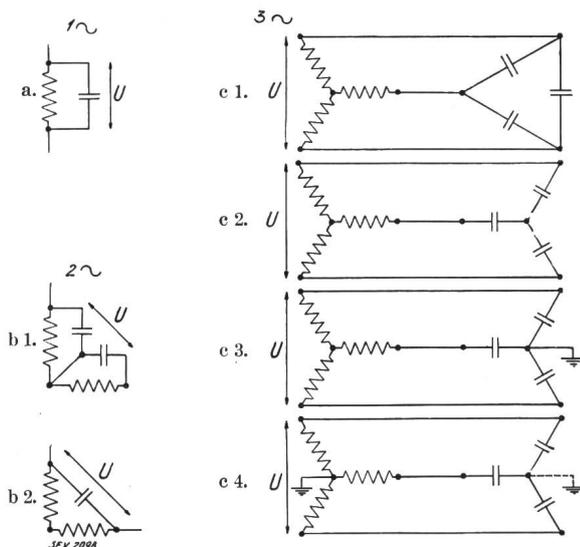
Das Comité Electrotechnique Suisse (CES) veröffentlicht nachstehend einen Entwurf für «Leitsätze für die Prüfung und Bewertung statischer Kondensatoren zur Verbesserung des Leistungsfaktors in Wechselstromnetzen bis 100 Per./s». Einsprüche gegen diesen Entwurf sind dem Sekretariat des CES, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, bis zum 24. Januar 1934 schriftlich in zwei Exemplaren einzureichen. Nach abgelaufener Einsprachefrist, bzw. nach Bereinigung allfälliger Einsprachen wird das CES den Entwurf an den Vorstand des SEV zur Beschlussfassung über die Inkraftsetzung dieser Leitsätze weiterleiten.

Entwurf.

**Leitsätze für die Prüfung und Bewertung statischer Kondensatoren zur Verbesserung des Leistungsfaktors in Wechselstromnetzen bis 100 Per./s.**

**1. Schaltung.**

Die zur Phasenkompensation in Wechselstromnetzen verwendeten Kondensatoren können nach folgenden Schemata geschaltet werden:



**2. Leistungsschild.**

Das Leistungsschild soll folgende Angaben enthalten:

- a) Hersteller;
- b) Fabrikationsnummer;

- c) Nennleistung in kVAr;
- d) Nennspannung in V bzw. kV;
- e) Nennstrom in A;
- f) Nennfrequenz in Per./s;
- g) Schaltung.

*Erläuterung:*

- zu e): Der auf dem Leistungsschild angegebene Strom bezieht sich auf reine, sinusförmige Stromkurve.
- zu g): Die Angabe der Schaltung auf dem Leistungsschild hat mittels der von der Commission Electrotechnique Internationale (CEI) festgesetzten graphischen Symbole zu erfolgen, nämlich:

Schaltung (siehe Ziff. 1)	Symbol	Schaltung (siehe Ziff. 1)	Symbol
a.	Angabe der Schaltung nicht nötig	c 1.	△
b 1.	⊥	c 2.	Y
b 2.	Angabe der Schaltung nicht nötig	c 3 und c 4.	Y

**3. Prüfung.**

**A. Prüfungen für alle Kondensatoren.**

*a) Bestimmung der Blindleistung.*

Die Messung der Blindleistung (kVAr) bzw. Kapazität hat nach einer Methode zu erfolgen, die den Einfluss von Oberwellen vermeidet. Die angeschriebene Blindleistung versteht sich für Nennspannung, Nennfrequenz und sinusförmige Stromkurve mit einer Toleranz von + 10 %, - 5 %.

*Erläuterung:*

Die grösste Genauigkeit in der Bestimmung der Kapazität wird bei Brückenmessung erreicht.

Die im Handel erhältlichen Faradmeter sind in ihren Angaben von Oberwellen beeinflusst.

Am einfachsten ist eine Stromspannungsmessung, wenn Sorge getragen wird, dass Oberwellen vermieden werden. Dies ist möglich durch regulierbare, mit dem Kondensator in Serie geschaltete Induktivitäten (z. B. Resonanzschaltung) oder auch nur durch in Reihe geschaltete Dämpfungswiderstände. Es ist zulässig, die Kapazität bei reduzierter Spannung zu messen.

b) *Spannungsprüfungen.*

Die Spannungsprüfungen zwischen den Belägen können mit Wechselspannung bei Nennfrequenz oder mit Gleichspannung durchgeführt werden.

Bezeichnet man die bei Nennspannung  $U$  zwischen den Belägen auftretende Spannung mit  $U_N$ , so wird die Prüfwechselspannung  $U_P$  bestimmt nach der Formel:

$U_P = 3 U_N$  für Nennspannungen  $U$  unter 10 kV  
und  $U_P = 2 U_N + 10$  kV für Nennspannungen  $U$  über 10 kV.

Wird die Prüfung mit Gleichspannung durchgeführt, so hat die Prüfgleichspannung das 2fache der effektiven Prüfwechselspannung zu betragen.

Die Prüfspannung wird sowohl für Gleichstrom als auch für Wechselstrom während einer Minute angelegt.

*Erläuterung:*

Es ist bei Schaltung nach:

a. (1 ~)  $U_N = U$

b. (2 ~)

1.  $U_N = \frac{U}{\sqrt{2}}$  Vergl. Bemerkung zu c. 2.

2.  $U_N = U$

c. (3 ~)

1.  $U_N = U$

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

Bei Durchschlag eines der drei in Stern geschalteten Kondensatoren sind die beiden übrigen mit einer Spannung  $U$  beansprucht. Die Sicherheit dieser Anordnung ist daher etwas geringer als jener, bei der die Spannung zwischen den Belägen genau definiert ist.

3.  $U_N = U$

Mit Rücksicht auf den betriebsmässig nicht seltenen Fall einpoligen Erdschlusses im Netz ist die Prüfspannung schärfer angesetzt worden. In diesem Falle wird eine Kondensatorphase kurzgeschlossen und die beiden andern Phasen sind mit der verketteten Spannung beansprucht.

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

Sind die Kondensatoren, wie dies für höhere Spannungen üblich ist, durch Hintereinanderschaltung von Einzelelementen zusammengesetzt, so kann die Prüfung am fertigen Objekt mit Wechselstrom oder mit Gleichstrom erfolgen. Erfolgt sie mit Gleichstrom, so hat dem Zusammenbau eine Einzelprüfung aller Elemente mit Wechselstrom oder Gleichstrom als Fabrikationsprüfung vorauszugehen, worüber ein Prüfprotokoll aufzunehmen ist.

Vor und nach der Prüfung soll die Kapazität des fertigen Kondensators nach angemessenen empfindlicher Methode (z. B. Brückenmethode) ermittelt werden.

*Erläuterung:*

Die Schwierigkeit in den Fabrikprüffeldern, bei grösseren Einheiten die bei der Wechselstromprüfung nötige Leistung aufzubringen, führte zur Spannungsprobe mit Gleichstrom. Es ist allerdings schwierig, ein Aequivalent zwischen Gleich- und Wechselspannungsprüfung zu finden. Erfahrungen haben gezeigt, dass eine Gleichstromprüfung mit dem doppelten Werte der effektiven Wechselspannung als ungefähr gleichwertig anzurechnen ist.

Die Spannungsverteilung in Serie geschalteter Kondensatoren hängt von der Aufladungszeit und der Grösse der Isolationswiderstände der einzelnen Elemente ab. Im allgemeinen werden durch eine Vorprüfung der Elemente diejenigen mit sehr kleinen Isolationswiderständen (teilweiser Durchbruch der Lagen, Feuchtigkeit) ausgeschieden, wodurch bei der Prüfung mit Gleichstrom eine Spannungsverteilung auf die in Serie geschalteten Gruppen erreicht wird, die angenähert derjenigen bei Wechselstrom entspricht. Eine zuverlässige Kapazitätsmessung

vor und nach der Prüfung ist nötig, um einen eventuellen Durchschlag von Elementen festzustellen.

Die Prüfung der miteinander verbundenen Beläge gegen das Gehäuse ist mit Wechselstrom von Nennfrequenz durchzuführen. Die Prüfspannung beträgt dabei für Spannungen  $U$  bis 20 kV  $U_P = 3 U + 2$  kV (Minimum 2,5 kV)  
 $U$  über 20 kV  $U_P = 2,2 U + 20$  kV

Die Prüfdauer beträgt 5 Minuten.

Die Prüfung gegen das Gehäuse bei Kondensatoren in Isoliergehäuse wird in der Weise vorgenommen, dass die miteinander verbundenen Klemmen gegen die geerdeten oder der Berührung ausgesetzten Teile mit der Prüfspannung beansprucht werden. Bestehen der Berührung ausgesetzte Teile aus Isolierstoff, so werden sie bei der Spannungsprobe mit an Erde gelegter Metallfolie belegt.

Die Prüfung gegen das Gehäuse fällt weg bei Kondensatoren, welche einpolig starr mit dem Metallgehäuse verbunden sind.

**B. Zusatzprüfungen für grosse Lieferungen.**

Bei Lieferungen eines oder mehrerer Kondensatoren von zusammen mehr als 200 kVAr kann der Besteller folgende besonderen Prüfungen verlangen. Er hat dies in der Bestellung ausdrücklich zu erklären.

- Ermittlung der Verluste eines betriebsbereiten Kondensators bei Nennspannung und ca. 20° C;
- Gemäss spezieller Vereinbarung Dauerversuch an einem betriebsbereiten Kondensator mit dem 1,4fachen Werte der Nennspannung während sechs Stunden.

Bemerkung zu a): Die Verlustmessung kann auch bei reduzierter Spannung durchgeführt werden, wenn der Nachweis erbracht ist, dass der Verlustfaktor von der Spannung unabhängig oder wenn dessen Verlauf in Abhängigkeit von der Spannung bekannt ist, worüber an Hand von Prüfprotokollen der Nachweis zu leisten ist.

*Erläuterung:*

Die Verlustmessung hat bei der Beurteilung von Kondensatoren eine grosse Bedeutung gewonnen. Die Schwierigkeiten und die Streuung der Messung wachsen bedeutend mit der Grösse der zu prüfenden Aggregate. Ausserdem lässt die Messung am fertigen Objekte keinen Rückschluss auf die Verluste der einzelnen Elemente zu. Diese Ueberlegung führt zur Notwendigkeit, an Einzelelementen Stichproben schon während der Fabrikation vorzunehmen.

Die Absolutgrösse des Verlustfaktors ist vermutlich ohne wesentliche Bedeutung für die Lebensdauer des Kondensators; die derzeitigen Starkstromkondensatoren ergeben 0,2 bis 0,5 %, je nach der Art des verwendeten Dielektrikums.

Die Spannungsabhängigkeit des Verlustfaktors weist keinen einheitlichen Verlauf auf. Der Ionisationsknick, dessen Bedeutung in der Kabeltechnik allgemein anerkannt ist, hat bei den Kondensatoren geringere Bedeutung, denn die Evakuierung der immerhin kleinen Elemente (klein im Verhältnis zu Kabeldimensionen) kann derart gut vorgenommen werden, dass bis nahe an die Durchschlagsspannung kaum ein Ionisationspunkt festgestellt werden kann.

Die Temperaturabhängigkeit der Verluste ändert sich grundsätzlich mit der Art des verwendeten Dielektrikums. Bei Oelpapierisolation kann eine schwach ausgeprägte V-Kurve festgestellt werden. Da die Kondensatoren wegen ihrer geringen Verluste im allgemeinen nur Uebertemperaturen von etwa 10° C erreichen, werden bei ungünstigen Umgebungstemperaturen Kühlmitteltemperaturen bis etwa 50° C oder 60° C auftreten.

Da bei den heutigen Netzverhältnissen Spannungsabweichungen in der Grössenordnung bis 10 % betriebsmässig vorkommen können, scheint eine Spannung von 1,4fachem Werte der Normalspannung für die Dauerprüfung während 6 Stunden angemessen und die Forderung nach dauernd zulässigem 1,1fachem Werte der Nennspannung berechtigt.

Allgemein sollte bei grösseren Leistungen auf die Prüfmöglichkeit durch besondere Vereinbarung Rücksicht genommen werden.

#### 4. Sicherheitsvorschriften.

Das Gehäuse soll zuverlässig geerdet werden können; die Erdungsklemme ist als solche zu bezeichnen.

Es sind Anordnungen vorzusehen, dass in ausgeschaltetem Zustande die Restladung des Kondensators innerhalb einer Minute unter 50 V gebracht wird.

Wenn der Kondensator mit einem Transformator oder Motor ohne Zwischenschalter, bzw. Sicherungen zusammengebaut ist, so gilt diese Bedingung ebenfalls als erfüllt, wenn sich die Energie über die angeschlossene Maschinen- oder Transformatorwicklung entladen kann.

Die Vorschriften über die Dauer der Entladung finden keine Anwendung auf Hochspannungskondensatoren (über 1 kV), da dieselben nur durch fachkundiges Personal bedient werden dürfen.

#### Hochfrequenztechnik und Radiowesen im Bulletin.

Entsprechend einem Beschluss des Vorstandes des SEV wird das Bulletin, mit Beginn in der heutigen Nummer, durch die Rubrik «Hochfrequenztechnik und Radiowesen» erweitert. Sinn und Zweck dieser neuen Rubrik gehen aus dem Geleitwort des Herrn Prof. Dr. F. Tank auf Seite 23 hervor.

Mit besonderer Freude teilen wir unseren Mitgliedern und einem weiteren Leserkreis mit, dass es uns gelungen ist, in Herrn Professor Dr. F. Tank, Vorsteher des Hochfrequenzlaboratoriums im physikalischen Institut des Eidg. Technischen Hochschule in Zürich, einen Berater und Mitarbeiter gefunden zu haben, der für die inhaltliche Qualität dieser neuen Rubrik alle Gewähr bietet.

#### VSE-Marke für Glühlampen.

Wir haben jüngst konstatiert, dass die A.-G. für elektrische Beleuchtung in Aarau, welche die Gloriamlampen fabriziert, hie und da ihre Lampen mit dem VSE-Zeichen versieht. Wir wollen nicht unterlassen, die VSE-Mitglieder wissen zu lassen, dass die genannte Fabrik zur Führung des VSE-Zeichens nicht berechtigt ist.

#### «Die neuen eidgenössischen Vorschriften über elektrische Anlagen.»

Da dieser, im Bulletin 1933, Nr. 26, erschienene Artikel, verfasst von Herrn Prof. Dr. W. Wyssling, als vortreffliche Wegleitung zur Einführung der neuen Bundesverordnungen in die Praxis dienen kann, beabsichtigen wir, davon Sonderdrucke herzustellen, die den Beamten und Angestellten der Elektrizitätswerke und anderer Unternehmungen, die mit den Bundesverordnungen zu tun haben, in die Hand gegeben werden sollten. Wir laden Interessenten ein, uns ihre Bestellungen bis zum 15. Januar 1934 zukommen zu lassen. Der Preis pro Exemplar beträgt für

	Mitglieder	Nichtmitglieder
	Fr.	Fr.
Einzelexemplare	1.—	1.50
2 bis 9 Exemplare	—80	1.30
10 und mehr Exemplare	—50	1.—

#### Situationsplan der schweizerischen Elektrizitätswerke von mehr als 1000 kW Leistung und der Hauptübertragungsleitungen.

Diese Karte im Maßstab 1 : 500 000 ist vor 4 Jahren vom Generalsekretariat des SEV und VSE herausgegeben worden und gab die Situation im Jahre 1930 wieder.

Seither wurden verschiedene neue Kraftwerke in Betrieb gesetzt und neue Leitungen erstellt. Wir sehen uns deshalb veranlasst, eine neue Karte im selben Maßstabe zu erstellen, welche alle bis heute vorgenommenen Ausdehnungen enthält und in der auch diejenigen Werke eingetragen sind, deren Fertigstellung bis 1936 zu erwarten ist. Diese neue Karte wird

#### Erläuterung:

Der zuverlässigen Entladung ausgeschalteter Kondensatoren ist besondere Sorgfalt zu widmen. Wie die Erfahrung gezeigt hat, können bei Hochspannungskondensatoren in einfacher Weise Spannungstransformatoren hierzu verwendet werden; bei Niederspannungskondensatoren werden Widerstände oder etwa auch Spannungsspulen von Verbrauchsmessern benützt. In allen Fällen dürfen zwischen dem Kondensator und dem Entladekreis keine Schmelzsicherungen eingesetzt werden. Die Entladezeit von einer Minute erlaubt, auch grössere Einheiten über Widerstände, die dauernd eingeschaltet bleiben, zu entladen. In jenen Fällen, wo in den Schaltern Entlade-widerstände vorgesehen sind, die nur in der Ausschaltstellung wirksam sind, sollte die Entladezeit möglichst reduziert werden.

Speziell zu beachten ist auch, dass der Kondensator vor und während jeder Manipulation wegen residueller Ladungen an den Klemmen kurzzuschliessen ist.

in Anbetracht, dass im Bau der Kraftwerke wahrscheinlich ein relativer Stillstand eintreten wird, voraussichtlich für mehrere Jahre der effektiven Situation entsprechen.

Wir können diese neue Karte zum Preise von 4 Fr. an Mitglieder und 6 Fr. an Nichtmitglieder plus Porto und Verpackung liefern, sofern uns genügende, den Druck ermöglichende Bestellungen zugehen.

Interessenten für diese neue Auflage der Karte der Elektrizitätswerke wollen ihren Bedarf dem Generalsekretariat des SEV und VSE, Seefeldstr. 301, Zürich 8, baldmöglichst melden.

#### Zulassung von Elektrizitätsverbrauchsmessersystemen zur amtlichen Prüfung und Stempelung.

Auf Grund des Art. 25 des Bundesgesetzes vom 24. Juni 1909 über Mass und Gewicht und gemäss Art. 16 der Vollziehungsverordnung vom 23. Juni 1933 betreffend die amtliche Prüfung von Elektrizitätsverbrauchsmessern hat die eidgenössische Mass- und Gewichtskommission die nachstehenden Verbrauchsmessersysteme zur amtlichen Prüfung zugelassen und ihnen die beifolgenden Systemzeichen erteilt:

Fabrikant: Landis & Gyr A.-G., Zug.

Spezialausführungen für direkten Anschluss für 2 Spannungen:

82

Zusatz zu Wechselstromzähler mit einem messenden System, Typen CF1.1 und DF1.1.

83

Zusatz zu Wechselstromzähler mit zwei messenden Systemen, Typen FF1.1, HF1.1, KF1.1, LF1.1 u. DF1.1.

84

Zusatz zu Wechselstromzähler mit drei messenden Systemen, Type MF1.1.

Fabrikant: Sprecher & Schuh A.-G., Aarau.

45

Die Bekanntmachung vom 2. Dezember 1932 wird ergänzt durch die Stromwandler Type STHF 708.

Fabrikant: Société des Compteurs de Genève «Sodeco», Genève.

60

66

In der Typenbezeichnung dieser Zählersysteme wird nun das Symbol «SIP» weggelassen.

Bern, den 6. Dezember 1933.

Der Präsident  
der eidg. Mass- und Gewichtskommission:  
J. Landry.