

Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens
Herausgeber: Association suisse des électriciens
Band: 26 (1935)
Heft: 20

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: 12.01.2026

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

construction très légère, effectuée avec un matériel dont les pertes diélectriques en très haute fréquence seront aussi faibles que possible⁷⁾.

On utilisera un galvanomètre à période courte — 3 secondes environ — pour pouvoir suivre plus facilement les fluctuations éventuelles de la tension à mesurer. La sensibilité nécessaire pourra varier de 10^{-5} à 10^{-8} A/div. suivant la caractéristique de la diode dont on dispose et la précision qu'on veut atteindre. Quand la sensibilité du galvanomètre est élevée, la vitesse initiale des électrons dans la diode introduit un courant supplémentaire qui déplace le zéro. On annulera l'effet de ce courant sur la mesure en fixant le zéro à la position qu'occupe le spot lorsque tous les circuits du système de mesure sont fermés, l'oscillateur seul étant arrêté.

Pour éviter que le galvanomètre soit endommagé par une surintensité qui se produirait si la tension d'opposition était beaucoup plus faible que la tension U , on prendra une tension U_0 suffisamment élevée au début de la mesure, et le réglage s'effectuera par des valeurs décroissantes.

L'anode et la cathode de la diode étant très rapprochées, il se pourrait que la tension d'opposition

⁷⁾ H. Handrek, Hochfrequenztechn. u. Elektroakust., t. 43 (mars 1934), p. 73.

soit mise accidentellement en court-circuit à travers le galvanomètre; on protégera donc ce dernier contre une telle éventualité.

Le courant de chauffage de la lampe doit être soigneusement réglé et maintenu constant pour garder la même sensibilité au cours des mesures.

Applications.

D'une façon générale, ce dispositif de mesure permet d'étudier et de régler la marche d'un oscillateur qui fonctionne entre 10^7 et 10^8 pér./s. On peut mesurer la tension aux bornes des condensateurs des circuits oscillants (ce qui offre également un intérêt pour le contrôle des applications médicales et biologiques des ondes courtes), mesurer la tension de réaction, etc. Et comme il est aussi possible actuellement de mesurer les courants de cette fréquence avec une précision qui atteint le pourcent⁸⁾, on peut connaître ainsi les éléments principaux d'un oscillateur et établir approximativement son diagramme. Par la formule (II), indiquée plus haut, les variations du courant ΔI permettront d'apprécier la grandeur des fluctuations de tension, au-dessus de la tension d'opposition U_0 .

⁸⁾ H. Schwarz, Hochfrequenztechn. u. Elektroakustik, t. 39 (1932), No. 5, p. 160.

Hochfrequenztechnik und Radiowesen — Haute fréquence et radiocommunications

Phasenmodulierte und frequenzmodulierte Schwingungen.

538.56:778.554.4

Wird die Amplitude A einer Trägerwelle $A \cdot \sin \omega t$ mit der Frequenz Ω und der Amplitude c rein harmonisch moduliert und beträgt die Phasenverschiebung der Amplitudenmodulation gegen die Trägerwelle $\chi - \pi/2$, so erhält der zeitliche Schwingungsverlauf die Form

$$f(t) = \{A \cdot [1 + c \cdot \sin(\Omega t + \chi)]\} \cdot \sin \omega t = A \cdot \sum_{n=-1}^{+1} \left(\frac{c}{2}\right)^n \cdot \sin \left[(\omega + n\Omega)t + n\left(\chi - \frac{\pi}{2}\right)\right]$$

mit ($n = 0, \pm 1$). In diesem Falle rein harmonischer Amplitudenmodulation besteht also das Frequenzspektrum aus den drei Frequenzen ($\omega - \Omega$), ($\omega + \Omega$) und ω ; die beiden Spektralfrequenzen ($\omega \pm \Omega$) liegen symmetrisch zur Mittelkreisfrequenz ω .

Weniger bekannt als die Amplitudenmodulation sind phasen-, bzw. frequenzmodulierte Schwingungen. Sie wurden in der Akustik schon verschiedentlich behandelt¹⁾ und treten beim Tonfilm in sehr unerwünschter Weise als Heultöne auf, sobald die Filmtransportgeschwindigkeit periodisch schwankt²⁾.

Ein Film, auf dem wir uns mit der Längskoordinate x orientieren, trage eine rein harmonische Tonaufzeichnung der Wellenlänge λ und durchlaufe das Wiedergabegerät mit der konstanten Geschwindigkeit v . Bedeutet L die Amplitude des Wechsellichtes und $x = v \cdot t$ die bis zur Zeit t durchlaufene Filmlänge, so fällt auf die Photozelle z. B. das Wechsellicht $L \cdot \sin \frac{2\pi x}{\lambda}$. Tritt eine sinusförmige Transportschwankung mit der Ortsamplitude χ und der Kreisfrequenz Ω hinzu, so wird

$$f(t) = L \cdot \sin \frac{2\pi}{\lambda} (x + \chi \sin \Omega t) = L \cdot \sin \left(\omega t + \frac{2\pi \chi}{\lambda} \cdot \sin \Omega t \right) \quad (1)$$

und, da der Phasenhub $2\pi \chi / \lambda$ von der Kreisfrequenz Ω unabhängig ist, liegt eine *phasenmodulierte* Schwingung vor. Führt man in (1) die Geschwindigkeitsamplitude $c = \chi \cdot \Omega$ (Amplitude \times Frequenz) ein, so folgt

$$f(t) = L \cdot \sin \left(\omega t + \frac{2\pi c}{\lambda \Omega} \cdot \sin \Omega t \right) \quad (2)$$

mit der Momentanfrequenz $\omega_m = \omega + \frac{2\pi c}{\lambda} \cdot \cos \Omega t$, die unter der Voraussetzung $\Omega < \omega$ durch Differentiation des Klammerausdruckes von (2) nach der Zeit erhalten wird. Der Frequenzhub $2\pi c / \lambda$ der Momentanfrequenz ist bei konstanter Geschwindigkeitsamplitude c unabhängig von Ω , weshalb Gl. (2) eine *frequenzmodulierte* Schwingung darstellt. — Solange eine bestimmte stationäre Filmtransportschwankung vorliegt, ist es ersichtlich gleichgültig, ob man sie als Phasen- oder Frequenzschwankung interpretieren will. Bei Vergleichen mit verschiedenen Ω könnte jedoch eine Nichtunterscheidung leicht zu Irrtümern Anlass geben³⁾.

Das Klangspektrum des Heultones (1) hat mit der Abkürzung Phasenhub ($2\pi \chi / \lambda = z$) die Form⁴⁾

$$f(t) = L \cdot \sum_{n=-\infty}^{+\infty} [J_n(z)] \cdot \sin(\omega + n\Omega)t \quad (n \text{ Laufzahl}) \quad (3)$$

Es besteht aus einer unbegrenzten Anzahl äquidistanter Frequenzen, die symmetrisch zur Mittelfrequenz ω liegen und deren Amplituden (abgesehen vom konstanten Faktor L) durch die Besselfunktionen $J_n(z)$ erster Art n -ter Ordnung mit dem Argument z gegeben sind. Praktisch allerdings umfasst das Heultonspektrum (3) im wesentlichen nur Frequenzen, für die $|n| \leq z$ ist, da für $|n| > z$ die Amplituden mit

¹⁾ Salinger, Elektr. Nachr.-Techn., Bd. 6 (1929), S.293; Runge, Telefunken-Ztg., Bd. 11 (1931), Nr. 55, S. 28.

²⁾ Fischer-Lichte, «Tonfilm», Leipzig 1931.

³⁾ J. Podliasky, L'Onde Electrique, Oktober 1932, S. 380.

⁴⁾ F. Fischer, l. c.

wachsendem $|n|$ rasch an quantitativer Bedeutung verlieren⁵⁾. Fig. 1 verdeutlicht das für $z = 24^\circ$.

Bei manchen experimentellen Anordnungen erfährt der an sich amplitudenkonstante Heulton eine, meist ungewollte, Amplitudenmodulation, z. B. in der Anordnung «Ueberlage-

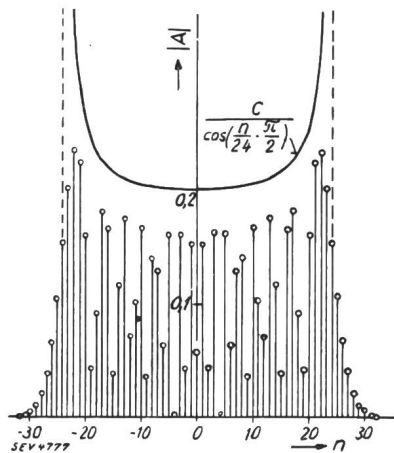


Fig. 1.

Absolutwerte der Besselschen Funktionen J_n (24).

rungsommer-Verstärker-Lautsprecher» mit steigender oder fallender Frequenzcharakteristik. Man erhält

$$f(t) = [1 + c \cdot \sin(\Omega t + \chi)] \cdot \sin(\omega t + z \cdot \sin \Omega t) = \sum_{-\infty}^{+\infty} A_n \cdot \sin[(\omega + n\Omega)t + \psi_n] \quad (4)$$

wo ψ_n einen hier nicht interessierenden Phasenwinkel bedeutet. Die Spektralfrequenzen sind dieselben wie in Gl. (3), also gleich wie beim amplitudenkonstanten Heulton. Aber die Amplituden A^n haben andere Werte. Die Rechnung liefert

$$\text{für } \chi = \left\{ \begin{matrix} 0 \\ \pi \end{matrix} \right\} \quad A_n = \sqrt{[J_n(z)]^2 + \left[c \cdot \frac{dJ_n(z)}{dz} \right]^2} \quad (5)$$

$$\text{und mit } \chi = \pm \frac{\pi}{2} \quad A_n = \left(1 \pm \frac{n \cdot c}{z} \right) \cdot J_n(z) \quad (6)$$

Fig. 2 zeigt den zeitlichen Verlauf solcher amplitudenmodulierter Heultöne. Für $c = 0,5$ und $z = 2$ sind die Spektren mit $\chi = 0$ und $\chi = +\pi/2$ in Fig. 3 dargestellt. Das Spek-

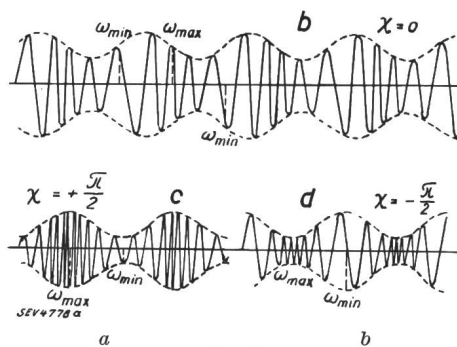


Fig. 2.

Schwingungsbilder amplitudenmodulierter Heultöne.

trum (5) bleibt symmetrisch zur Mittelfrequenz; in (6) dagegen ist die Symmetrie verloren gegangen, und zwar hat sich der «akustische Schwerpunkt» durch «Ueberlagerung» der steigenden Frequenzcharakteristik [$+$ Zeichen in (6)] nach höherer Frequenz verschoben, ein Resultat, das aus den Kurven Fig. 2c und b schwerlich unmittelbar zu erkennen wäre.

⁵⁾ Siehe Jahnke-Emde, Funktionentafeln (1. Auflage), S. 149, Fig. 45.
⁶⁾ J_n (24) siehe Jahnke-Emde, 1. c.

Zur experimentellen Analyse phasenmodulierter Schwingungen im Hörfrequenzgebiet wurde nicht die Filmtransportgeschwindigkeit periodisch verändert, sondern der Film lief im Gegenteil äusserst gleichförmig und die Transportschwankungen wurden imitiert, indem durch einen oszillierenden Spiegel im Strahlengang der Spaltabbildung der Lichtstrich an der Tonbelichtungsstelle mit bekannter Ortsamplitude x

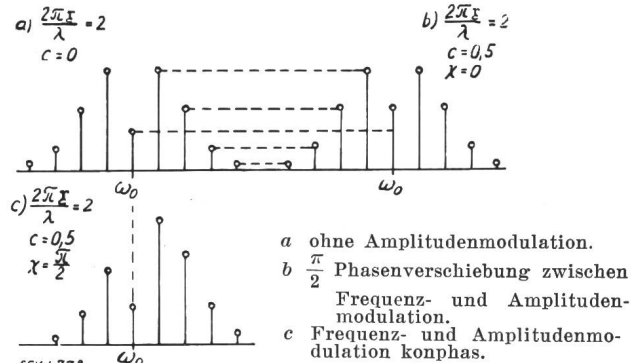


Fig. 3.

Veränderungen eines Heultonspektrums durch zusätzliche Amplitudenmodulation.

und Frequenz Ω in der Filmlaufichtung hin und her pendelte. Da Ω und x ganz unabhängig voneinander zu variieren waren, handelte es sich bei den so erzeugten Heultönen sicher um phasen- und nicht um frequenzmodulierte Schwingungen. Zur Analyse der Heultöne diente ein einfacher Resonanzkreis aus Luft-Drehkondensatoren und der Sekundärwicklung eines Transformators (ca. 40 Henry), dessen Primärwicklung parallel zum Lautsprecher lag. Damit waren die Frequenzen im Intervall 260 bis 1500 Hz kontinuierlich zu erfassen.

In Fig. 4 ist beispielsweise die experimentell ermittelte Heultonanalyse für $(\omega \pm n\Omega) = (875 \pm n \cdot 66 \frac{2}{3})$ Hz mit ausgesiebter Mittelfrequenz ($n = 0$) dargestellt und mit dem

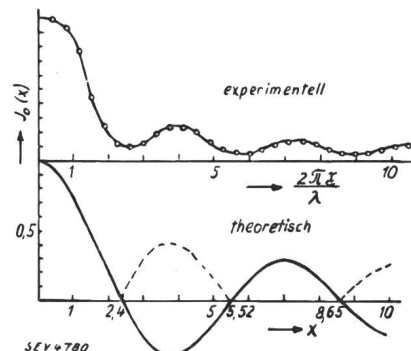


Fig. 4.

Heultonanalyse $875 \pm n \cdot 66 \frac{2}{3}$ Hz
(Aussiebung der Mittelfrequenz).

berechneten Verlauf verglichen. Das innerhalb des untersuchten Bereiches zu erwartende dreimalige Verschwinden und Wiedererscheinen der Mittelfrequenz trat richtig an den Nullstellen von $J_0(x)$ ein [Gl. (3)]. Auch die Ausdrücke (4) und (6) wurden quantitativ weitgehend bestätigt.

Sind ω und Ω nahezu gleich gross, so ist eine Spektralzerlegung nicht mehr möglich; es deformiert sich dann nur noch die Wellenform der Grundfrequenz im Rhythmus $(\omega - \Omega)/(2\pi)$ Hz und man beobachtet akustisch eine Klangfarbenschwebung. (— F. Lautenschlager, Elektr. Nachr.-Techn. Bd. 11 [1934], H. 10, S. 357.)

H. B.

Ueber die Anforderungen an Rundspruch- übertragungen hoher Qualität.

621.396.97

Unter Radio-Uebertragungssystem für Rundspruch, im folgenden kurz R-System genannt, soll die Gesamtheit aller Einrichtungen verstanden werden, die zur drahtlosen Rundspruch-Uebertragung von der Schallquelle bis zum Ohr des Hörers dienen.

Grundlegend für die Entwicklung dieses Systems im Sinne hoher Qualität ist die Beantwortung folgender Fragen: 1. Welche Anforderungen dürfen heute im Rahmen des wirtschaftlich Möglichen an ein R-System gestellt werden? 2. Wo sind die Schwächen der gegenwärtigen R-Systeme und mit welchen Hilfsmitteln ist die Angleichung an die erhöhten Ansprüche zu verwirklichen?

Hochwertig erscheint dem Hörer ein R-System dann, wenn er sich beim Anhören der Darbietungen unwillkürlich direkt vor die Schallquellen versetzt fühlt, d. h. wenn in dem Darbietenden das R-System an sich möglichst gar nicht in Erscheinung tritt. Dazu ist nicht absolute Kongruenz des übertragenen Schallbildes mit dem Original erforderlich. Vielmehr kommt es nur darauf an, die Originaltreue soweit zu wahren, dass die Abweichungen noch nicht als solche empfunden werden.

Massgebend für die *Originaltreue* sind in erster Linie neben der Breite des übertragenen Tonfrequenzbereiches die Verzerrungen. Man hat in den letzten Jahren zur zahlenmässigen Festlegung der zulässigen Grenzen umfangreiche Versuchsreihen unternommen, und zwar unter Zuziehung einer grossen Zahl von Hörern, deren Gehör als normal festgestellt war, und mit den verschiedensten Darbietungen, wie Sprache, sinfonische Musik usw. Mit Tiefpassfiltern wurde die obere Grenze des Tonfrequenzbereiches von 15 000 Hz bis 2000 Hz stufenweise verändert. Die untere Grenze lag fest bei 50 Hz.

Für die Breite des Tonfrequenzbereiches lautet das Resultat: Die Herabsetzung der oberen Grenze von 15 000 Hz auf 8000 Hz wird im Falle einiger spezieller Soloschallquellen (z. B. Triangel, Tamburin und andere durch Anschlag gespeelte Instrumente) sofort bemerkt, bei Orchestermusik ist jedoch zur Feststellung eines Unterschiedes schon ganz besondere Aufmerksamkeit erforderlich; eine weitere Herabsetzung auf 5500 Hz wird dagegen immer als bedeutende Verschlechterung empfunden. 7000 bis 8000 Hz können demnach im allgemeinen den Frequenzansprüchen genügen.

Mit dem derzeitigen Trägerwellenabstand der Rundspruchsender, der nur 10 kHz oder noch weniger beträgt, hätte die Modulation mit Frequenzen bis 7000 Hz eine Ueberlappung der Seitenbänder um mindestens 3 kHz zur Folge. Der Trägerwellenabstand ist zu klein. Er sollte auf 15 kHz erhöht werden. Allerdings würde dadurch die Zahl der verfügbaren Rundspruchwellen um 33 % vermindert. In letzter Zeit hat die «Federal Radio Commission» für Versuche mit hochwertigen R-Systemen unterhalb 200 m Wellenlänge eine Trägerwelle mit 20 kHz Abstand von den benachbarten Wellen zur Verfügung gestellt. Wahrscheinlich wird aber 20 kHz Trägerwellenabstand nicht allgemein eingeführt, denn das würde die Zahl der Trägerwellen um 50 % reduzieren.

Ebenso wichtig wie die Breite des Tonfrequenzbereiches ist die ausreichende relative Originaltreue der Amplituden. Man spricht hier von linearer Verzerrung und versteht darunter die Abweichung der Frequenzkurve von linearem Verlauf über die ganze zu übertragende Breite des Tonfrequenzbereiches. Als Mass dient am R-System bei festgehaltener Frequenz der log. nat. des Quotienten aus Sollamplitude und wirklicher Amplitude, was direkt Neper ergibt. Die Versuche haben folgendes gezeigt: Stellt man dem Hörer zwei verschiedene R-Systeme A und B zur Wahl, A mit einem Frequenzbereich von nur 5000 Hz und linearen Verzerrungen, die kleiner sind als 1 Neper, und B mit einem viel grösseren Frequenzbereich, aber linearen Verzerrungen über 1 Neper, so entscheidet er sich durchwegs für das System A und bezeichnet es als hochwertiger.

Die Oberschwingungen, die im Original nicht vorhanden sind und erst durch die Unvollkommenheit des R-Systems in die Darbietung hineinkommen, nennt man nichtlineare

Verzerrungen. Auf Grund der ausgeführten Versuche darf ihr Anteil 5 % der Grundwelle nicht überschreiten.

Das Bisherige lässt sich für ein hochwertiges R-System folgendermassen zusammenfassen: 1. Die lineare Verzerrung sollte von 50 bis 7500 Hz nicht mehr als 0,5 Neper betragen. 2. Die nichtlinearen Verzerrungen dürfen bei voller Leistung 5 % nicht übersteigen; am Empfänger soll das für mindestens 15 W Ausgangsleistung gelten.

Die Erfüllung dieser Forderungen ist zwar notwendig, aber für eine erstklassige Uebertragung nicht hinreichend. Zu einem *hochqualifizierten* R-System gehört noch, dass die Darbietungen keine zusätzlichen Störungen und Geräusche enthalten, die lästig und ablenkend wirken könnten (Maschinen- und Leitungsgeräusche, Netzbrummen usw.). Ferner dürfen die Phasenverzerrungen nicht empfindbar sein.

Anfänglich wurden die Schalldruckmessungen in üblicher Weise mit einem Kondensatormikrophon vorgenommen, das mit einem Thermophon geeicht war. Später zeigten Vergleiche mit der Rayleighscheibe, dass die Eichung mit dem Thermophon grosse Fehler ergab. Dann wurde zur Aufnahme von Frequenzkurven ein Pegelschreiber entwickelt, der den Schalldruck als Funktion der Frequenz direkt in logarithmischem Maßstab aufzeichnet.

In kurzer Zusammenfassung kann über die festgestellten hauptsächlichsten *Mängel* der gegenwärtigen R-Systeme gesagt werden: 1. Die heute im Gebrauch stehenden Mikrophone verursachen ganz erhebliche Frequenzverzerrungen. — 2. Der weitaus grösste Teil der Uebertragungsleitungen begrenzt den Tonfrequenzbereich auf 5500 bis 6000 Hz. — 3. Die nichtlinearen Verzerrungen entstehen vorwiegend am Sender, und zwar infolge nichtlinearer Modulationscharakteristik und Uebersteuerung. — 4. Mikrophonplacierung, Schallreflexions- und Nachhallkontrolle sind oft mangelhaft. Zur Hörkontrolle und als Mahner hat man noch nicht überall ganz erstklassige, hochqualifizierte Lautsprecher. — 5. Die meisten Lautsprecher weisen neben einem ganz unzulänglichen Tonfrequenzbereich grosse Frequenzverzerrungen auf. Ihre Schalldruck-Frequenzkurve ist nicht hinreichend linear; sie zeigt im allgemeinen eine Einsenkung bei 1500 Hz, auf die bei 3000 Hz eine hohe Spitze folgt. Die Richtwirkung des abgestrahlten Schalles ist zu ausgeprägt, was die Wiedergabe für einen etwas seitlich placierten Hörer klanglich stark beeinträchtigt. — 6. Beträchtliche Frequenzverzerrungen kommen zustande durch unzureichende Seitenbandübertragungen in den Hochfrequenz-Schwingungskreisen; die Grösse der Verzerrungen schwankt auch zu viel mit der Trägerwelle, so dass eine Kompensation nicht möglich ist. — 7. Die Empfänger-Ausgangsleistung ist zu beschränkt (forcierter Betrieb).

Zur *Behebung* dieser Mängel werden als realisierbare Massnahmen vorgeschlagen: 1. Alle Kohle- und Kondensatormikrophone sind zu ersetzen durch Kristall- und Bandmikrophone. Die elektrodynamischen Mikrophone sollten mit geeigneten Entzerrern versehen werden. — 2. Als Verbindungsleitungen vom Mikrophon zu den Sendern dürfen nur solche verwendet werden, die einen Tonfrequenzbereich von mindestens 8000 Hz einwandfrei übertragen. — 3. Die Mikrophonverstärker sind einzurichten für gleichmässige Verstärkung bis 10 000 Hz (Auswechseln von Transformatoren und Drosselspulen). — 4. Zum Sendebetrieb muss die oftmals, am besten periodisch wiederholte Aufnahme der Modulationscharakteristik gehören. Jeder Sender sollte mit einer Apparatur ausgerüstet werden, die den Modulationsgrad misst und sowohl die positiven als auch die negativen Modulationsspitzen genau anzeigt. Die dem Sender aufgeprägte niederfrequente Modulation muss ihrer Intensität nach begrenzt sein. Die Verzerrungen, besonders die nichtlinearen, sollten bei Vollbetrieb ebenfalls gemessen werden. — 5. Sämtliche Kontroll-Lautsprecher sind zu ersetzen durch solche mit einer Frequenzkurve, die innerhalb 50 Hz bis 10 000 Hz nicht mehr als 0,4 Neper von linearem Verlauf abweicht. — 6. Empfänger, deren elektroakustische Gesamttrübe innerhalb $\pm 0,2$ Neper liegt, im Freien auf der akustischen Achse des Lautsprechers gemessen, und zwar in 10 m Höhe und 2 m Abstand vom Lautsprecher. — 7. 95 % niederfrequentes Richtvermögen. — 8. Lineare Gleichrichtung bis zu grossen Amplituden mit weniger als 1 % nichtlinearer Verzerrung bei 90 % Aussteuerung. — 9. Unverzerrte Ausgangsleistung von

15 W. — 10. Raumkompensator zur Kompensation des Schalltrichtereffektes bei Placierung des Empfängers in einer Raumecke. — 11. Interferenz- und Uebersprechfilter mit ausgeprägt U-förmigem Durchlass und 6 Neper Randdämpfung von 7000 bis 10 000 Hz. — 12. Automatische Zusatzschaltung, die den Tonfrequenzbereich einschränkt, sobald trotz Schwundausgleich die Schallintensität im Verhältnis zu den Störungen zu gering wird. Zur Steuerung dient die Empfangswelle. — 13. Mikrophonausgleicher zur Kompensation der Mikrophonverzerrungen auf der Empfangsseite, solange die derzeitigen mangelhaften Mikrophone aus wirtschaftlichen Gründen noch in Betrieb sind. (Diese Massnahme ist jedoch kaum rationell, wenn man bedenkt, dass auf der Sendeseite wenige 100 Entzerrer bessere Abhilfe bringen würden als mehrere Millionen Entzerrer an den Empfängern.)

Andere technische Verfeinerungen, wie beispielsweise automatischer Schwundausgleich, setzen sich bereits durch und sind schon jetzt nicht mehr wegzudenken. (— Stuart Ballantine, Proc. Inst. Radio Eng., Bd. 22 [1934], H. 5, S. 564.)
H. B.

Rundfunk- und Stördienst der Deutschen Reichspost.

621.396.828

Seit dem Herbst 1932 besteht bei der deutschen Reichspost ein eigener Dienstzweig für Rundfunkentstörung. Vom 1. Oktober 1932 bis zum 31. Dezember 1934, also in 2¼ Jahren, wurden 488 494 Störungen behandelt, die sich auf die verschiedenen Störer folgendermassen verteilen:

Prozentuale Verteilung der behandelten Störungen.

Störquelle	%
Kleinmotoren im Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft	29,6
Aerztliche Anlagen (Elektromedizin. Geräte)	3,2
Hochfrequenz-Heilgeräte	8,0
Elektrizitätswerke (Anlagen usw.)	7,3
Elektrische Bahnen	4,4
Behördliche Anlagen (Post und Eisenbahn)	1,5
Rückkoppler	5,2
Fehler in der Rundfunk-Empfangsanlage	23,3
Atmosphärische und Störungen aus nicht feststellbarer Ursache	17,5
	100,0

Die Entstörungsmassnahmen, von denen teilweise verschiedene auf denselben Störfall angewendet wurden, bestanden in

Massnahmen an der störenden Anlage	50,5 %
Massnahmen an der gestörten Rundfunkempfangsanlage	31,5 %
der Anbringung von Störschutzmitteln an der störenden Anlage	21,9 %

— (ETZ 1935, Heft 39, S. 970, aus H. Reppisch, Telegr.- und Fernspr.-Techn. Bd. 24 (1935), S. 95.)

Wirtschaftliche Mitteilungen. — Communications de nature économique.

Extraits des rapports de gestion des centrales suisses d'électricité.

Pour des raisons de simplicité et de clarté, nous publions à partir de ce numéro, p. 575, les extraits des rapports de gestion sous forme de tableaux. Pour économiser la place (en-tête!) nous publions toujours quatre extraits à la fois. Ces groupes de quatre paraîtront librement, au fur et à mesure de la réception des rapports, et ne sont pas destinés à tirer des comparaisons; celles-ci ne seraient rendues possibles que par la connaissance de données plus détaillées.

Décret tendant à l'abaissement du prix de l'électricité en France.

34:621.311(44)

Parmi les décrets-loi réalisant en exécution de la loi du 8 juin 1935 le redressement des finances publiques en France figure un décret tendant à l'abaissement du prix de l'électricité. Ce décret dont le texte a été publié dans le Journal Officiel de la République Française du 17 juillet 1935 tend en outre à une réforme générale des conditions d'existence et de développement de l'industrie de la production et distribution de l'électricité en France.

Le premier chapitre du décret fixe les mesures à adopter en vue de l'abaissement immédiat des prix de l'énergie électrique. Nous énumérons ci-après les dispositions principales:

Abaissement de l'index économique électrique, à la date du 17 juillet 1935, de 14 points en basse tension et de 5,5 points en haute tension pour tenir compte de la diminution des charges de salaires résultant pour l'industrie électrique de l'application des décrets du 16 juillet 1935 sur les salaires des services publics.

Assouplissement des anciens tarifs jusqu'au 1^{er} janvier 1936 de façon à mettre à la disposition des abonnés pour éclairage ou des petits abonnés pour force motrice ne disposant d'aucune source autonome d'énergie, un tarif comportant une taxe proportionnelle à la quantité d'énergie consommée, sans prime fixe, ni minimum de consommation. En outre tout distributeur public est tenu d'établir des prix pour les usages domestiques et, dans les communes de plus de 2000 habitants, des tarifs spéciaux dégressifs et diversifiés selon les emplois de l'énergie vendue en basse tension.

Baisse de 10 pour-cent des prix de vente (1^{re} tranche) de l'énergie électrique en basse tension pour l'éclairage et

force motrice à partir du 1^{er} août 1935. De cette baisse sera déduit tout abaissement de prix déjà réalisé indépendamment des variations de l'index depuis le 18 juin 1934. La baisse imposée s'appliquera aussi au prix moyen que donnerait l'application des nouveaux tarifs dont il est question ci-dessus. Toutefois, elle ne pourra abaisser les prix de vente en dessous d'un chiffre inférieur à 50 centimes aux prix maxima prescrits.

Etablissement de prix de vente maxima tant pour la force motrice que pour l'éclairage en fonction de l'importance de la population. Pour Paris et le département de la Seine p. ex. les prix maxima sont de 1 fr. 50 pour l'éclairage et de 1 fr. pour la force, pour les communes consommant moins de 15 kWh par habitant ces prix sont de 2 fr. 40 et de 1 fr. 70 respectivement. Les redevances mensuelles prévues pour les compteurs d'éclairage sont également fixées et les sommes remboursées aux concessionnaires par les abonnés pour les frais d'installation des branchements extérieurs sont limitées.

Révision des contrats d'achat et de transport d'énergie dans le but de répartir équitablement entre les diverses entreprises intéressées les conséquences de l'abaissement des tarifs et fixation des prix maxima suivants pour la vente d'énergie à haute tension à un service public: une prime fixe de 150 fr. par kW souscrit et une taxe proportionnelle de 0,40, 0,37 et 0,34 fr. pour une puissance souscrite de 0 à 50 kW, de 51 à 100 kW ou de 101 à 500 kW respectivement. Les prix faits pour la vente au public d'énergie à haute tension ne pourront dépasser ces prix majorés de 10 pour-cent.

Révision des tarifs des concessions de distributions d'énergie électrique qui seront mis en harmonie avec les dispositions ci-dessus.

Il y a lieu de noter que tous les prix indiqués s'entendent de l'index économique électrique abaissé conformément aux indications mentionnées au début du présent exposé et ne comprennent pas les taxes départementales ou communales.

Le second chapitre contient les dispositions d'ordre administratif pour favoriser le regroupement de concessionnaires de production, transport ou distribution aux services publics. Il s'agit en particulier de l'octroi du droit général de révision qui doit permettre de mettre les cahiers des charges et les concessions en harmonie avec la situation actuelle. Les entreprises de distribution publique ne pouvant se conformer aux prix de vente maxima fixés seront évincées. Elles pourront demander, jusqu'au 1^{er} janvier 1940, le rachat de leur exploitation. Les municipalités et communes

estimant ne pouvoir se conformer aux dispositions du décret auront la possibilité d'affermier les régies de distribution publique qu'elles ont organisées. Enfin, les distributeurs aux services publics seront tenus d'accepter, dans les limites de leurs concessions, la concession de distribution publique d'énergie électrique.

Pour faciliter le regroupement et en vue de répartir, pendant la période d'adaptation, la charge des abaissements de tarifs entre les différents distributeurs, il est créé une caisse de compensation, alimentée par une taxe progressive selon le prix sur les ventes d'énergie pour éclairage en basse tension. Cet organisme, de caractère temporaire, est destiné à venir en aide aux entreprises touchées par l'application des prix maxima ou par le regroupement des réseaux. Les entreprises en question pourront obtenir des compensations sous forme d'indemnités calculées sur la base du nombre des kWh vendus en 1934 et des tarifs en vigueur au 30 juin 1935 ou de subventions à fonds perdus en vue de procéder à des travaux de perfectionnement de leurs réseaux, mais aucune indemnité ne pourra être réclamée ni à l'état ni à l'autorité concédante. Le fonctionnement de la caisse sera assuré par un comité constitué par les soins du syndicat professionnel des producteurs et distributeurs d'énergie électrique sous le contrôle d'un commissaire du gouvernement. Les entreprises ne pourront récupérer sur les consommateurs la taxe perçue pour alimenter la caisse.

Le troisième chapitre se rapporte à la création d'un organisme nouveau, le conseil supérieur de l'électricité. Ce conseil est composé par parties égales de représentants des intérêts généraux de la nation, des consommateurs et des diverses industries électriques. Il a la compétence et l'autorité pour opérer les regroupements, arbitrer les conflits, discipliner la production, le transport et la distribution. Certaines attributions du comité d'électricité¹⁾ qui prend le nom de comité technique de l'électricité et du comité consultatif des forces hydrauliques²⁾ sont transférées au conseil supérieur de l'électricité.

Les instructions de détail en vue d'assurer l'uniformité des conditions d'application du décret précité ont été publiées dans le Journal Officiel de la République Française du 27 août 1935.

Et.

Aus den Berichten der eidgenössischen Fabrikinspektoren pro 1934.

331.94(494)

Die Berichte der eidgenössischen Fabrikinspektoren über ihre Amtstätigkeit im Jahre 1934³⁾ stellen übereinstimmend fest, dass die kritischen wirtschaftlichen Verhältnisse die erhoffte Besserung noch nicht erfahren haben. Wohl verschafften die von den Behörden getroffenen handelspolitischen Massnahmen, die gegenüber dem Vorjahre notgedrungen eine Erweiterung erfahren haben, den für das Inland arbeitenden Betrieben Erleichterungen, doch hemmte der Preisdruck deren Entwicklung. Die Exportindustrie musste dagegen eher noch mehr Einschränkungen auf sich nehmen. Gewisse Konjunktorexporte, speziell der Textilindustrie, brachten eine vorübergehende Belebung, betrafen aber nur einen Teil der Betriebe. Die letztes Jahr verzeichnete leichte Besserung der Lage der Uhrenindustrie hat auch im Jahre 1934 angehalten, und der Wert der exportierten Fabrikate stieg um 13,6 %, von 96 Millionen auf 109 Millionen Franken im Berichtsjahre.

Die Gesamtzahl der dem Fabrikgesetz unterstellten Betriebe betrug Ende des Jahres 8185 gegen 8210 Ende 1933. Die Zahl der in diesen Betrieben beschäftigten Arbeiter stellte sich auf 319 537 gegen 314 481 im Vorjahre. Es ist also eine Zunahme von ca. 5000 Arbeitern zu verzeichnen, nachdem die Jahre 1933 noch eine Abnahme von ca. 8000 und 1932 von ca. 40 000 gebracht hatten. Die prozentuale Zunahme der Arbeiterzahl beträgt 1,6 % gegenüber einer Abnahme von 2,5 % im Jahre 1933 und von 11 % im Jahre

1932. Unter den 319 537 Arbeitnehmern befinden sich 112 969 Arbeiterinnen (1933: 109 894) und 22 053 Jugendliche (1933: 20 926).

Die Beamten der eidgenössischen Fabrikinspektorate haben im Berichtsjahre in 7482 dem Fabrikgesetz unterstellten Betrieben eine und in 287 Betrieben mehr als eine Inspektion ausgeführt, im ganzen 8022 Inspektionen. Die Zahl der in den inspizierten Betrieben beschäftigten Arbeiter betrug 292 368.

Neben der normalen Arbeit erwuchsen den Fabrikinspektoren im Vollzug der Bundesratsbeschlüsse über die Sanierung der Uhrenindustrie und des Erweiterungsverbotes in der Schuhindustrie neue Aufgaben. Ihre Mitarbeit wurde ferner in Anspruch genommen von der Sektion für Einfuhr der Handelsabteilung und in Fragen des Arbeitsnachweises.

Jedem Werkführer und Betriebsleiter dürfen die Ausführungen über Fabrik- und Arbeitshygiene sowie die Unfallverhütung angelegentlich zum Studium empfohlen werden. Die wirtschaftlichen Schwierigkeiten scheinen vielerorts auf die früher selbstverständlichen Bemühungen zur bestmöglichen Instandhaltung der Arbeitsräume lähmend zu wirken, während in andern Betrieben mit grossem Optimismus alte Räume und Einrichtungen durch neue ersetzt werden. Das Arbeitsklima und die Absaugung von Staub, Gasen und Dämpfen ist oftmals ein schwieriges Problem und gibt häufig zu Beanstandungen Anlass. *Die Erkenntnis, dass eine gute und zweckmässige elektrische Beleuchtung nicht allein hygienische Notwendigkeit, sondern auch wirtschaftlicher Vorteil ist, gewinnt an Boden.* Leider mussten die Inspektionsbeamten einige Male feststellen, dass gewisse Installationsfirmen sich dem heutigen Stand der Beleuchtungstechnik noch nicht angepasst haben und bei der Installation wenig Verständnis zeigen. Auf dem Gebiete der Unfallverhütung geben alljährlich defekte Fussböden, Treppen, Leitern, Geländer, mangelnder Riemenschutz, gefährliche Handlampen, die Verwendung oder unzuverlässige Aufbewahrung leicht brennbarer oder giftiger Stoffe zu hunderten von Postulaten Anlass. Es ist manchmal auch erstaunlich, mit welcher Sorglosigkeit Farbspritzanlagen eingerichtet und betrieben und ölige Putzfäden aufbewahrt werden. Eine Explosion und mehrere Brände sind die Folgen. Die Ursachen gewerblicher Vergiftungen sind wieder in bekannten Stoffen, wie Chrom, Säuren, Laugen, Anilin, Benzol u. a. m., zu suchen.

Die Arbeitszeit unterlag ziemlich starken Schwankungen und Veränderungen. Wohl gab es eine grosse Zahl von Betrieben, die eine konstante Beschäftigung und eine regelmässige Arbeitszeit aufwiesen, doch war auch die Zahl derjenigen gross, die durch die Krise zu einschneidenden Reduktionen veranlasst wurden. Die Zahl der Bewilligungen für die 52-Stunden-Woche hat weiter abgenommen. Hingegen haben die von den kantonalen Behörden erteilten Ueberzeitbewilligungen, als Folge der unsinnigen Lieferfristen, weiter zugenommen. Die gesamte bewilligte Ueberzeit ergibt auf die totale Arbeiterzahl verteilt 6,77 Ueberstunden pro Arbeiter und Jahr (1933: 6,39).

Der den Kantonen übertragene Vollzug der Vorschriften des Bundes über die Arbeit in den Fabriken liegt bei den Oberbehörden in guten Händen; nach wie vor lässt aber die Tätigkeit der untern Organe zu wünschen übrig.

In der Entwicklung der sozialen Fürsorge herrschte in der letzten Zeit naturgemäss eine starke Zurückhaltung. Um so lieber kommen die Fabrikinspektoren der angenehmen Pflicht nach, auch über Fortschritte auf diesem Gebiete zu berichten.

Im Anhang berichten die eidgenössischen Fabrikinspektoren des 1. und 3. Kreises über die gewerbehygienischen Sammlungen in Lausanne und Zürich (Hygiene-Institut der ETH, Clausiusstrasse 25), die unentgeltlich geöffnet sind und wieder wertvollen Zuwachs erhalten haben. E. Bütterli.

Benzinzollerhöhung.

621.311(494)

Zur Frage der Benzinzollerhöhung gab die «Litra» (Schweizerische Liga für rationelle Verkehrswirtschaft, Christoffelgasse 2, Bern) eine interessante Gratis-Broschüre heraus, in welcher gegen die Kampagne der Gegner der Zollerhöhung Stellung bezogen wird. Vom zollpolitischen Stand-

¹⁾ Instituté par la loi du 15 juin 1906 sur les distributions d'énergie électrique.

²⁾ Instituté par la loi du 16 octobre 1919 relative à l'utilisation de l'énergie hydraulique.

³⁾ Verlag: H. R. Sauerländer & Cie., Aarau.

punkt aus wird darin die Berechtigung erhöhter Zollansätze für Betriebsstoffe des Motorfahrzeugverkehrs begründet durch Rücksichten auf

1. Ausgleich der Handelsbilanz,
2. Schutz der Bahnen, damit

3. Schutz des für die Bahnen im Inland vorhandenen Betriebsstoffes (*Elektrizität*),

4. Schutz der vom Bahnbetrieb lebenden einheimischen Industrien,
5. Einschränkung des Verkehrsluxus.

Extrait des rapports de gestion des centrales suisses d'électricité.

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

	Cie. Vaudoise Lausanne		Elektra Birseck Münchenstein		E. W. Winterthur		E. W. Kt. Thurgau	
	1934	1933	1934	1933	1934	1933	1934	1933
1. Production d'énergie . kWh	62 349 000		912 280		—		—	
2. Achat d'énergie . . . kWh	109 000		67 575 300		37 728 774		58 653 900	
3. Energie distribuée . . kWh	62 458 000		68 487 580		35 158 029		56 033 260	
4. Par rapp. à l'ex. préc. %	— 6,4		+ 10,8		+ 8,6		+ 3,92	
5. Dont énergie à des prix de déchet kWh	—		—		2 906 012		—	
11. Charge maximum distr. kW	13 700		14 350		9 100		12 700	
12. Puissance installée totale kW	32 000		66 800		78 363		92 840	
13. Lampes { nombre	160 000		252 523		213 600		472 200	
kW	4 000		6 300		10 550		4 166	
14. Cuisinières { nombre	691		3 360		369		1 668	
kW	3 724		21 800		1 901		8 340	
15. Chauffe-eau { nombre	372		3 160		1 646		2 560	
kW	450		3 160		1 902		2 966	
16. Moteurs industriels . { nombre	4 822		8 477		11 097		16 963	
kW	14 000		24 800		41 585		45 785	
17. Installations de chauff. { nombre	—		2 250		4 385		1 450	
kW	—		5 100		6 533		2 660	
21. Nombre d'abonnements . . .	19 667		14 200		27 820		?	
22. Recette moyenne par kWh cts.	7,6		4,73		8,9		5,88	
<i>Du bilan:</i>								
31. Capital social fr.	8 000 000		—		—		—	
32. Emprunts à terme . . . »	12 952 000		—		—		—	
33. Fortune coopérative . . . »	—		1 452 957		—		—	
34. Capital de dotation . . . »	—		—		—		10 000 000	
35. Valeur comptable des inst. »	21 222 330		2		2 555 464		2 777 087	
36. Portefeuille et participat. »	1 812 656		3 900 001		—		8 034 396	
<i>Du Compte Profits et Pertes:</i>								
41. Recettes d'exploitation . . fr.	3 222 312		3 239 622		3 119 321		3 299 188	
42. Revenu du portefeuille et des participations . . . »	—		165 858		—		428 677	
43. Autres recettes »	2 628		22 990		149 697		50 070	
44. Intérêts débiteurs »	599 362		—		153 481		496 110	
45. Charges fiscales »	236 630		125 186		—		—	
46. Frais d'administration . . »	189 344		102 362		248 478		126 020	
47. Frais d'exploitation . . . »	1 078 810		173 462		171 759		232 781	
48. Achats d'énergie »	?		2 355 848		1 307 410		2 221 817	
49. Amortissements et réserves »	455 237		503 420		326 543		?	
50. Dividende »	440 000		—		—		—	
51. En % %	5 1/2		—		—		—	
52. Versements aux caisses publiques fr.	55 000		—		1 061 343		—	
<i>Investissements et amortissements:</i>								
61. Investissements jusqu'à fin de l'exercice fr.	25 681 800		8 084 018		9 092 543		7 719 476	
62. Amortissements jusqu'à fin de l'exercice »	4 459 470		8 084 017		6 537 079		4 942 389	
63. Valeur comptable »	21 222 330		1		2 555 464		2 777 087	
64. Soit en % des investissements	82,5		0		28		36	

Miscellanea.

In memoriam.

† **Karl Sulzberger.** Das Bulletin des SEV vom 11. September d. J. hatte die schmerzliche Pflicht, den Mitgliedern des SEV und den übrigen Lesern des Bulletin Nachricht zu geben von dem bei Anlass der Exkursion des SEV am 9. September nach dem Elektrizitätswerk Dixence im Wallis plötzlich erfolgten Hinschied seines langjährigen und in bestem Sinne des Wortes treuen und hingebenden Mitgliedes Dr. phil. Karl Sulzberger, Ingenieur, seines Vizepräsidenten, des Delegierten der Verwaltungskommission für die Materialprüfanstalt, des Vizepräsidenten des Comité Electrotechnique Suisse, des Präsidenten der Normalienkommission, der Verwaltungskommission für den Kathodenstrahloszillographen und der Wärmesubkommission, und Mitgliedes einer Reihe anderer Kommissionen des SEV und des VSE.

Mit seinen verehrten Angehörigen, mit dem gesamten SEV und mit den vielen Freunden und Bekannten über den Kreis des SEV hinaus ist es uns heute noch kaum fassbar, dass der seit dem Herbst 1883 mit dem Schreiber dieser Zeilen befreundete Dr. Sulzberger nicht mehr unter uns sein soll. Wir alle empfinden indessen einen schönen Trost darin, dass es dem lieben Verstorbenen vergönnt war, inmitten unserer erhabenen Bergwelt, ohne vorangegangenes Kranksein, heimzugehen.



Dr. phil. Karl Sulzberger
1864—1935

Die folgenden Zeilen sollen versuchen, den Lebenslauf und die reiche berufliche Tätigkeit des Dahingeschiedenen so gut als möglich festzuhalten. In seiner Vaterstadt Winterthur am 24. August 1864 geboren, durchlief Karl Sulzberger dort die Volksschule und das Gymnasium. Von der Winterthurer Schulzeit her war er u. a. mit dem im Jahre 1924 verstorbenen Dr. C. E. L. Brown, dem Mitbegründer der Firma Brown, Boveri & Cie., mit dem im Jahre 1934 verstorbenen Nationalrat Dr. Carl Sulzer-Schmid und mit Dr. Sidney Brown befreundet.

Nach wohlbestandener Maturität bezog er im Herbst 1883 das Eidg. Polytechnikum in Zürich, um sich an der Fachlehrerabteilung dem Studium von Mathematik und Physik zu widmen. Dabei fanden namentlich die Probleme der Physik sein Interesse, war es doch die Zeit, da als deren Teilgebiet die theoretische Elektrotechnik anfang, sich als eigene Wissenschaft zu entwickeln, angeregt durch die im Aufsteigen begriffenen Anwendungen der Elektrotechnik, diese wiederum unterstützend und fördernd. Zum Abschlusse seines Studiums promovierte Sulzberger im Jahre 1889 an der Universität Zürich (das Polytechnikum erteilte damals noch

keine Doktordiplome) mit der im Laboratorium von Professor H. F. Weber entstandenen Arbeit «Methode zur Bestimmung der Leitungsfähigkeit verdünnter Elektrolyte mittels des Kondensators und Untersuchung über die Gültigkeit des Ohmschen Gesetzes für verdünnte Elektrolyte». Eine an das Studium anschliessende längere Tätigkeit als Assistent für Physik am Eidg. Polytechnikum, bei der ihm u. a. die Einrichtung des Laboratoriums für Elektrotechnik von Professor Pernet oblag, bot ihm Gelegenheit, sein physikalisches Wissen und Können noch wesentlich zu vertiefen. Dr. Sulzberger wirkte auch an den Messungen mit, die Professor H. F. Weber an der klassischen Lauffener Kraftübertragung (1891) auszuführen hatte und an dem Weberschen Gutachten über diese Anlage.

Die in den neunziger Jahren des vorigen Jahrhunderts aufblühende Firma Brown, Boveri & Cie. in Baden eröffnete Dr. Sulzberger die Möglichkeit, die durch die gründliche und genaue Art seines Wesens wohl fundierten Kenntnisse praktisch zu verwerten, indem sie ihm die Leitung des Versuchslaboratoriums übertrug. Aus dieser Zeit stammen laut Mitteilung des Herrn Direktor Schiesser an der Trauerfeier vom 12. September die ersten bahnbrechenden Versuche und Konstruktionen für Oelschalter, durchgeführt von Dr. Sulzberger und C. E. L. Brown. Herr Schiesser sagte darüber: «Nur wir Techniker wissen, was die Entwicklung dieser Schutzapparate für den Bau unserer Elektrizitätswerke bedeutete. Es war dies einer der grossen Marksteine in der Entwicklung der Übertragung mächtiger Leistungen auf weiteste Distanzen.»

Im Jahre 1904 folgte Dr. Sulzberger einem Rufe nach Berlin zur Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft (AEG), bei der er zuerst als Oberingenieur und dann als Direktor für Generatorenbau der Turbinenfabrik Hervorragendes leistete; sein umfassendes Wissen und sein zuverlässiges, zielbewusstes Arbeiten, auch in dieser Beziehung gute Schweizerart veratend, sicherten ihm im Kreise dieser grossen deutschen Elektrizitätsfirma die höchste Achtung. In diese Zeit fällt auch eine im Auftrag der AEG ausgeführte Reise nach Nordamerika zu Verhandlungen mit der General Electric Co.

Während der 13 Jahre, die Dr. Sulzberger in Berlin verbrachte, hat er die Verbindungen mit der Schweiz und mit dem SEV, in den er schon im Jahre 1891 eingetreten war, immer lebhaft aufrechterhalten. In Berlin wurde das Haus von Herrn und Frau Dr. Sulzberger zu einem Treffpunkt ihrer Schweizer Freunde, namentlich von Schweizer Studenten; viele junge Schweizer fanden dort ein warmes Heim und oft guten Rat.

Nachdem Dr. Sulzberger im Jahre 1917 in die Schweiz zurückgekehrt war, von 1918 an mit Wohnsitz in Zürich und von 1932 an in Zollikon, stellte er sich wieder dem SEV zur Verfügung, der ihm schon vor der Berliner Zeit verschiedene Mandate übertragen hatte. Mit den Erfahrungen einer langen, reichen Praxis und mit gutem Verständnis geschäftlicher und finanzieller Fragen entwickelte Dr. Sulzberger, beginnend mit dem im Jahre 1919 erfolgten Eintritt in den Vorstand des SEV, eine von Jahr zu Jahr wachsende Tätigkeit, deren Bedeutung über den Rahmen der SEV-Bedürfnisse hinauswuchs, der schweizerischen Elektrotechnik im allgemeinen zugute kam und auch im Ausland hohe Anerkennung fand. Dem Vorstand des SEV diente er als Mitglied und Vizepräsident. Die aus den Vorständen des SEV und des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE) gebildete Verwaltungskommission des SEV und VSE bezeichnete ihn als Mitglied des Verwaltungsausschusses und als Delegierten für die Technischen Prüfanstalten des SEV, deren gedeihlicher Entwicklung er stets die grösste Aufmerksamkeit schenkte.

Ganz besonders sind aber folgende zwei von Dr. Sulzberger vorbildlich geführte Kommissionen zu nennen: Die eine ist die im Jahre 1924 neu organisierte Normalienkommission des SEV und VSE, deren Arbeiten die Qualität der elektrischen Installationsmaterialien verbessern und damit eine möglichst weitgehende Unfallverhütung erreichen sollen; die damit verbundene Einführung des Qualitäts-

zeichens des SEV ist Dr. Sulzberger zu verdanken. Die andere ist die Verwaltungskommission und der Arbeitsausschuss für den Kathodenstrahl-Oszillographen, der Erforschung der atmosphärischen Entladungen dienend, eine Angelegenheit, die für die Elektrizitätswerke mit ihren grossen Ueberlandleitungen von grösster Bedeutung ist. Auch auf diesen zwei Gebieten geniesst der SEV dank der Initiative und beharrlichen Tätigkeit von Dr. Sulzberger auch im Ausland hohes Ansehen.

Dem Vorstand des SEV gereichte es zu grosser Freude, Dr. Sulzberger zu seinem 70. Geburtstag am 24. August 1934 bei einem festlichen Anlass zu gratulieren und ihm für die dem SEV treu und erfolgreich geleistete Arbeit zu danken; das Bulletin hat darüber in seiner Nummer vom 29. August 1934 berichtet. Und, wie Herr Präsident Schiesser in seiner Abschiedsrede vom 12. September erwähnte, entsprang es einem längst empfundenen Bedürfnis der leitenden Kreise des SEV, dem verehrten Verstorbenen die Ehrenmitgliedschaft zu verleihen, wenn man nicht hätte befürchten müssen, dass Dr. Sulzberger es falsch auslegen und als einen Wink hätte auffassen können, einer jüngern Kraft Platz zu machen.

Es wird grosse Schwierigkeiten bieten, die vielen Lücken, die der tüchtige, der Allgemeinheit mit Hingebung dienende Ingenieur Dr. Karl Sulzberger hinterlässt, wieder zu schliessen. Seine hervorragenden Charaktereigenschaften und die von ihm geschaffenen Werte sichern ihm ein dauerndes und ehrenvolles Andenken.

F. L.

Kleine Mitteilungen.

Der Verband Schweiz. Elektroinstallationsfirmen (VSEI) hielt am Samstag, den 21. September 1935 in Basel seine 30. ordentliche Generalversammlung ab.

Literatur. — Bibliographie.

621.314.21 Nr. 1089
Der kupferarme Transformator. Von Milan Vidmar. 92 S., 16×24 cm, 17 Fig. Verlag: Julius Springer, Berlin 1935. Preis: RM. 7.—.

Prof. Vidmar, der schon in zahlreichen Veröffentlichungen das Problem des wirtschaftlichsten Transformators erörtert hat, versucht im vorliegenden Buche für deren günstigsten Entwurf weitere, zum Teil neue Wege mathematisch abzuleiten. Die Resultate gelten allerdings entgegen dem Buchtitel nicht nur für den kupferarmen, sondern für den Transformator allgemein.

Es ergibt sich aus den von Vidmar angeführten Ueberlegungen, dass es auch bei Berücksichtigung nur der wichtigsten Faktoren, die die Wirtschaftlichkeit beeinflussen, unmöglich ist, generell eine sogenannte günstigste Lösung zu errechnen. Der Verfasser gibt daher Ende seiner Betrachtungen als eines der wichtigsten Resultate an, dass es für das Kostenaufteilungsproblem (Kosten der Wicklung zu Kosten

Einführungskurs über Arbeitszeitermittlung. Das Betriebswissenschaftliche Institut der Eidg. Techn. Hochschule veranstaltet wieder einen 15stündigen Kurs an fünf Samstagsnachmittagen, am 2., 9., 16., 23. und 30. November 1935, je 15 bis 18 Uhr, über *Arbeitszeitermittlung und Zeitstudium*. Leiter des Kurses ist Ing. A. Güttinger.

Kursgeld: Fr. 15.— für Mitglieder der Förderungsgesellschaft des Instituts; Fr. 20.— für übrige Personen.

Anmeldung: auf Postkarte vor 15. Oktober, an das Betriebswissenschaftliche Institut der Eidg. Techn. Hochschule, Zürich, das auch weitere Auskunft erteilt.

Der Jahresbericht 1934 des Schweiz. Technikerverbandes berichtet auf 24 Seiten u. a. über folgende Gegenstände, die im Berichtsjahr von diesem rührigen Verband behandelt wurden: Wirtschaftliche Lage und technische Arbeit, Propagandatätigkeit des SVT, Sozialstatistik, Arbeitsbeschaffung, Arbeitsmarkt und «Schweiz. Techn. Stellenvermittlung», Arbeitslosenversicherungskasse des STV, besondere Standesfragen, Berufsfragen und Lehrwesen; ferner wird in einem «engeren Geschäftsbericht» über die Tätigkeit der Vereinsorgane berichtet.

Die Verdunkelung der Strassenbeleuchtung im Luftschutz.

Herr Th. Zambetti, der Autor des Aufsatzes «Die Verdunkelung der Strassenbeleuchtung im Luftschutz» (Bull. SEV 1935, Nr. 15, S. 409), liess von der beschriebenen Zentralsteuerungsanlage ein Modell herstellen, das nach vorheriger Anmeldung bei der Direktion der Städtischen Werke Baden allen Interessenten gerne gezeigt wird. Die Versuchsanlage wird spätestens Ende November abgebrochen.

des aktiven Eisens) nur eine Lösung von Fall zu Fall gibt und die von ihm aufgestellte Entwurfstheorie Arbeit nach Mass verlange. Trotz dieses anscheinend negativen Resultates bringen die Ueberlegungen von Vidmar viel neue und interessante Gesichtspunkte; von den Teilresultaten seien u. a. die folgenden erwähnt: «Die Jahresverlustarbeit im Eisenkern soll ebensoviel kosten wie die Jahresverlustarbeit der Wicklung; ferner, die Jochverstärkung soll 40 % nicht überschreiten.»

Solche Gesetze, nach welchen die Praxis u. W. heute allgemein arbeitet, finden nun ihren mathematischen Beweis und die zugehörige Diskussion. Wie immer schreibt auch hier Vidmar seinen charakteristischen Stil voll kurzweiliger Redewendungen, die einerseits leider den Umfang des Buches unnötig erhöhen, andererseits aber auf den Leser anregend einwirken. Wer sich mit dem Entwurf von Transformatorenreihen näher zu befassen hat, wird hier viel Nützliches und Interessantes finden.

E. Dünner.

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.)

Interrupteurs.

A partir du 1^{er} septembre 1935.

Remy Armbruster jun., Bâle (Repr. de la firme Busch-Jaeger, Lüdenschneider Metallwerke A.-G., Lüdenscheld).

Marque de fabrique:



Interrupteurs de chauffage pour 250 V = /380 V ~, 15 A.

Emploi: montage sur appareils thermiques.

Exécution: socle en matière céramique et cape en résine artificielle moulée noire resp. brune.

Type No. 404/18 J: interrupteur à gradation unipolaire, schéma I, pour brancher deux résistances en parallèle, isolément, ou pour couper toute la puissance (interruption unipolaire).

Interrupteurs pour fournaux-potagers, pour 250 V = /380 V ~, 15 A.

Emploi: montage dans fournaux-potagers.

Exécution: socle et poignée de l'interrupteur en matière céramique.

No. 454/17: interrupteur de réglage bipolaire, pour brancher deux résistances en parallèle, isolément, en série, ou pour couper toute la puissance.

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.

Nécrologie.

Le 17 août est décédé Monsieur *Emile Zikéli*, ingénieur, directeur de l'Azienda Elettrica consorziale delle Città di Bolzano-Merano, membre de l'ASE depuis 1914. Nous présentons à la famille en deuil, et à l'entreprise qu'il dirigeait, nos plus sincères condoléances.

Le 8 septembre est décédé Monsieur *W. Zammit*, ingénieur, sous-directeur de la Cia Sevillana Electricitad, Séville, membre de l'ASE depuis 1931. Nos plus sincères condoléances à la famille en deuil.

Photographies

des

Assemblées générales de Zermatt.

Les participants aux assemblées générales de Zermatt qui ont fait des photographies sont tous priés de nous soumettre les images bien réussies. Nous nous intéressons en particulier aux photos sur lesquelles figure Monsieur *K. Sulzberger*, décédé au cours de l'excursion à la Dixence.

Les photos seront retournées promptement. Celles que nous garderons seront rétribuées d'entente avec l'auteur.

Appel**aux ingénieurs et techniciens suisses sans travail.**

Aux termes d'une entente intervenue entre les deux Gouvernements, les citoyens suisses de différentes professions ont la possibilité d'accepter en France un poste de stagiaire.

Sont considérés comme stagiaires les ressortissants de l'un des deux pays qui se rendent dans l'autre pays pour une

période limitée, afin de perfectionner leurs connaissances linguistiques et de se mettre au courant des us et coutumes du commerce et de l'industrie de ce pays. Les stagiaires ne doivent pas être âgés de plus de 30 ans. Le permis de séjour dans le pays en question sera accordé, dans la règle, pour une année. Les stagiaires seront rétribués d'après les barèmes des contrats collectifs de travail, s'il en existe, ou d'après les taux en vigueur dans la contrée et la profession en question, ou enfin selon le travail qu'ils seront appelés à fournir.

Comme communiqué par la voie de la presse, une convention analogue est intervenue aussi avec la Belgique. Certaines facilités ont également été convenues avec les Pays-Bas et l'Italie, en particulier pour les jeunes citoyens suisses désirant faire un stage de perfectionnement dans ces pays.

Dans son Assemblée générale du 8 septembre 1935, l'Association Suisse des Electriciens a décidé d'assumer l'entremise d'emplois de ce genre pour les ingénieurs et techniciens. Les intéressés de ces professions sont donc invités à remettre leurs offres, accompagnées d'un curriculum vitae et d'une copie de leurs certificats jusqu'au 15 octobre 1935 au Secrétariat Général de l'ASE à Zurich.

Comité d'action de la KOK.

Dans sa 11^e séance, du 28 août 1935, le comité d'action de la commission d'administration des travaux à l'aide de l'oscillographe cathodique (KOK) a examiné, avec la collaboration de fabricants de parafoudres, les observations soulevées à l'occasion de la mise à l'enquête publique du projet de «directives pour l'essai et l'appréciation des parafoudres», au Bulletin ASE 1935, No. 9. Le projet modifié en quelques points sur la base de ces observations sera revu dans une prochaine séance du comité d'action pour être ensuite soumis à l'approbation de la commission d'administration des travaux à l'aide de l'oscillographe cathodique.

Conditions techniques pour lampes électriques à incandescence.**Avant-propos.**

Grâce à un esprit de conciliation général, la commission des normes de l'ASE et de l'UCS a réussi, en collaboration avec les fabricants de lampes, à élaborer sur la base d'une estampille d'essai de l'ASE de nouvelles «conditions techniques pour lampes électriques à incandescence», que la commission d'administration de l'ASE et de l'UCS a déclarées en vigueur à partir du 1^{er} octobre 1935.

Ces nouvelles «conditions techniques» remplacent les «conditions techniques auxquelles est soumise la livraison de lampes à incandescence pour l'éclairage général aux membres de l'Union de Centrales Suisses d'électricité et de l'Union Suisse des Installateurs-Electriciens» en vigueur depuis le 1^{er} juillet 1930. Les nouvelles conditions ont été élaborées et publiées comme prescription de l'ASE, car non seulement

les centrales et les installateurs, mais tous les consommateurs d'énergie électrique ont un intérêt à la qualité des lampes. Pour permettre à chacun de reconnaître facilement les lampes conformes à ces conditions et pour empêcher le public ignorant d'acheter des lampes de qualité incontrôlable et souvent douteuse, il est prévu d'introduire, à partir du 1^{er} octobre prochain et pour les trois catégories de lampes mentionnées plus loin, une estampille d'essai (marque déposée par l'ASE). Les Institutions de Contrôle n'accorderont le droit à cette estampille qu'aux fabricants de lampes qui s'engageront par des contrats spéciaux à ne mettre en vente en Suisse que des lampes munies de cette estampille et en tous points conformes aux «conditions techniques». Par des contrôles périodiques effectués sur des lampes prélevées n'importe où sur le marché, les Institutions de contrôle de l'ASE veilleront au maintien de ces engagements.

A l'encontre des anciennes prescriptions, les nouvelles «Conditions techniques» prévoient trois catégories de lampes, savoir deux séries de durée nominale de 1000 heures et une série de 2500 heures.

La durée d'une lampe la plus économique pour le consommateur dépend du prix de l'énergie (prix du kilowatt-heure), du prix d'achat des lampes et des frais de remplacement des lampes usagées. Aux prix actuels moyens des lampes et de l'énergie électrique pour l'éclairage, la durée la plus économique des lampes actuelles à filament métallique varie de 800 à 1000 heures, si l'on peut négliger les frais de remplacement. Pour cette raison, les prescriptions suisses et étrangères s'en tiennent depuis longtemps à une durée nominale de 1000 heures.

Par contre, si les frais de remplacement des lampes sont importants, comme par exemple pour l'éclairage des voies publiques, une lampe de plus grande durée et, partant, de plus faible coefficient d'efficacité sera plus économique.

Les fabricants disposant dans certaines limites des moyens permettant de fixer à l'avance, par le choix de la température du filament, la durée moyenne des lampes, on a jugé opportun d'établir, pour des buts spéciaux, tel que l'éclairage public, des conditions pour une série de lampes de 2500 heures de durée. Cependant, il serait absolument faux de vouloir utiliser généralement ces lampes, car elles possèdent un coefficient d'efficacité (rendement lumineux) inférieur, de sorte que pour une quantité déterminée de lumière le consommateur aurait une dépense plus forte pour l'énergie électrique. Les remplacements moins fréquents seraient plus que compensés par le supplément de dépenses pour l'énergie électrique.

Les deux séries à 1000 h de durée se distinguent par leur désignation et par leur étalonnage. Les lampes de la première série sont, comme dans les anciennes conditions, étalonnées en watts et portent la désignation de la puissance absorbée. Pour la seconde série, on a tenu compte du désir de plusieurs fabricants et spécialistes en éclairagisme; les lampes en sont étalonnées en décalumens et portent la désignation du flux lumineux émis, tout comme les anciennes lampes à filament de carbone ou à filament métallique droit étaient classées suivant le nombre de bougies Hefner. Cependant, pour que le consommateur puisse également déterminer la consommation d'énergie, les lampes de cette seconde série doivent aussi porter la désignation de la puissance absorbée. On ne peut contester que, pour dresser le projet d'une installation d'éclairage, ou pour l'apprécier, l'indication du flux lumineux est préférable, d'autant plus qu'elle est accompagnée de l'indication de la puissance absorbée.

Pour éviter des difficultés aux centrales qui vendent l'énergie pour l'éclairage à forfait (se basant sur la puissance des lampes), on a prévu dans les nouvelles «conditions techniques» la catégorie des lampes étalonnées en watts. Les nouvelles prescriptions relatives à ces lampes ne diffèrent principalement des anciennes que par les valeurs plus fortes du coefficient d'efficacité, en relation avec les progrès réalisés depuis dans la fabrication des lampes sans que leur durée soit de ce fait raccourcie d'une façon appréciable.

Ce n'est naturellement pas très commode de fabriquer et de tenir en stock simultanément deux séries de lampes différentes pour 1000 heures de durée. On a donc tout lieu d'espérer que la pratique se décidera dans un avenir rapproché pour l'une ou l'autre des deux séries.

Les présentes conditions ne nomment à dessein qu'un nombre restreint de tensions nominales, en vue d'appuyer là aussi sur la nécessité impérieuse de normaliser les tensions aussi rapidement que possible.

Un contrat collectif entre l'Union des Centrales Suisses d'électricité, l'Union Suisse des Installateurs-Électriciens et l'industrie des lampes à incandescence règle jusqu'à fin 1939 le mode d'une révision éventuelle des présentes conditions et veille à ce que, à cette occasion, il soit tenu compte des besoins de tous les cercles intéressés.

Conditions techniques pour l'octroi du droit à l'estampille d'essai de l'ASE pour lampes à incandescence destinées à l'éclairage général,

étalonnées selon la puissance absorbée,
pour une durée nominale de 1000 heures.

Terminologie.

- a) La *tension nominale* est la tension indiquée sur la lampe.
- b) La *puissance nominale* est la puissance indiquée sur la lampe.
- c) L'*unité du flux lumineux* est le lumen international fixé par la Commission Internationale de l'Eclairage.
- d) Le *coefficient d'efficacité*, en décalumens par watt, est le rapport entre le flux lumineux fourni par la lampe et la puissance absorbée par celle-ci.
- e) Le *coefficient d'efficacité moyen* est la moyenne arithmétique des coefficients d'efficacité des lampes essayées.
- f) La *durée* d'une lampe est le nombre d'heures pendant lequel la lampe fonctionne jusqu'à ce qu'elle devienne défectueuse.
- g) La *durée moyenne* est la moyenne arithmétique des durées des lampes essayées.
- h) Les lampes d'une même *classe* sont des lampes de même fabrication et de même puissance nominale, qui rentrent dans le cadre des présentes Conditions techniques.
- i) Les lampes d'un même *type* sont des lampes de même classe et de même tension nominale.

Les lampes d'un même type peuvent également se distinguer selon le genre de montage du système lumineux (p. ex. disposition du filament en zigzag ou dans un même plan), selon leur forme (p. ex. forme poire ou forme boule) et selon la constitution de l'ampoule (p. ex. verre clair ou verre dépoli intérieurement¹⁾). En outre, les culots de ces lampes peuvent être différents (Edison, à baïonnette).

k) Les lampes pour tensions nominales de 110 V à 145 V sont appelées *lampes à faible voltage*, celles pour tensions nominales de 200 V à 250 V, *lampes à voltage élevé*.

§ 1. Domaine d'application.

Les conditions suivantes s'entendent pour les lampes à incandescence destinées à l'éclairage général et présentant une durée nominale de 1000 h, une puissance nominale de 15, 25, 40, 60, 75, 100, 150 et 200 W et une tension nominale comprise entre 110 V et 145 V, resp. entre 200 V et 250 V. Les lampes à ampoule dépolie extérieurement, colorée, à réflecteur ou de forme anormale (p. ex. forme champignon ou forme tube), ainsi que les lampes pour lumière du jour, ne sont pas comprises dans ces Conditions.

§ 2. Construction et dimensions.

- a) La matière et l'exécution des lampes ne doivent présenter aucun défaut qui puisse se faire sentir défavorablement à l'usage.
- b) Les dimensions des culots et des ampoules doivent répondre aux normes internationales existantes.

§ 3. Désignations.

a) Les lampes doivent porter les désignations suivantes, apposées de façon bien lisible et durable:

- 1° La tension nominale, en volts;
- 2° La puissance nominale, en watts;
- 3° La marque du fabricant;
- 4° L'estampille d'essai de l'ASE.

b) Si les désignations sont apposées sous la forme de symboles, la tension doit être indiquée par V et la puissance par W; on peut également n'indiquer pour la tension que la

¹⁾ Les lampes à ampoule en verre opalin ou en matière semblable destinée à diffuser la lumière, doivent toutefois être considérées comme un type à part, car elles sont soumises en partie à des conditions techniques spéciales.

valeur numérique, qui doit alors figurer avant les chiffres concernant la puissance et en être séparée par un trait. En cas d'emploi de symboles, la valeur de la puissance doit toujours être suivie du symbole W.

Commentaire: La désignation peut donc être par exemple: 220 V 25 W, ou 220/25 W.

§ 4. Valeurs initiales de la puissance et du coefficient d'efficacité.

a) La puissance absorbée par la lampe à la tension nominale ne doit pas présenter un écart supérieur à celui indiqué au tableau I par rapport à la valeur nominale inscrite sur la lampe.

Ecart admissible de la puissance absorbée.

Tableau I.

Puissance nominale de la lampe en W	Ecart admissible en %
15 à 40	± 8
60 à 200	± 6

b) Les valeurs initiales minima exigées pour le coefficient d'efficacité des lampes sont indiquées au tableau II.

Valeurs initiales minima admissibles du coefficient d'efficacité (en Dlm/W).

Tableau II.

Tension nominale normale*) V	Puissance nominale (W)							
	15	25	40	60	75	100	150	200
110	0,80	0,88	1,02	1,13	1,20	1,33	1,36	1,41
125	0,78	0,87	0,97	1,09	1,16	1,29	1,32	1,37
145	0,75	0,85	0,92	1,04	1,10	1,24	1,27	1,33
200	0,75	0,83	0,83	0,95	1,05	1,12	1,18	1,26
220	0,73	0,80	0,80	0,93	1,01	1,09	1,16	1,25
250	0,70	0,77	0,77	0,89	0,95	1,03	1,09	1,20

*) Pour les lampes avec tensions nominales comprises entre les valeurs indiquées au tableau, le coefficient d'efficacité doit présenter au moins la valeur déterminée par interpolation des chiffres indiqués.

Pour les lampes à ampoule en verre opalin ou en matière semblable destinée à diffuser la lumière, les valeurs initiales du coefficient d'efficacité indiquées au tableau II peuvent être réduites de 10 %.

c) La vérification de la puissance absorbée et du coefficient d'efficacité a lieu à la tension nominale, après que les lampes auront brûlé pendant 1 h environ à cette tension ou à 105 % de cette tension au maximum.

d) La mesure du flux lumineux se fait dans un photomètre intégrateur.

§ 5. Durée, coefficient d'efficacité moyen après 750 heures d'éclairage.

a) La durée moyenne des lampes doit être d'au moins 1000 h sous tension nominale.

b) L'essai de durée n'est exécuté que sur des lampes qui ont satisfait aux conditions des §§ 2 à 4.

c) L'essai de durée a lieu sous une tension alternative à 50 p.p.s. égale à la tension nominale ou de 5 % plus élevée au maximum. Les lampes à essayer sont logées en position verticale, le culot en haut, dans un cadre exempt de toute trépidation et déclenchées chaque jour à deux reprises pendant 15 minutes. Les variations de tension qui peuvent se présenter au cours de l'essai ne doivent pas dépasser ± 1 %, et la valeur moyenne des tensions ne doit pas s'écarter de ± 5 % de la tension choisie pour l'essai.

d) Si toutes les lampes essayées à la tension nominale atteignent une durée de 1000 h d'éclairage, l'essai est interrompu au bout de 1000 h; si quelques lampes du cadre d'essai sont avariées avant 1000 h, l'essai est poursuivi jusqu'à 1250 h d'éclairage au maximum. Outre le nombre de lampes minimum exigé (voir § 7), l'essai s'étend également sur trois lampes de réserve²⁾. Ces dernières servent à remplacer les lampes avariées au cours de leur enlèvement pour

les mesures ou de leur mise en place dans le cadre d'essai, car les lampes avariées de la sorte ne doivent pas servir à déterminer la durée moyenne. Lorsque le nombre des lampes d'un même type soumises à l'essai de durée est inférieur à 100, les écarts admis pour les durées moyennes sont indiqués au tableau III.

Ecart admissible de la durée moyenne.

Tableau III.

Nombre des lampes soumises à l'essai de durée (non compris les 3 lampes de réserve, mentionnées à la note 2)	Écarts admissibles, dans le sens négatif, de la durée moyenne prescrite en %
10 à 11	18
12 à 13	16
14 à 16	14
17 à 19	12
20 à 29	10
30 à 39	8
40 à 49	6
50 à 74	4
75 à 99	2

e) Parmi les lampes soumises à l'essai de durée à la tension nominale ($\frac{n}{10} + 2$) lampes³⁾ au maximum peuvent présenter une durée inférieure à 700 h, n étant le nombre des lampes essayées.

f) Lorsque l'essai de durée est effectué à l'aide d'une tension supérieure à la tension nominale, afin de réduire la durée de l'essai et les frais de l'énergie, la durée sous tension nominale se détermine en partant de la durée ainsi obtenue, à l'aide de la formule:

$$t_N = t_B \left(\frac{U_B}{U_N} \right)^{14}$$

où

t_N = Durée sous tension nominale,

t_B = Durée sous tension d'essai,

U_N = Tension nominale,

U_B = Tension d'essai.

g) Après une durée moyenne d'éclairage de 750 h rapportée à la tension nominale, le coefficient d'efficacité moyen des lampes essayées peut être inférieur de 15 % au maximum à la valeur initiale minimum admissible indiquée au tableau II pour les lampes correspondantes.

§ 6. Généralités sur les essais.

a) Tous les essais ayant trait à l'estampille d'essai de l'ASE pour les lampes à incandescence sont exécutés par les Institutions de Contrôle (IC) de l'Association Suisse des Electriciens (ASE), qui sont également chargées de l'octroi du droit à cette estampille.

b) Les essais sont effectués dans l'ordre indiqué aux paragraphes de ces Conditions techniques.

§ 7. Etendue des essais.

A. Epreuve d'admission pour l'octroi du droit à l'estampille d'essai de l'ASE.

Pour l'épreuve d'admission, les fabricants doivent adresser aux IC de chaque classe prévue dans ces Conditions techniques au moins 10 lampes⁴⁾ d'un des types du groupe à voltage élevé et au moins 10 lampes d'un des types du groupe à faible voltage, afin de permettre l'exécution des essais susmentionnés. Pour chaque type entrant en considération on prendra des lampes de toutes les différentes exécutions (voir terminologie sous k) et les répartira aussi régulièrement

²⁾ La puissance absorbée et le coefficient d'efficacité de ces lampes de réserve ne sont vérifiés qu'au début de l'essai de durée; elles ne sont enlevées du cadre d'essai qu'à la fin des essais de durée. Si plus de trois lampes sont avariées en les plaçant ou en les sortant du cadre d'essai, l'essai de durée doit être répété avec une nouvelle série de lampes, lorsqu'il reste moins de 10 lampes après l'enlèvement des lampes avariées.

³⁾ Lorsque cette valeur donne un nombre fractionnaire, elle est arrondie au nombre entier immédiatement inférieur.

ment que possible sur la série de lampes à essayer de ce type. Lorsque plus de 10 lampes⁴⁾ seront adressées aux IC pour un type d'une certaine classe, l'examen et l'appréciation porteront sur ce plus grand nombre de lampes.

B. Epreuves périodiques.

Pour les épreuves périodiques, les IC soumettent aux essais fixés dans les présentes Conditions techniques 10 lampes⁴⁾ d'un type choisi à volonté par les IC dans chacune des classes prévues dans ces Conditions. Ces lampes sont prélevées à volonté par les IC dans les stocks des fabriques de lampes ou de leurs représentants en Suisse, des centrales d'électricité ou des installateurs. Les IC choisissent ces types de façon à obtenir au cours des années une appréciation aussi correcte que possible de la qualité moyenne de la fabrication considérée.

§ 8. Appréciation des essais.

Le droit à l'estampille d'essai de l'ASE n'est accordé, resp. le maintien de l'estampille n'est autorisé que, lorsque pour chacun des types soumis aux épreuves d'admission, resp. aux épreuves périodiques,

a) au moins 95 % des lampes, moins 1 lampe, satisfont aux conditions des §§ 2 et 3;

b) au moins 90 % des lampes, moins 2 lampes, satisfont aux conditions du § 4;

c) les lampes satisfont aux conditions du § 5.

Les présentes «Conditions Techniques» ont été établies par la Commission des Normes de l'ASE et de l'UCS avec la collaboration de représentants des fabriques de lampes syndiquées et non-syndiquées. Elles ont été approuvées le 20 septembre 1935 par la Commission d'Administration de l'ASE et de l'UCS et entreront en vigueur le 1^{er} octobre 1935. Elles remplacent les anciennes «Conditions Techniques» pour la livraison de lampes à incandescence pour l'éclairage général, au membres de l'Union des Centrales Suisses d'électricité et de l'Union Suisse des Installateurs Electriciens, du 1^{er} juillet 1930⁵⁾.

Conditions techniques pour l'octroi du droit à l'estampille d'essai de l'ASE pour lampes à incandescence destinées à l'éclairage général, étalonnées selon le flux lumineux, pour une durée nominale de 1000 heures.

Terminologie.

a) La *tension nominale* est la tension indiquée sur la lampe.

b) La *puissance nominale* est la puissance indiquée sur la lampe.

c) Le *flux lumineux nominal* est le flux lumineux indiqué sur la lampe.

d) L'*unité du flux lumineux* est le lumen international fixé par la Commission Internationale de l'Eclairage.

e) Le *coefficient d'efficacité*, en décalumens par watt, est le rapport entre le flux lumineux émis par la lampe et la puissance absorbée par celle-ci.

f) Le *coefficient d'efficacité moyen* est la moyenne arithmétique des coefficients d'efficacité des lampes essayées.

g) La *durée* d'une lampe est le nombre d'heures pendant lequel la lampe fonctionne jusqu'à ce qu'elle devienne défectueuse.

h) La *durée moyenne* est la moyenne arithmétique des durées des lampes essayées.

i) Les lampes d'une même *classe* sont des lampes de même fabrication et de même flux lumineux nominal, qui rentrent dans le cadre des présentes Conditions techniques.

k) Les lampes d'un même *type* sont des lampes de même classe et de même tension nominale.

Les lampes d'un même type peuvent également se distinguer selon le genre de montage du système lumineux (p. ex. disposition du filament en zigzag ou dans un même plan),

selon leur forme (p. ex. forme poire ou forme boule) et selon la constitution de l'ampoule (p. ex. verre clair ou verre dépoli intérieurement¹⁾). En outre, les culots de ces lampes peuvent être différents (Edison, à baïonnette).

l) Les lampes pour tensions nominales de 110 V à 145 V sont appelées *lampes à faible voltage*, celles pour tensions nominales de 200 V à 250 V, *lampes à voltage élevé*.

§ 1. Domaine d'application.

Les conditions suivantes s'entendent pour les lampes à incandescence destinées à l'éclairage général et présentant une durée nominale de 1000 h, un flux lumineux de 15, 25, 40, 65, 100, 125, 150 et 200 décalumens et une tension nominale comprise entre 110 V et 145 V, resp. entre 200 V et 250 V. Les lampes à ampoule dépolie extérieurement, colorée, à réflecteur ou de forme anormale (p. ex. forme champignon ou forme tube), ainsi que les lampes pour lumière du jour, ne sont pas comprises dans ces conditions.

§ 2. Construction et dimensions.

a) La matière et l'exécution des lampes ne doivent présenter aucun défaut qui puisse se faire sentir défavorablement à l'usage.

b) Les dimensions des culots et des ampoules doivent répondre aux normes internationales existantes.

§ 3. Désignations.

a) Les lampes doivent porter les désignations suivantes, apposées de façon bien lisible et durable:

- 1° La tension nominale, en volts;
- 2° Le flux lumineux nominal, en décalumens;
- 3° La puissance nominale, en watts;
- 4° La marque du fabricant;
- 5° L'estampille d'essai de l'ASE.

b) Si les désignations sont apposées sous la forme de symboles, la tension doit être indiquée par V, le flux lumineux par Dlm et la puissance par W; on peut également n'indiquer pour la tension que la valeur numérique, qui doit alors figurer avant les chiffres concernant le flux lumineux et la puissance et en être séparée par un trait. En cas d'emploi de symboles, la valeur du flux lumineux doit toujours être suivie du symbole Dlm et la valeur de la puissance du symbole W.

Commentaire: La désignation peut donc être par exemple: 220 V 25 Dlm 29 W, ou 220/25 Dlm 29 W.

§ 4. Valeurs initiales du flux lumineux, de la puissance et du coefficient d'efficacité.

a) Les valeurs initiales du flux lumineux, de la puissance et du coefficient d'efficacité des diverses lampes sont celles du tableau I.

Pour les lampes à ampoule en verre opalin ou en matière semblable, destinée à diffuser la lumière, les valeurs initiales indiquées au tableau I peuvent être augmentées de 10 % pour la puissance absorbée et réduites de 10 % pour le coefficient d'efficacité.

b) La valeur initiale de la puissance absorbée ne doit pas s'écarter dans le sens positif de plus de 6 % + 0,5 W de la valeur nominale indiquée sur la lampe.

c) La vérification du flux lumineux, de la puissance absorbée et du coefficient d'efficacité a lieu à la tension nominale, après que les lampes auront brûlé pendant 1 h environ à cette tension ou à 105 % de cette tension au maximum.

d) La mesure du flux lumineux se fait dans un photomètre intégrateur.

§ 5. Durée, coefficient d'efficacité moyen après 750 heures d'éclairage.

a) La durée moyenne des lampes doit être d'au moins 1000 h sous tension nominale.

b) L'essai de durée n'est exécuté que sur des lampes qui ont satisfait aux conditions des §§ 2 à 4.

c) L'essai de durée a lieu sous une tension alternative à 50 pér./s égale à la tension nominale ou de 5 % plus élevée

¹⁾ Les lampes à ampoule en verre opalin ou en matière semblable destinée à diffuser la lumière, doivent toutefois être considérées comme un type à part, car elles sont soumises en partie à des conditions techniques spéciales.

⁴⁾ Plus 3, selon la note 2) du § 5.

⁵⁾ Voir Bulletin ASE 1930, N° 15, p. 529.

Valeurs initiales minima admissibles du flux lumineux et du coefficient d'efficacité et valeurs initiales maxima admissibles de la puissance absorbée.

Tableau I.

Valeurs nominales Tension nominale normale U_N	Flux lumineux nominal Dlm	Valeur initiale minimum du flux lumineux Dlm	Valeur initiale maximum de la puissance absorbée W	Valeur initiale minimum du coefficient d'efficacité Dlm/W	Valeur moyenne minimum du coefficient d'efficacité après 750 heures d'éclairage Dlm/W
110	15	13,8	18,0	0,84	0,71
125			18,4	0,82	0,69
145			18,7	0,80	0,67
110	25	23,3	26,0	0,97	0,88
125			27,0	0,93	0,84
145			27,3	0,88	0,80
110	40	37,0	38,0	1,07	0,96
125			38,5	1,04	0,94
145			39,0	1,00	0,92
110	65	61,0	55,0	1,17	1,05
125			55,5	1,14	1,03
145			56,6	1,11	1,01
110	100	93,0	77,0	1,30	1,17
125			77,5	1,28	1,15
145			78,5	1,26	1,13
110	125	117,0	91,0	1,36	1,22
125			92,0	1,34	1,21
145			93,0	1,32	1,20
110	150	140,0	105	1,41	1,27
125			106	1,39	1,25
145			108	1,37	1,23
110	200	186,0	136	1,46	1,31
125			138	1,43	1,28
145			140	1,40	1,25
200	15	13,8	20,3	0,76	0,65
220			20,6	0,75	0,63
250			21,2	0,73	0,61
200	25	23,3	28,7	0,85	0,77
220			29,0	0,83	0,75
250			29,5	0,81	0,73
200	40	37,0	41,4	0,96 (0,87) ²⁾	0,86 (0,77) ²⁾
220			42,0	0,95 (0,86) ²⁾	0,85 (0,76) ²⁾
250			42,5	0,93 (0,84) ²⁾	0,84 (0,75) ²⁾
200	65	61,0	60,9	1,05	0,95
220			62,0	1,03	0,93
250			63,0	1,01	0,91
200	100	93,0	82,5	1,16	1,04
220			83,5	1,14	1,03
250			84,5	1,12	1,01
200	125	117,0	102,0	1,22	1,09
220			103,0	1,20	1,08
250			104,0	1,19	1,07
200	150	140,0	116,0	1,28	1,14
220			118,0	1,26	1,13
250			120,0	1,24	1,11
200	200	186,0	146,5	1,36	1,21
220			148,0	1,34	1,20
250			150,0	1,32	1,18

¹⁾ Pour les lampes avec tensions nominales comprises entre les valeurs indiquées au tableau I, les limites admissibles se déterminent par interpolation des valeurs figurant dans les 3 dernières colonnes du tableau.

²⁾ Pour les lampes à filament à boudinage simple, les valeurs indiquées entre parenthèses sont valables jusqu'à nouvel avis.

au maximum. Les lampes à essayer sont logées en position verticale, le culot en haut, dans un cadre exempt de toute trépidation et déclenchées chaque jour à deux reprises pendant 15 minutes. Les variations de tension qui peuvent se présenter au cours de l'essai ne doivent pas dépasser $\pm 1\%$, et la valeur moyenne des tensions ne doit pas s'écarter de $\pm 5\%$ de la tension choisie pour l'essai.

d) Si toutes les lampes essayées à la tension nominale atteignent une durée de 1000 h d'éclairage, l'essai est interrompu au bout de 1000 h; si quelques lampes du cadre d'essai sont avariées avant 1000 h, l'essai est poursuivi jusqu'à 1250 h d'éclairage au maximum. Outre le nombre de lampes minimum exigé (voir § 7), l'essai s'étend également sur trois lampes de réserve²⁾. Ces dernières servent à remplacer les lampes avariées au cours de leur enlèvement pour les mesures ou de leur mise en place dans le cadre d'essai, car les lampes avariées de la sorte ne doivent pas servir à déterminer la durée moyenne. Lorsque le nombre des lampes d'un même type soumises à l'essai de durée est inférieur à 100, les écarts admis pour les durées moyennes sont indiqués au tableau II.

e) Parmi les lampes soumises à l'essai de durée à la tension nominale, $\left(\frac{n}{10} + 2\right)$ lampes³⁾ au maximum peuvent présenter une durée inférieure à 700 h, n étant le nombre des lampes essayées.

f) Lorsque l'essai de durée est effectué à l'aide d'une tension supérieure à la tension nominale, afin de réduire la durée de l'essai et les frais de l'énergie, la durée sous tension nominale se détermine en partant de la durée ainsi obtenue, à l'aide de la formule:

$$t_N = t_B \left(\frac{U_B}{U_N} \right)^{14}$$

où

t_N = Durée sous tension nominale,

t_B = Durée sous tension d'essai,

U_N = Tension nominale,

U_B = Tension d'essai.

g) Après une durée moyenne d'éclairage de 750 h rapportée à la tension nominale, le coefficient d'efficacité moyen des lampes essayées ne doit pas être inférieur à la valeur moyenne minimum indiquée dans la dernière colonne du tableau I après 750 h.

Ecart admissible de la durée moyenne.

Tableau II.

Nombre des lampes soumises à l'essai de durée (non compris les 3 lampes de réserve, mentionnées à la note 2)	Écarts admissibles dans les sens négatif, de la durée moyenne prescrite en %
10 à 11	18
12 à 13	16
14 à 16	14
17 à 19	12
20 à 29	10
30 à 39	8
40 à 49	6
50 à 74	4
75 à 99	2

§ 6. Généralités sur les essais.

a) Tous les essais ayant trait à l'estampille d'essai de l'ASE pour les lampes à incandescence sont exécutés par les Institutions de Contrôle (IC) de l'Association Suisse des Electriciens (ASE), qui sont également chargées de l'octroi du droit à cette estampille.

b) Les essais sont effectués dans l'ordre indiqué aux paragraphes de ces Conditions techniques.

§ 7. Etendue des essais.

A. Epreuve d'admission pour l'octroi du droit à l'estampille d'essai de l'ASE.

Pour l'épreuve d'admission, les fabricants doivent adresser aux IC de chaque classe prévue dans ces Conditions tech-

²⁾ La puissance absorbée et le coefficient d'efficacité de ces lampes de réserve ne sont vérifiés qu'au début de l'essai de durée; elles ne sont enlevées du cadre d'essai qu'à la fin des essais de durée. Si plus de trois lampes sont avariées en les plaçant ou en les sortant du cadre d'essai, l'essai de durée moyenne doit être répété avec une nouvelle série de lampes, lorsqu'il reste moins de 10 lampes après l'enlèvement des lampes avariées.

³⁾ Lorsque cette valeur donne un nombre fractionnaire, elle est arrondie au nombre entier immédiatement inférieur.

niques au moins 10 lampes⁴⁾ d'un des types du groupe à voltage élevé et au moins 10 lampes d'un des types du groupe à faible voltage, afin de permettre l'exécution des essais susmentionnés. Pour chaque type entrant en considération on prendra des lampes de toutes les différentes exécutions (voir terminologie sous *k*) et les répartira aussi régulièrement que possible sur la série de lampes à essayer de ce type. Lorsque plus de 10 lampes⁴⁾ seront adressées aux IC pour un type d'une certaine classe, l'examen et l'appréciation porteront sur ce plus grand nombre de lampes.

B. Épreuves périodiques.

Pour les épreuves périodiques, les IC soumettent aux essais fixés dans les présentes Conditions techniques 10 lampes⁴⁾ d'un type choisi à volonté par les IC dans chacune des classes prévues dans ces Conditions. Ces lampes sont prélevées à volonté par les IC dans les stocks des fabriques de lampes ou de leurs représentants en Suisse, des centrales d'électricité ou des installateurs. Les IC choisissent ces types de façon à obtenir au cours des années une appréciation aussi correcte que possible de la qualité moyenne de la fabrication considérée.

§ 3. Appréciation des essais.

Le droit à l'estampille d'essai de l'ASE n'est accordé, resp. le maintien de l'estampille n'est autorisé que lorsque pour chacun des types soumis aux épreuves d'admission, resp. aux épreuves périodiques,

- a) au moins 95 % des lampes, moins 1 lampe, satisfait aux conditions des §§ 2 et 3;
- b) au moins 90 % des lampes, moins 2 lampes, satisfait aux conditions du § 4;
- c) les lampes satisfont aux conditions du § 5.

Conditions techniques pour l'octroi du droit à l'estampille d'essai de l'ASE pour lampes à incandescence destinées à l'éclairage des voies publiques, étalonnées selon le flux lumineux, pour une durée nominale de 2500 heures.

Terminologie.

- a) La *tension nominale* est la tension indiquée sur la lampe.
- b) La *puissance nominale* est la puissance indiquée sur la lampe.
- c) Le *flux lumineux nominal* est le flux lumineux indiqué sur la lampe.
- d) L'*unité du flux lumineux* est le lumen international fixé par la Commission Internationale de l'Eclairage.
- e) Le *coefficient d'efficacité*, en décalumens par watt, est le rapport entre le flux lumineux fourni par la lampe et la puissance absorbée par celle-ci.
- f) Le *coefficient d'efficacité moyen* est la moyenne arithmétique des coefficients d'efficacité des lampes essayées.
- g) La *durée* d'une lampe est le nombre d'heures pendant lequel la lampe fonctionne jusqu'à ce qu'elle devienne défectueuse.
- h) La *durée moyenne* est la moyenne arithmétique des durées des lampes essayées.
- i) Les lampes d'une même *classe* sont des lampes de même fabrication et de même flux lumineux nominal, qui rentrent dans le cadre des présentes Conditions techniques.
- k) Les lampes d'un même *type* sont des lampes de même classe et de même tension nominale.

Les lampes d'un même type peuvent également se distinguer selon le genre de montage du système lumineux (p. ex. disposition du filament en zigzag ou dans un même plan), selon leur forme (p. ex. forme poire ou forme boule) et selon la constitution de l'ampoule (p. ex. verre clair ou

verre dépoli intérieurement)¹⁾. En outre, les culots de ces lampes peuvent être différents (Edison, à baïonnette).

l) Les lampes pour tensions nominales de 127 V et 145 V sont appelées *lampes à faible voltage*, celles pour 220 V, *lampes à voltage élevé*.

§ 1. Domaine d'application.

Les conditions suivantes s'entendent pour les lampes à incandescence destinées à l'éclairage des voies publiques et présentant une durée nominale de 2500 h, un flux lumineux de 100, 150 et 200 décalumens et une tension nominale de 127 V, 145 V et 220 V. Les lampes à ampoule dépolie extérieurement, colorée, à réflecteur ou de forme anormale (p. ex. forme champignon ou forme tube), ainsi que les lampes pour lumière du jour, ne sont pas comprises dans ces Conditions.

§ 2. Construction et dimensions.

a) La matière et l'exécution des lampes ne doivent présenter aucun défaut qui puisse se faire sentir défavorablement à l'usage.

b) Les dimensions des culots et des ampoules doivent répondre aux normes internationales existantes.

§ 3. Désignations.

a) Les lampes doivent porter les désignations suivantes, apposées de façon bien lisible et durable:

- 1° La tension nominale, en volts;
- 2° Le flux lumineux nominal, en décalumens;
- 3° La puissance nominale, en watts;
- 4° La marque du fabricant;
- 5° L'estampille d'essai de l'ASE;
- 6° La lettre «S».

b) Si les désignations sont apposées sous la forme de symboles, la tension doit être indiquée par V, le flux lumineux par Dlm et la puissance par W; on peut également n'indiquer pour la tension que la valeur numérique, qui doit alors figurer avant les chiffres concernant le flux lumineux et la puissance et en être séparée par un trait. En cas d'emploi de symboles, la valeur du flux lumineux doit toujours être suivie du symbole Dlm et la valeur de la puissance du symbole W.

Commentaire: La désignation peut donc être par exemple: S 220 V 100 Dlm 97 W, ou S 220/100 Dlm 97 W.

§ 4. Valeurs initiales du flux lumineux, de la puissance et du coefficient d'efficacité.

a) Les valeurs initiales du flux lumineux, de la puissance et du coefficient d'efficacité des diverses lampes sont celles du tableau I.

Valeurs initiales minima admissibles du flux lumineux et du coefficient d'efficacité et valeurs initiales maxima admissibles de la puissance absorbée.

Tableau I.

Valeurs nominales					
Tension nominale normale	Flux lumineux nominal	Valeur initiale minimum du flux lumineux	Valeur initiale maximum de la puissance absorbée	Valeur initiale minimum du coefficient d'efficacité	Valeur moyenne minimum du coefficient d'efficacité après 1875 heures d'éclairage
V	Dlm	Dlm	W	Dlm/W	Dlm/W
127	100	93	90	1,09	0,98
145			91	1,07	0,96
220			97	1,00	0,90
127	150	140	121	1,19	1,07
145			122	1,17	1,05
220			139	1,10	0,99
127	200	186	161	1,23	1,10
145			163	1,21	1,08
220			172	1,14	1,02

¹⁾ Les lampes à ampoule en verre opalin ou en matière semblable destinée à diffuser la lumière, doivent toutefois être considérées comme un type à part, car elles sont soumises en partie à des conditions techniques spéciales.

⁴⁾ Plus 3, selon la note 2) du § 5.

Pour les lampes à ampoule en verre opalin ou en matière semblable, destinée à diffuser la lumière, les valeurs initiales indiquées au tableau I peuvent être augmentées de 10 % pour la puissance absorbée et réduites de 10 % pour le coefficient d'efficacité.

b) La valeur initiale de la puissance absorbée ne doit pas s'écarter dans le sens positif de plus de $6\% + 0,5\text{ W}$ de la valeur nominale indiquée sur la lampe.

c) La vérification du flux lumineux, de la puissance absorbée et du coefficient d'efficacité a lieu à la tension nominale, après que les lampes auront brûlé pendant 1 h environ à cette tension ou à 106,8 % de cette tension au maximum.

d) La mesure du flux lumineux se fait dans un photomètre intégrateur.

§ 5. Durée, coefficient d'efficacité moyen après 1875 heures d'éclairage.

a) La durée moyenne des lampes doit être d'au moins 2500 h sous tension nominale.

b) L'essai de durée n'est exécuté que sur des lampes qui ont satisfait aux conditions des §§ 2 à 4.

c) L'essai de durée a lieu sous une tension alternative à 50 p.p.s. égale à la tension nominale ou de 6,8 % plus élevée au maximum. Les lampes à essayer sont logées en position verticale, le culot en haut, dans un cadre exempt de toute trépidation et déclenchées chaque jour à deux reprises pendant 15 minutes. Les variations de tension qui peuvent se présenter au cours de l'essai ne doivent pas dépasser $\pm 1\%$, et la valeur moyenne des tensions ne doit pas s'écarter de $\pm 5\%$ de la tension choisie pour l'essai.

d) Si toutes les lampes essayées à la tension nominale atteignent une durée de 2500 h d'éclairage, l'essai est interrompu au bout de 2500 h; si quelques lampes du cadre d'essai sont avariées avant 2500 h, l'essai est poursuivi jusqu'à 3100 h d'éclairage au maximum. Outre le nombre de lampes minimum exigé (voir § 7), l'essai s'étend également sur trois lampes de réserve²⁾. Ces dernières servent à remplacer les lampes avariées au cours de leur enlèvement pour les mesures ou de leur mise en place dans le cadre d'essai, car les lampes avariées de la sorte ne doivent pas servir à déterminer la durée moyenne. Lorsque le nombre des lampes d'un même type soumises à l'essai de durée est inférieur à 100, les écarts admis pour les durées moyennes sont indiqués au tableau II.

Ecart admissible de la durée moyenne.

Tableau II.

Nombre des lampes soumises à l'essai de durée (non compris les 3 lampes de réserve, mentionnées à la note 2)	Écarts admissibles, dans le sens négatif, de la durée moyenne prescrite en ‰
10 à 11	18
12 à 13	16
14 à 16	14
17 à 19	12
20 à 29	10
30 à 39	8
40 à 49	6
50 à 74	4
75 à 99	2

e) Parmi les lampes soumises à l'essai de durée à la tension nominale, $\left(\frac{n}{10} + 2\right)$ lampes³⁾ au maximum peuvent

²⁾ La puissance absorbée et le coefficient d'efficacité de ces lampes de réserve ne sont vérifiés qu'au début de l'essai de durée; elles ne sont enlevées du cadre d'essai qu'à la fin des essais de durée. Si plus de trois lampes sont avariées en les plaçant ou en les sortant du cadre d'essai, l'essai de durée moyenne doit être répété avec une nouvelle série de lampes, lorsqu'il reste moins de 10 lampes après l'enlèvement des lampes avariées.

³⁾ Lorsque cette valeur donne un nombre fractionnaire, elle est arrondie au nombre entier immédiatement inférieur.

présenter une durée inférieure à 1750 h, n étant le nombre des lampes essayées.

f) Lorsque l'essai de durée est effectué à l'aide d'une tension supérieure à la tension nominale, afin de réduire la durée de l'essai et les frais de l'énergie, la durée sous tension nominale se détermine en partant de la durée ainsi obtenue, à l'aide de la formule:

$$t_N = t_B \left(\frac{U_B}{U_N} \right)^{14}$$

où

t_N = Durée sous tension nominale,

t_B = Durée sous tension d'essai,

U_N = Tension nominale,

U_B = Tension d'essai.

g) Après une durée moyenne d'éclairage de 1875 h rapportée à la tension nominale, le rendement lumineux moyen des lampes essayées ne doit pas être inférieur à la valeur minimum indiquée dans la dernière colonne du tableau I après 1875 h.

§ 6. Généralités sur les essais.

a) Tous les essais ayant trait à l'estampille d'essai de l'ASE pour les lampes à incandescence sont exécutés par les Institutions de Contrôle (IC) de l'Association Suisse des Electriciens (ASE), qui sont également chargées de l'octroi du droit à cette estampille.

b) Les essais sont effectués dans l'ordre indiqué aux paragraphes de ces Conditions techniques.

§ 7. Etendue des essais.

A. Epreuve d'admission pour l'octroi du droit à l'estampille d'essai de l'ASE.

Pour l'épreuve d'admission, les fabricants doivent adresser aux IC de chaque classe prévue dans ces Conditions techniques au moins 10 lampes⁴⁾ d'un des types du groupe à voltage élevé et au moins 10 lampes d'un des types du groupe à faible voltage, afin de permettre l'exécution des essais susmentionnés. Pour chaque type entrant en considération on prendra des lampes de toutes les différentes exécutions (voir terminologie sous *k*) et les répartira aussi régulièrement que possible sur la série de lampes à essayer de ce type. Lorsque plus de 10 lampes⁴⁾ seront adressées aux IC pour un type d'une certaine classe, l'examen et l'appréciation porteront sur ce plus grand nombre de lampes.

B. Epreuves périodiques.

Pour les épreuves périodiques, les IC soumettent aux essais fixés dans les présentes Conditions techniques 10 lampes⁴⁾ d'un type choisi à volonté par les IC dans chacune des classes prévues dans ces Conditions. Ces lampes sont prélevées à volonté par les IC dans les stocks des fabriques de lampes ou de leurs représentants en Suisse, des centrales d'électricité ou des installateurs. Les IC choisissent ces types de façon à obtenir au cours des années une appréciation aussi correcte que possible de la qualité moyenne de la fabrication considérée.

§ 8. Appréciation des essais.

Le droit à l'estampille d'essai de l'ASE n'est accordé, resp. le maintien de l'estampille n'est autorisé que lorsque, pour chacun des types soumis aux épreuves d'admission, resp. aux épreuves périodiques,

a) au moins 95 % des lampes, moins 1 lampe, satisfont aux conditions des §§ 2 et 3;

b) au moins 90 % des lampes, moins 2 lampes, satisfont aux conditions du § 4;

c) les lampes satisfont aux conditions du § 5.

⁴⁾ Plus 3, selon la note ²⁾ du § 5.