

Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens
Herausgeber: Association suisse des électriciens
Band: 31 (1940)
Heft: 4

Rubrik: Communications ASE

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 25.12.2024

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

Technische Mitteilungen. — Communications de nature technique.

Die leistungsstärkste Röntgen-Therapieanlage.

621.386

Für das medizinische Forschungsinstitut des Röntgen-Institutes des Allgemeinen Krankenhauses Hamburg-Barmbeck wurde von den Siemens-Reiniger-Werken A.-G., Berlin, in Verbindung mit weiteren Firmen eine Röntgen-Therapieanlage für 1 Million V Betriebsspannung gebaut.

Das Bedeutsame dieser Hochvolt-Anlage liegt in der Hauptsache darin, dass sie im Dauerbetrieb eine kontinuierlich konstante Gleichspannung von 1 Million V und dabei Ströme bis zu 5 mA in der Röntgenröhre zu liefern vermag. Der Regelbereich erstreckt sich von beliebig niedriger Spannung bis zu 1,2 Millionen V. Die Anlage ist für den Anschluss an ein normales Wechselstromnetz von 50 Hz eingerichtet. Die Beweggründe, mit derart hohen Spannungen Strahlen zu erzeugen, sind im wesentlichen folgende:

1. Verbesserung der Bestrahlungserfolge, insbesondere bei der Krebsbehandlung durch Angleichung an die Härte der Gammastrahlen des Radiums;
2. Beträchtliche Steigerung der Dosisleistung;
3. Erhöhung der prozentualen Tiefendosis.

Wollte man die Hochvoltstrahlung bis 5 mm Bleifilterung mit der Radiumstrahlung rein mengenmässig vergleichen, so ergäbe sich, dass für die gleiche Dosis 10 kg Radium erforderlich wären.

Gegenüber den heute meistgebräuchlichen Hochleistungs-Therapieanlagen für 200 000 V Röhrenspannung hat die 1 000 000-V-Anlage bei gleichem Röhrenstrom in 0,5 m Fokalabstand etwa die 30fache Dosisleistung, und zwar 600 Röntgeneinheiten pro Minute (r/min). Dabei ist jedoch die 1 000 000-V-Strahlung ungleich härter und damit auch durchdringungsfähiger als die 200 000-V-Strahlung. Röntgenröhre und -anlage sind so gebaut, dass man mit der Strahlenquelle bis auf einen Fokalabstand von 14 cm an die zu bestrahlende Stelle herangehen kann. Andererseits gestattet die mächtige Leistung der Anlage, Fernbestrahlungen, z. B. in Fokalabständen bis zu etwa 2 m, auszuführen.

Der Aufbau der Anlage.

Die Erzeugung der zum Betrieb der Röntgenröhre nötigen Spannung erfolgt in einem Kaskadengenerator durch Spannungsvervielfachung unter Verwendung einer von Greinacher vorgeschlagenen Schaltung¹⁾, der sogenannten Stabilivolt-Schaltung. Ein vom Anschlussnetz gespeister Transformator für 50 Hz liefert eine Spannung von 100 000 V, die mit Hilfe eines Systems von Hochspannungs-Kondensatoren und Hochvakuum-Ventilröhren in 6 Stufen auf den zwölffachen Betrag gebracht wird.

Der Hochspannungsgenerator ist 7 m hoch und einpolig geerdet. Dementsprechend ist auch die getrennt aufgestellte Röntgenröhre einpolig geerdet, und zwar an der Anode, der Entstehungsquelle der Röntgenstrahlung. Hierauf beruht die Möglichkeit, das zu bestrahlende Objekt an die Strahlenquelle beliebig zu nähern, ohne dass der Patient durch Hochspannung gefährdet wird.

Das im Innern der Röntgenröhre erforderliche hohe Vakuum wird durch eine mit der Röhre verbundene Pumpe erreicht, die während des ganzen Betriebes der Anlage dauernd arbeitet. Wie der Hochspannungsgenerator ist auch die

Röntgenröhre in 6 Stufen aufgebaut, die mit den entsprechenden Spannungsstufen des Hochspannungsgenerators durch dicke Rohre verbunden sind. Die Elektronen, die von Stufe zu Stufe beschleunigt werden, erreichen beim Betrieb mit den höchstmöglichen Spannungen in der letzten Stufe an der Anode eine Geschwindigkeit von etwa 95 % der Lichtgeschwindigkeit, also 285 000 km/s. Um die volle Lichtgeschwindigkeit der Elektronen zu erreichen, müsste die Spannung, wie mathematisch nachweisbar ist, unendlich gross sein.

Die Anlage ist mit grosser Spannungssicherheit gebaut. Sollte der Betriebszustand plötzlich gestört werden, z. B. durch Durchbrennen des Heizfadens der Kathode, und die Spannung danach unerwartet hochschnellen, so würde die kostbare Röhre diesen Schock, ohne Schaden zu nehmen, vertragen. Um die Anlage auf volle Leistung zu bringen, benötigt man nur eine halbe Minute Zeit. Daraus ergibt sich auch besonders die Wirtschaftlichkeit des Betriebes, da in Therapieanlagen sonst sehr oft die Anlaufzeit nach dem Patientenwechsel einen grossen Teil der nutzbringenden Bestrahlungszeit ausmacht. Wenn sich der Glühfaden der Kathode durch natürlichen Verschleiss verbraucht hat, so bedeutet das nicht, dass die Röntgenröhre ausgetauscht werden muss, sondern innerhalb weniger Sekunden kann mit einem einfachen Handgriff der verbrauchte Glühfaden durch einen neuen ersetzt werden. Es sind zu diesem Zweck in dem Kathodenteil der Röhre 8 Glühfäden eingebaut, die nacheinander verbraucht werden können. Bei einem etwa siebenstündigen Betrieb täglich ist damit zu rechnen, dass die Glühfäden insgesamt eine Lebensdauer von mehr als 2 Jahren haben. Sollte es sich als nötig erweisen, dass die Röhre einmal geöffnet werden muss, z. B. um eine Anode von einer anderen Form einzubauen, so benötigt man nur 4...5 Stunden, um sie wieder betriebsfertig zu machen. Sollte einmal eine apparative Störung, z. B. ein Ueberschlag, auftreten, so schaltet sich die Anlage selbsttätig ab, so dass keiner ihrer Teile durch die Hochspannung gefährdet wird. Die Röntgenröhre selbst ist vollkommen durchschlagssicher. Die aus hochwertigem Spezialglas hergestellten Glaszylinder haben eine Wandstärke von 10 mm. Der Brennfleck der Röhre hat einen Durchmesser von 15...20 mm.

Zur Abschirmung der unerwünschten Strahlung ist die Anode mit einem Bleipanzer umgeben, der an der stärksten Stelle 11 cm dick ist und 750 kg wiegt.

Erwähnt sei noch, dass die Anlage trotz der hohen Spannung vollkommen ruhig läuft. Es treten an den hochspannungsführenden Teilen keinerlei Sprühercheinungen oder Funkenübergänge auf. Man sieht lediglich das Glühen der gläsernen Ventilröhren und hört nur das eintönige Geräusch der mit der Röntgenröhre verbundenen Hochvakuumpumpe.

Bei der ausgebauten Anlage im Krankenhaus ragt in den hell und luftig ausgeführten sowie strahlensicher abgeschirmten Bestrahlungsraum nur der Anodenteil der Röntgenröhre hinein. Der Patient wird also nicht durch den Anblick der mächtigen Anlage beunruhigt. Neben dem Bestrahlungsraum befindet sich, strahlensicher geschützt, der Bedienungsraum, in dem das Schalterpult steht. Von hier aus kann man alle Vorgänge in dem Behandlungsraum über ein Spiegelsystem verfolgen, und mit dem Patienten während der Bestrahlung sich unterhalten. Arzt und Bedienungspersonal sind so, trotz der erforderlichen räumlichen Trennung, stets dem Patienten nahe.

Hochfrequenztechnik und Radiowesen — Haute fréquence et radiocommunications

Le contrôle des transmetteurs de radio-diffusion.

621.396.615 : 621.317.3

Dans les numéros 3 et 13 du Bulletin ASE 1939 nous avons donné la description de deux appareils destinés à la surveillance côté basse fréquence d'un émetteur de radio-diffusion; ce dernier doit également, au point de vue haute fréquence, répondre à des conditions très sévères qui exigent un appareillage de contrôle de grande précision.

Grâce à ces appareils et à des mesures journalières, il est possible de maintenir une station d'émission dans un état de parfait fonctionnement. La surveillance doit s'exercer en particulier sur:

- le taux de modulation en cours de fonctionnement,
- la caractéristique de modulation,
- le pourcentage d'harmoniques,
- l'intensité du bruit de fond,
- la caractéristique de fréquences.

¹⁾ Bulletin SEV 1920, Nr. 3, S. 59.

Comme exemple d'une telle installation de contrôle nous décrivons celle en service à la station de Sottens et livrée par la Bell Téléphone Mg. Cy. Tous les appareils et leurs dispositifs d'alimentation sont installés sur deux baies représentées sur la fig. 1; celle de gauche comporte un atténuateur variable (A), un modulomètre (M), un appareil pour la mesure des harmoniques et du bruit de fond (H) et un oscillateur à basse fréquence (O); celle de droite est entièrement occupée par un oscillographe cathodique et ses accessoires; on y distingue également une série de jacks permettant d'effectuer toutes les connexions nécessaires aux différents contrôles et mesures.

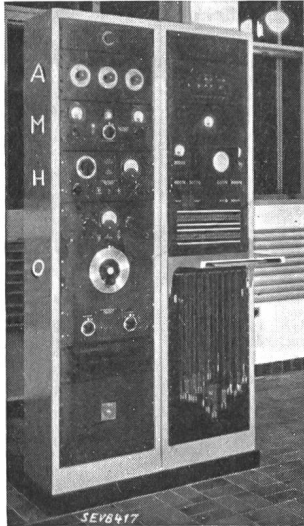


Fig. 1. Vue générale des baies d'essais à Sottens.

Pour réaliser ces mesures il est nécessaire de pouvoir moduler l'émetteur par une note très pure, de fréquence et d'intensité constantes. A cet effet l'installation est dotée d'un oscillateur à basse fréquence de la Général-Radio Co. pouvant osciller entre 10 et 20 000 Hz avec un pourcentage d'harmonique plus faible que 1% sur presque la totalité de la gamme. La puissance de sortie est de 1,5 à 2 W.

Cet appareil est du type à «battements» caractérisé par la présence de deux oscillateurs, l'un à fréquence fixe, l'autre à fréquence variable. La note musicale est obtenue par détection des deux oscillations combinées. Ce dispositif offre l'avantage d'obtenir une large bande de fréquences avec une variation relativement faible de l'une des hétérodynes.

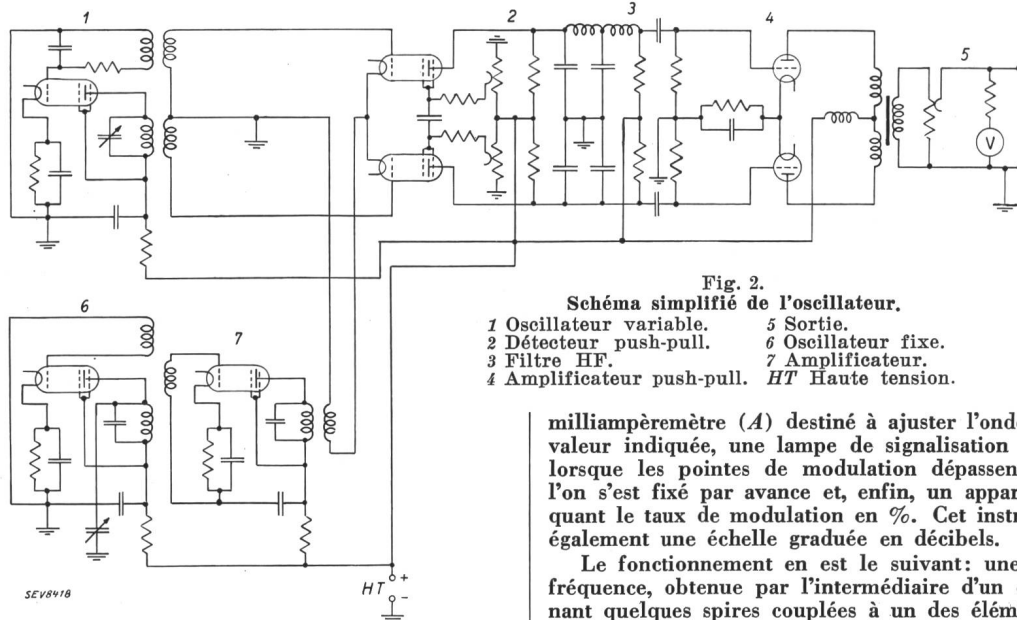


Fig. 2. Schéma simplifié de l'oscillateur.
 1 Oscillateur variable. 5 Sortie.
 2 Détecteur push-pull. 6 Oscillateur fixe.
 3 Filtre HF. 7 Amplificateur.
 4 Amplificateur push-pull. HT Haute tension.

Comme on peut le voir sur le schéma simplifié de la fig. 2, l'hétérodyne réglable, dont le circuit oscillant est pourvu d'un condensateur variable, est relié directement par transformateur aux grilles du détecteur push-pull; l'oscillateur fixe attaque premièrement un amplificateur avant d'être couplé au détecteur. Entre ce dernier et l'amplificateur de sortie, est placé un filtre destiné à éliminer la haute fréquence.

L'intensité du signal est réglée par un potentiomètre branché aux bornes du transformateur de sortie et contrôlée par un voltmètre à lampe.

Contrôle du taux de modulation.

Le contrôle permanent du taux de modulation en cours d'émission est essentiel pour le maintien d'un transmetteur dans des conditions de travail satisfaisantes. En effet, un taux trop élevé risque de produire de la distorsion, d'engendrer des surtensions dangereuses dans les circuits haute fréquence et de provoquer des interférences par suite de l'élar-

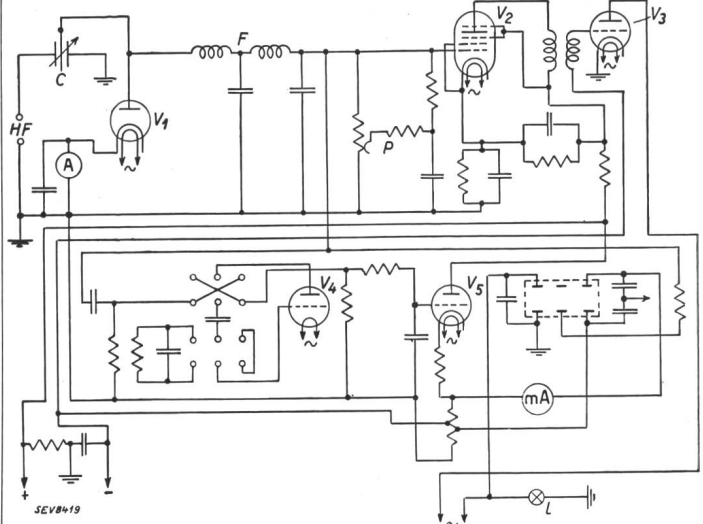


Fig. 3. Schéma de principe du modulomètre.
 A Milliampèremètre. L Lampe témoin.
 mA Indicateur de taux de modulation. V₁ Diode.
 V₂, V₄, V₅ Amplificatrices. V₃ Thyatron. F Filtre HF.
 P Potentiomètre. C Diviseur de tension.

gissement des bandes latérales. Un pourcentage de modulation trop faible par contre, diminue notablement le rendement de l'installation.

Le modulomètre (M fig. 1) de la General-Radio dont le schéma est donné par la fig. 3, comporte en principe un

milliampèremètre (A) destiné à ajuster l'onde porteuse à la valeur indiquée, une lampe de signalisation (L) s'allumant lorsque les pointes de modulation dépassent un taux que l'on s'est fixé par avance et, enfin, un appareil (mA) indiquant le taux de modulation en %. Cet instrument possède également une échelle graduée en décibels.

Le fonctionnement en est le suivant: une tension haute fréquence, obtenue par l'intermédiaire d'un circuit comprenant quelques spires couplées à un des éléments du circuit d'antenne, est amenée aux bornes de l'appareil puis appliquée à la diode V₁. La valeur de cette tension correspondant à l'étalonnage de l'instrument, est ajustée par le condensateur (C) agissant comme diviseur de tension et par le milliampèremètre (A). Les alternances positives de la haute fréquence sont démodulées par V₁ et passent par le filtre (F) qui élimine les composantes haute fréquence.

La tension à la sortie du filtre comprend une composante alternative (correspondant à l'enveloppe du signal original modulé) superposée à une composante continue provenant du redressement de l'onde porteuse. La composante continue

U_c est utilisée pour fournir la tension négative de polarisation de l'amplificatrice (V_2) tandis que la composante alternative attaque directement la grille de cette lampe. La tension négative de grille est rendue variable entre zéro et la valeur maximum de U_c au moyen du potentiomètre (P) dont le cadran est gradué en % de modulation.

Lorsque la valeur de crête de la composante alternative dépasse la tension de grille, cette dernière devient positive, le courant plaque circule, le relais à vapeur de mercure (V_3) entre en fonction et la lampe signal de surmodulation (L) s'allume. L'instant d'allumage de cette lampe dépend de la tension de grille de V_2 , donc de la position du potentiomètre P ; on placera le cadran de ce dernier sur le taux de modulation pour lequel l'opérateur doit être rendu attentif par le signal lumineux.

L'indicateur du taux de modulation est branché à la sortie du filtre HF; la composante alternative est redressée par la diode (V_4) et son amplitude mesurée par un voltmètre à lampe comprenant le tube (V_5) et le milliampèremètre (mA). Un inverseur de phase permet de comparer les pointes positives et négatives pour le contrôle de la distorsion. Afin de rendre la surveillance plus facile, les circuits de l'indicateur présentent une certaine constante de temps et l'aiguille de l'instrument, qui atteint très rapidement sa déflection totale, retourne relativement lentement à sa position de départ (env. 700 millisecondes).

L'appareil est alimenté par le réseau; pour simplification, le redresseur n'est pas figuré sur le schéma.

L'émetteur est en outre doté d'un autre dispositif de contrôle de la modulation. Il s'agit d'un voltmètre à lampe donnant une valeur moyenne du taux par suite de l'inertie de l'aiguille de l'instrument.

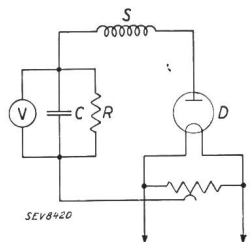


Fig. 4.

- S Bobine de couplage.
- D Redresseuse.
- C Condensateur de 2000 pF.
- R Résistance de 20 MΩ.
- V Voltmètre statique.

Une bobine (S , fig. 4) est couplée au circuit d'antenne et l'énergie haute fréquence captée est rectifiée par la diode (D); le courant redressé charge le condensateur (C) de 2000 picofarads qui se décharge dans la résistance (R) de 20 mégohms.

Le pourcentage de modulation est indiqué par le voltmètre statique (V). Il est évident que le zéro de l'échelle ne correspond pas à la position inférieure de l'aiguille; le voltmètre, pour la puissance normale de l'antenne non modulée, indique une certaine tension qui est doublée pour 100 % de modulation. La mise à zéro s'opère par un couplage judicieux de la bobine.

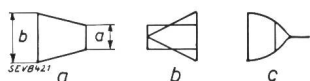


Fig. 5.

Oscillogrammes de modulation.

L'oscillographe cathodique permet un contrôle très précis du taux de modulation et même, suivant le montage, de la distorsion. Dans ce but différents arrangements de circuits sont utilisés; nous décrirons le plus communément employé. On applique la tension haute fréquence modulée à l'une des paires de plaques et la tension modulatrice à l'autre; la figure obtenue est un trapèze ayant en abscisses l'amplitude de la tension musicale et en ordonnées celle de l'onde haute fréquence (fig. 5a).

Si l'enveloppe de l'onde haute fréquence a la même forme que l'onde basse fréquence, c'est-à-dire s'il n'y a pas de distorsion, les côtés de la figure seront rectilignes. En l'absence de modulation, l'oscillogramme prend la forme d'un rectangle (fig. 5b) qui se transforme en trapèze puis finalement en triangle pour 100 % de modulation. La fig. 5c montre l'allure que prend la figure lorsque de la distorsion se fait sentir; la ligne verticale indique la présence d'harmoniques.

Le pourcentage de modulation se déduit de la fig. 5a; il est égal à

$$\% \text{ mod.} = \frac{100 \cdot (b - a)}{b + a}$$

Lorsque l'on ne dispose pas d'appareils spéciaux, il est encore possible de déterminer le taux de modulation par l'emploi de la formule Heising qui donne:

$$\frac{I_{\text{mod}}}{I_{\text{port}}} = \sqrt{\frac{K^2}{2} + 1}$$

où:

- I_{mod} = courant antenne modulé,
- I_{port} = courant antenne (porteuse) non modulé,
- K = taux de modulation,

d'où l'on tire:

$$K \% = \sqrt{2 \left\{ \left(\frac{I_{\text{mod}}}{I_{\text{port}}} \right)^2 - 1 \right\}} \cdot 100.$$

Caractéristique de modulation.

La courbe de modulation s'obtient en modulant l'émetteur à 400 Hz par l'oscillateur déjà décrit et en réglant l'appareil de mesures pour 50 % de modulation. On diminue ensuite progressivement l'atténuateur de 6 décibels en notant chaque fois le taux obtenu. Les résultats obtenus sont portés sur un graphique et l'on trace la courbe «Modulation» de la fig. 6.

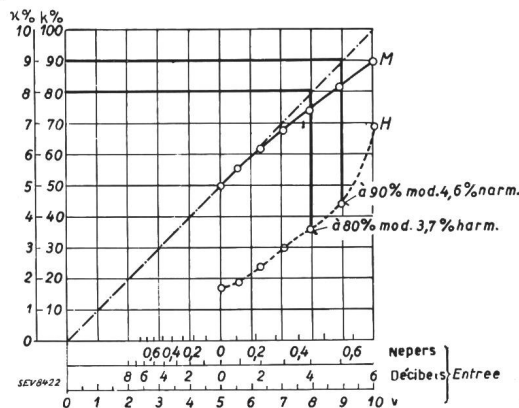


Fig. 6.

M Courbe de modulation. H Pourcentage d'harmoniques.

Harmoniques et bruit de fond.

L'appareil de la General Radio désigné sous le nom de «Type 732-A Distortion and Noise Meter» installé sur la baie permet un contrôle rapide du bruit de fond et du taux d'harmoniques. L'émetteur est de nouveau modulé à 400 Hz au moyen de l'oscillateur BF et contrôlé par le modulomètre. Après un réglage préalable de l'appareil, le pourcentage d'harmoniques et la valeur du bruit de fond se lisent directement sur l'instrument de mesures.

Le fonctionnement de l'appareil est assez simple et la fig. 7 donne le schéma de principe. Le circuit d'entrée est

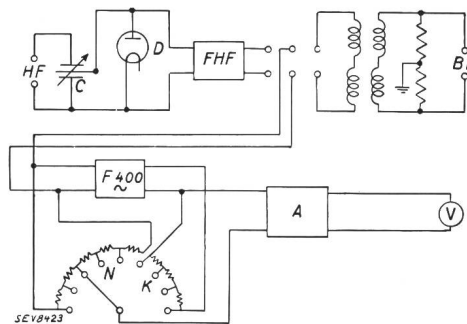


Fig. 7.

Schéma de principe du «Distortion and noise meter».

- HF Bornes haute fréquence. C Diviseur de tension.
- D Diode redresseuse. FHF Filtre haut fréquence.
- F 400 ~ Filtre 400 Hz. N et K Atténuateurs. A Amplificateur.
- V Voltmètre à lampe. BF Bornes auxiliaires.

pareil à celui du modulomètre et comprend un diviseur de tension à condensateur (C), une diode redresseuse (D) et un filtre haute fréquence (FHF). Par le jeu d'un inverseur, l'instrument (V) peut être mis en série avec la diode pour le réglage initial. Le courant porteur modulé à 400 cycles et amené aux bornes (HF) est démodulé par la valve et passe par le filtre qui élimine les composantes hautes fréquences.

Pour les mesures de distorsion non linéaire, ce courant est envoyé dans un filtre passe-haut qui supprime les 400 Hz ne laissant que la somme des harmoniques dont l'amplitude est mesurée par l'atténuateur (K) et le voltmètre à lampe (V). Ce dernier est précédé d'un amplificateur (A) destiné à augmenter la sensibilité de l'instrument.

Pour les mesures de bruit de fond, la sortie du filtre haute-fréquence est reliée directement à l'atténuateur (N). On calibre alors l'appareil en modulant le transmetteur au taux correspondant au niveau avec lequel on désire comparer le bruit; on supprime ensuite le signal à 400 Hz et le niveau du bruit (en dessous du niveau de comparaison) se lit directement en décibels sur l'échelle du milliampèremètre en tenant compte de la position de l'atténuateur.

Les bornes (BF) et les circuits qui y sont connectés ont été prévus pour des mesures à effectuer sur des récepteurs ou des installations à basse fréquence; dans ce cas, la diode et le filtre HF sont automatiquement éliminés.

Pour la marche normale d'un transmetteur, le taux d'harmoniques ne doit pas être supérieur à 4 % pour 80 % de modulation et à 5 % pour 90 %. On peut également faire la mesure pour d'autres valeurs du taux et tracer la courbe H de la fig. 6. Le bruit de fond ne doit pas être inférieur à 54 db en dessous du niveau de comparaison.

Caractéristique de fréquences.

La fig. 8 donne une courbe de fidélité d'amplification pour diverses fréquences relevée au moyen des appareils décrits ci-dessus. Elle s'obtient de la manière suivante: l'émetteur est d'abord modulé au taux de 75 % à la fréquence

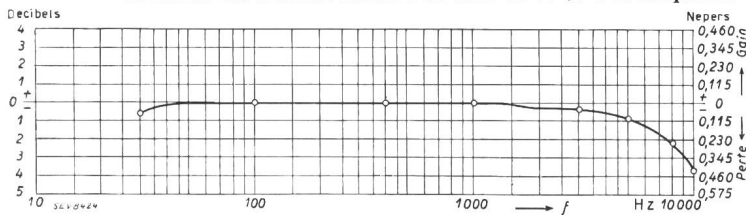


Fig. 8. Caractéristique de fréquences.

de 1000 Hz puis, maintenant le niveau de sortie de l'oscillateur constant, on module à différentes fréquences (30... 10 000 Hz). Le taux de modulation obtenu pour les différentes fréquences est chaque fois noté et, par un calcul très simple, on obtient pour chaque fréquence, la perte en décibels.

Généralités.

Comme nous avons pu le voir par la description sommaire que nous venons d'en faire, une telle installation permet un contrôle précis de tous les points essentiels garantissant des émissions de haute qualité. Le temps nécessaire à une mesure complète ne dépasse pas 4 minutes, ce qui est extrêmement rapide et prouve la facilité de maniement de l'appareil. Ces mesures doivent s'effectuer après un certain temps de fonctionnement du transmetteur afin que les conditions normales de température aient été atteintes. R. P.

Fernsprechen, Fernschreiben und Fernsehen über Leitungen.

621.391.3

Die Entwicklung der Fernmeldetechnik geht dahin, bei Senkung der Anlage- und Betriebskosten die Sicherheit und Güte der Uebertragungen zu erhöhen. Dies galt bisher für Fernsprechen und Fernschreiben. Durch das Hinzukommen des Fernsehens ist die Forderung nach Uebertragung extrem hoher Frequenzen dazu gekommen. Hierfür wurden spezielle

Kabel entwickelt, deren Eigenschaften aber auch den andern Uebertragungstechniken weiterhalfen.

Das älteste Uebertragungsmittel ist die Freileitung. Sie ist (vgl. Tabelle) kapitalfressend, nicht sehr betriebssicher und ungeschön.

Bei Häufung von Parallel-Leitungen ging man zu unterirdisch verlegten Kabeln über. Die Kabel aber haben höhere Dämpfung; diese kann durch erhöhte Induktivität vermindert werden (Bewickeln der Leitungen mit Eisendraht nach Krarup oder Zwischenschalten von Spulen nach Pupin).

Für sinusförmige Ströme ist auf einer verlustfreien Leitung mit der Kapazität C und der Induktivität L, bezogen auf die Längeneinheit, die elektrische Energie gleich der magnetischen:

$$C U^2 = L I^2$$

Einige Zahlen über Leitungen.

Tabelle I.

Leitungsart	Zeichen	f _{max} kHz	v ¹⁾ km/ms	n Kanäle zu je (3) 4 kHz	Kupfer- bedarf g/km u. Kanal
Kabel :					
bespult für Niederfrequenz	N	3,4	14	(1)	
Leicht bespult	L	7,7	35	(2)	3800
Sehr leicht bespult	S	20	105	4	3500
Unbespult	U	(80)	245	12	300
Breitband	B	(800)	280	200	5
		(4000)		(ausser Fernsehen)	
Freileitung	F		300	1	96 000

¹⁾ 200... 250 ms maximale Laufzeit für ungestörten Gesprächsfluss.

Das Verhältnis von Spannung zu Strom nennt man den Wellenwiderstand. Er ergibt sich nach obiger Gleichung zu:

$$R_0 = \sqrt{L/C}$$

Steigt L bei konstantem C, so wächst R₀ und die Leistung wird mit kleineren Stromstärken übertragen, was bei kleineren Verlusten R I² im Leitungswiderstand R der Längeneinheit auch noch angenähert zutrifft. Diese Verluste sinken also durch Erhöhung der Induktivität und damit fällt auch die Dämpfung

$$r = R/R_0$$

Neben dieser rohen Ueberlegung ist zu bedenken, dass u. a. die Dämpfung mit der Frequenz ansteigt und dass die Entdämpfung durch Bespaltung nur bis zu einer gewissen sog. Grenzfrequenz wirkt. Darüber hinaus wird aber die Dämpfung erhöht wie bei einem Tiefpassfilter.

Bei grossen Entfernungen braucht man dazu noch Zwischenverstärker mit Frequenzverzerrern. Zur Vermeidung der Selbsterregung umgeht man die dafür verantwortlichen Zweidrahtverstärker durch Verlegung von Vierdrahtleitungen. Wegen der längeren Sprechwege ist aber der Gesprächsfluss auf langen Leitungen zu stark gehemmt (vgl. Tabelle), so dass man hierfür die Kabel für einfache, direkte Sprachübertragung durch Niederfrequenz (N) verlassen hat und zu den leicht (L) und sehr leicht (S) bespulten Kabeln schritt, die ausser der grösseren Uebertragungsgeschwindigkeit eine fast proportional damit verlaufende höhere Grenzfrequenz haben. Diesen Umstand nützt man für das

Mehrfach-Fernsprechen

aus. Neben dem direkten Niederfrequenzkanal werden Mittel- und Hochfrequenzkanäle benutzt, die durch Ueberlagerung einer Trägerfrequenz mit den Sprachfrequenzen entstehen. Hierzu dienen nichtlineare Elemente wie Elektronenröhren oder Trockengleichrichter, die mit dem Gemisch beschickt werden. Ist f_n eine Sprachfrequenz und f_h die Trägerfrequenz, so entstehen Kombinationsschwingungen mit Frequenzen der Form

$$p \cdot f_h + q \cdot f_n \quad p; q = \pm 0; 1; 2; \dots$$

die gewöhnlich als Klirröne bezeichnet werden, da sie i. a. eine ungewünschte nichtlineare Verzerrung bei Verstärkern

darstellen; hier dienen sie aber zur gewollten Frequenzverschiebung. Bei der gewöhnlichen *Modulation* von Rundfunksendern werden die Frequenzen f_h und $(f_h \pm f_n)$ benutzt (Träger mit 2 Seitenbändern). Die anderen Frequenzen werden durch elektrische Mittel unterdrückt. Bei der Mehrfachtelefonie sieht man meist nur ein Seitenband $(f_h + f_n)$ heraus. Man spricht dann von *Frequenzumsetzung*. Zur Hörbarmachung am Ende der Leitung überlagert man ein zweites Mal und sibt die Kombinationsfrequenz

$$(f_h + f_n) - f_h = f_n$$

heraus.

Wenn man bei bespulten Kabeln den Uebertragungsbereich mehr und mehr vergrössern wollte, müsste man die Spulen immer enger setzen. Es wird dann wirtschaftlicher, die Spulen ganz wegzulassen und die Dämpfung nur durch Verstärker zu vermindern. Es ist vorgesehen, solche unbespulte Leitungen (U) in vielpaarigen Kabeln bis 60 kHz auszunutzen. Als neueste Leitung kommt das koaxiale Breitbandkabel (B) für Fernsehen dazu, bei dem der Bereich bis 1 MHz u. a. auch für das Mehrfachfernsprechen freigelassen ist.

Die Kosten der Endeinrichtungen sind zwar bei den Trägerstromkreisen höher als bei direkter Sprachübertragung; wegen der besseren Kabelausnutzung ist aber das Ueberlagerungsverfahren von einer gewissen Kabellänge ab wirtschaftlicher.

Um die gegenseitige Störung der mit kleinen Zwischenräumen voneinander getrennten Kanäle zu vermeiden, bedarf es gut durchgebildeter elektrischer Filter und Weichen. Ausserdem müssen Kabel und Linienverstärker eine ausreichend lineare Uebertragung gewährleisten. Klirrtönebildung ist gleichbedeutend mit Frequenzumsetzung. Der Klirrtöne eines Kanals erscheint als Störton in einem andern Kanal (Nebensprechen). Zur Verringerung der nichtlinearen Verzerrung wendet man Ueberanpassung des Röhren-Belastungswiderstandes an. Bei Kaskadenverstärkern werden die Stufen so gebaut, dass ihre Verzerrungen sich möglichst kompensieren, oder es wird Gegentakterverstärkung angewandt zur Eliminierung der starken zweiten Harmonischen bei Trioden. Für lange Leitungen in der Grössenordnung von 1000 km kam man mit diesen Hilfsmitteln 1934 auf einen Klirrfaktor von $k=1\%$ gegenüber der Bauart 1929, die einen von $k=8\%$ aufwies. In neuerer Zeit wendet man dazu noch Gegenkopplung an, welche die Verstärker ausserdem gegen Betriebsspannungsschwankungen unempfindlich macht und unterschiedliche Sprechspannungen sehr gleichmässig verstärken lässt. Der Klirrfaktor sinkt damit unter $0,1\%$. Zur Vermeidung der Uebersteuerung dient ein nicht linear arbeitender Amplitudenbegrenzer. Die Spitzenspannungen können bis auf 10% ihres Wertes reduziert werden, wobei ein Klirrfaktor von 20% entsteht, ohne dass jedoch die Silbenverständlichkeit erheblich darunter leidet (3%). Die Verringerung des Klirrfaktors dient zur Vermeidung des Nebensprechens, weniger zur Erhöhung der Verständlichkeit im eigentlichen Sprachfrequenzgebiet.

Der zu übertragende Frequenzbereich der Sprache.

Für die wirtschaftliche Ausnutzung einer Fernsprechübertragung ist die Verständlichkeit von Bedeutung. Für die Prüfung werden unzusammenhängende Silben gesprochen, die einmal durch einen veränderlichen Hochpass, das zweite Mal durch einen Tiefpass geschickt werden. Die Silbenverständlichkeit, in Prozenten, wird in beiden Fällen experimentell aufgenommen.

Ein mittleres Ergebnis zeigen die beiden Kurvenzüge nach Fig. 1. Für das reine Niederfrequenz-Fernsprechen war der billigen Bepulung wegen das Frequenzband festgelegt mit den Grenzen $0,3 \dots 2,6$ kHz. Nach den Kurven ist unter $0,3$ kHz nicht mehr viel zu erreichen, wohl aber noch etwas über $2,6$ kHz; man hat daher auch in neuerer Zeit für den zwischenstaatlichen Verkehr auf U- und B-Leitungen die obere Grenze auf $3,4$ kHz heraufgesetzt. Massgebend dafür waren Untersuchungen über dem Ohre bemerkbare Stufen der Frequenzbandbreite. Die Stufenzahl erhöht sich von 19 des kleinen auf 22 des neuen, grösseren Bereiches. Ausserdem arbeiten die Verstärker besser und linearer im oberen Frequenzbereich, als unter $0,3$ kHz, wo die Verstärkung rasch absinkt. Dasselbe ist der Fall mit den Mikrofonen

und Telefonen, auch wenn sie erheblich verbessert wurden, so dass man eine Erhöhung der Silbenverständlichkeit von 64% auf 94% bei 20% Klirrfaktor des gesamten Uebertragungssystems erreichte. Die Frequenzabhängigkeit zeigt nicht mehr so ausgesprochene Resonanzen, und der Bereich

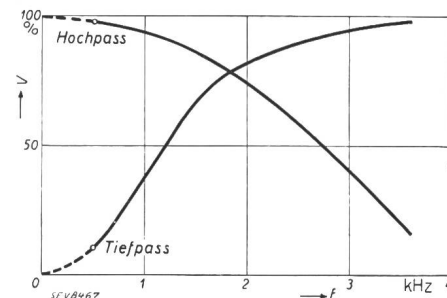


Fig. 1.

Silben-Verständlichkeit.

ist dem erweiterten Band entsprechend heraufgesetzt. Bei den alten Mikrofonen machte sich besonders die starke zeitliche Inkonstanz des Klirrfaktors als Rauigkeit in der Sprache bemerkbar, ohne dass dies messbar gewesen wäre.

Fernschreiben.

Die Telegraphie hat wieder an Bedeutung zugenommen, seitdem der wie eine Schreibmaschine zu bedienende *Fernschreiber* entwickelt wurde, der direkt beim Teilnehmer aufgestellt wird. Der Bericht wird am Aufgab- und Empfangsort geschrieben, auch wenn bei diesem keine bedienende Person anwesend ist (wichtig bei verschiedener Geschäftszeit, z. B. wenn die Entfernungen gross sind). Dazu braucht das Fernschreiben keine eigenen Leitungen mehr, sondern nur kleine Frequenzkanäle in Fernsprech- und Fernseh-kabeln.

Mit Unterlagerungstelegraphie (UT) bezeichnet man das Telegraphieren mit Gleichstrom, womit das Band $0 \dots 120$ Hz unterhalb des Fernsprechens ausgenutzt wird. Mit Wechselstromtelegraphie (WT) bezeichnet man das Telegraphieren mit Mittel- und Hochfrequenzwechselstrom. 18 Telegraphiekanäle mit einem Abstand von 120 Hz kann man in einem Telephoniekanal unterbringen.

Im folgenden sei erläutert, warum Telegraphie einen «Kanal» braucht und nicht mit der Trägerfrequenz allein auskommt. Sendet man z. B. bei Gleichstromtelegraphie die raschesten Wechselzeichen, so erhält man einen periodischen Rechteckstrom: Ueberträgt man nur bis zur Wechselfrequenz, so erscheint das Wechselzeichen am Ende der Leitung als reiner Sinusstrom, da keine Harmonischen übertragen werden. Um einermassen steilere Flanken zu erhalten, dehnt man das Telegraphieband bis zum $1,6$ fachen der Grundfrequenz aus.

Die Bandbreite wächst also mit der Telegraphiergeschwindigkeit. Das Produkt aus Uebertragungszeit und Bandbreite für einen bestimmten Nachrichtendienst ist eine Konstante, die für die betreffende Uebertragungstechnik charakteristisch ist. Je kleiner die Konstante, desto wirtschaftlicher arbeitet das System. Sieht man nur auf den Textinhalt einer Nachricht, so erhalten sich die Konstanten für Fernschreiben, Bildtelegraphie und Fernsprechen im Mittel wie $1 : 10 : 40$. Der Vorsprung des Fernschreibens wird ausser durch die schon erwähnten Vorzüge noch vergrössert durch die prägnantere Textabfassung gegenüber dem Fernsprechen.

Fernsehen.

Wie beim Fernschreiben hat man beim Fernsehen eine minimale Grundfrequenz zu übertragen; sie ist halb so gross wie die Anzahl Bildpunkte in der Sekunde. Nach der heutigen Fernschnorm beträgt diese Bildpunktfrequenz $2,4$ MHz. Zur Sicherung der Phasenreinheit überträgt man das ca. 2 fache der Grundfrequenz (gegenüber dem $1,6$ fachen beim Fernschreiben), womit man auf ca. $2,4$ MHz für das heutige Fernsehfrequenzband kommt. Die genormte Zeilenzahl von 441 gestattet, so nahe an das Bild heranzutreten, dass die

(Fortsetzung auf Seite 109.)

Statistique de l'énergie électrique des entreprises livrant de l'énergie à des tiers.

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

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

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

Mois	Production et achat d'énergie											Accumulat. d'énergie				Exportation d'énergie	
	Production hydraulique		Production thermique		Energie achetée aux entreprises ferroviaires et industrielles		Energie importée		Energie fournie aux réseaux		Différence par rapport à l'année précédente	Energie emmagasinée dans les bassins d'accumulation à la fin du mois		Différences constatées pendant le mois — vidange + remplissage			
	1938/39	1939/40	1938/39	1939/40	1938/39	1939/40	1938/39	1939/40	1938/39	1939/40		1938/39	1939/40	1938/39	1939/40	1938/39	1939/40
	en millions de kWh											%	en millions de kWh				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Octobre . . .	471,1	511,4	0,3	0,2	5,4	5,0	0,8	5,7	477,6	522,3	+ 9,5	653	730	- 35	+ 15	136,3	145,0
Novembre . .	421,0	530,1	1,6	0,4	2,5	3,5	4,8	11,5	429,9	545,5	+26,9	541	718	- 112	- 12	109,6	146,7
Décembre . .	419,5	574,5	5,4	0,8	2,5	3,4	9,9	5,7	437,3	584,4	+33,6	411	603	- 130	- 115	101,3	156,0
Janvier . . .	406,4		4,7		2,4		11,2		424,7			317	402	- 94	- 201	96,9	
Février . . .	380,9		2,0		2,2		7,8		392,9			207		- 110		95,6	
Mars	455,0		0,7		3,7		6,1		465,5			130		- 77		131,5	
Avril	460,4		0,3		2,7		0,8		464,2			170		+ 40		141,0	
Mai	489,8		0,7		3,3		1,1		494,9			229		+ 59		147,5	
Juin	486,2		0,4		3,0		0,1		489,7			413		+ 184		148,0	
Juillet	497,4		0,2		4,2		—		501,8			580		+ 167		151,5	
Août	496,6		0,3		4,7		—		501,6			696		+ 116		153,4	
Septembre . .	462,0		0,1		5,6		0,1		467,8			715		+ 19		150,7	
Année	5446,3		16,7		42,2		42,7		5547,9			775 ⁴⁾	775 ⁴⁾	—		1563,3	
Octob.-Déc.	1311,6	1616,0	7,3	1,4	10,4	11,9	15,5	22,9	1344,8	1652,2	+22,9					347,2	447,7

Mois	Distribution d'énergie dans le pays																
	Usages domestiques et artisanat		Industrie		Electrochimie, métallurgie, thermie		Chaudières électriques ¹⁾		Traction		Pertes et énergie de pompage ²⁾		Consommation en Suisse et pertes				Différence par rapport à l'année précédente ³⁾
													sans les chaudières et le pompage		avec les chaudières et le pompage		
	1938/39	1939/40	1938/39	1939/40	1938/39	1939/40	1938/39	1939/40	1938/39	1939/40	1938/39	1939/40	1938/39	1939/40	1938/39	1939/40	
en millions de kWh																	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Octobre . . .	114,8	124,5	57,3	56,8	39,5	55,1	43,6	55,6	25,6	26,2	60,5	59,1	290,5	317,0	341,3	377,3	+10,5
Novembre . .	123,6	126,2	60,1	61,0	42,4	61,1	16,3	60,1	24,6	30,9	53,3	59,5	301,0	335,9	320,3	398,8	+24,5
Décembre . .	137,6	142,3	62,2	63,8	40,8	65,3	10,7	58,7	29,0	35,1	55,7 (1,6)	63,2 (2,2)	323,7	367,5	336,0	428,4	+27,5
Janvier . . .	130,8		59,4		45,7		11,2		27,8		52,9		313,9		327,8		
Février . . .	115,8		53,5		41,1		11,6		28,1		47,2		284,1		297,3		
Mars	125,0		57,3		48,1		16,1		33,2		54,3		314,8		334,0		
Avril	106,2		53,0		47,9		37,5		24,3		54,3		278,3		323,2		
Mai	113,0		56,1		53,4		46,7		19,3		58,9		294,6		347,4		
Juin	105,0		56,8		43,9		55,0		24,5		56,5		280,4		341,7		
Juillet	107,6		57,0		48,7		52,9		23,2		60,9		285,7		350,3		
Août	111,9		58,2		48,3		51,1		21,8		56,9		290,0		348,2		
Septembre . .	107,2		50,5		40,3		51,7		16,9		50,5		259,9		317,1		
Année	1398,5		681,4		540,1		404,4		298,3		661,9 (62,6)		3516,9		3984,6		
Octob.-Déc.	376,0	393,0	179,6	181,6	122,7	181,5	70,6	174,4	79,2	92,2	169,5 (11,8)	181,8 (9,7)	915,2	1020,4	997,6	1204,5	+20,7

¹⁾ Chaudières à électrodes.

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

³⁾ Colonne 17 par rapport à la colonne 16.

⁴⁾ Energie accumulée à bassins remplis.

En 1939/40 les mêmes centrales que l'année précédente sont en service.

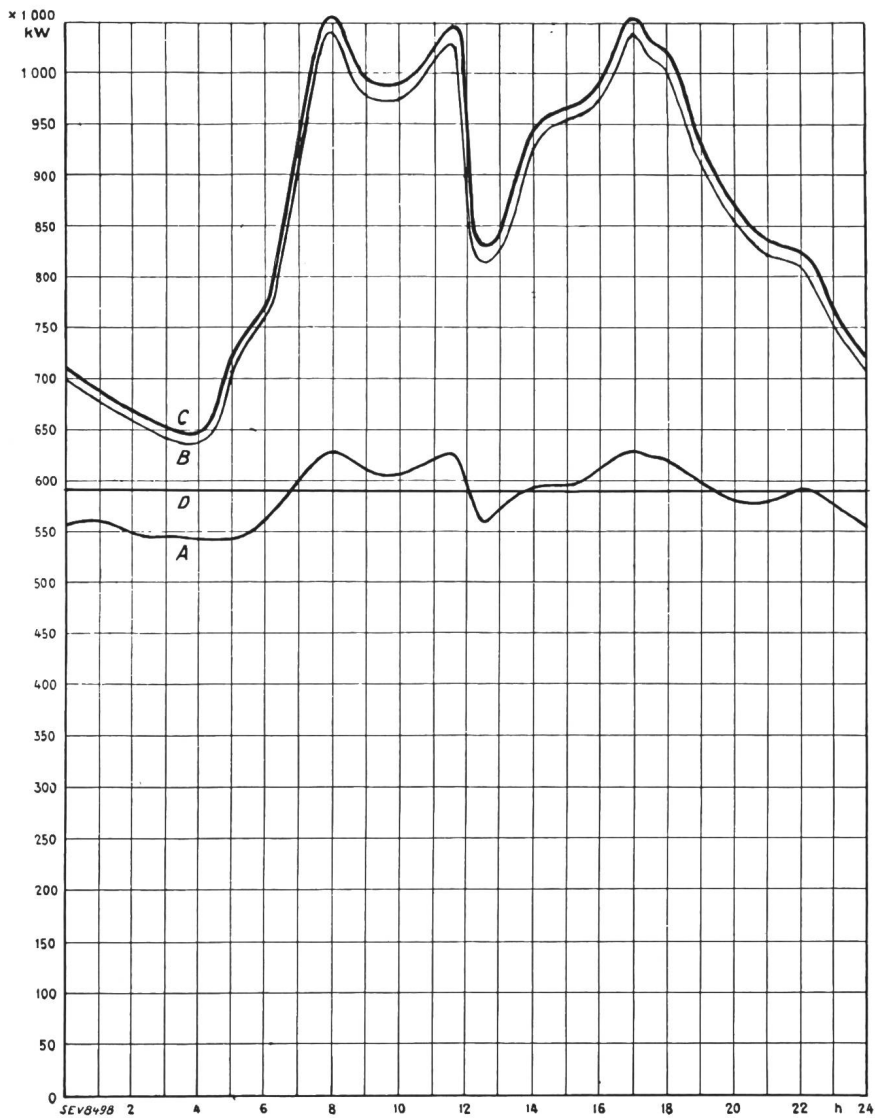


Diagramme de charge journalier
du mercredi 13 décembre 1939.

Légende:

1. Puissances disponibles: 10⁸ kW

Usines au fil de l'eau, disponibilités d'après les apports d'eau naturels (O—D)	589
Usines à accumulation saisonnière (au niveau max.)	648
Usines thermiques	107
Total	1344

2. Puissances constatées:

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

A—B Usines à accumulation saisonnière.

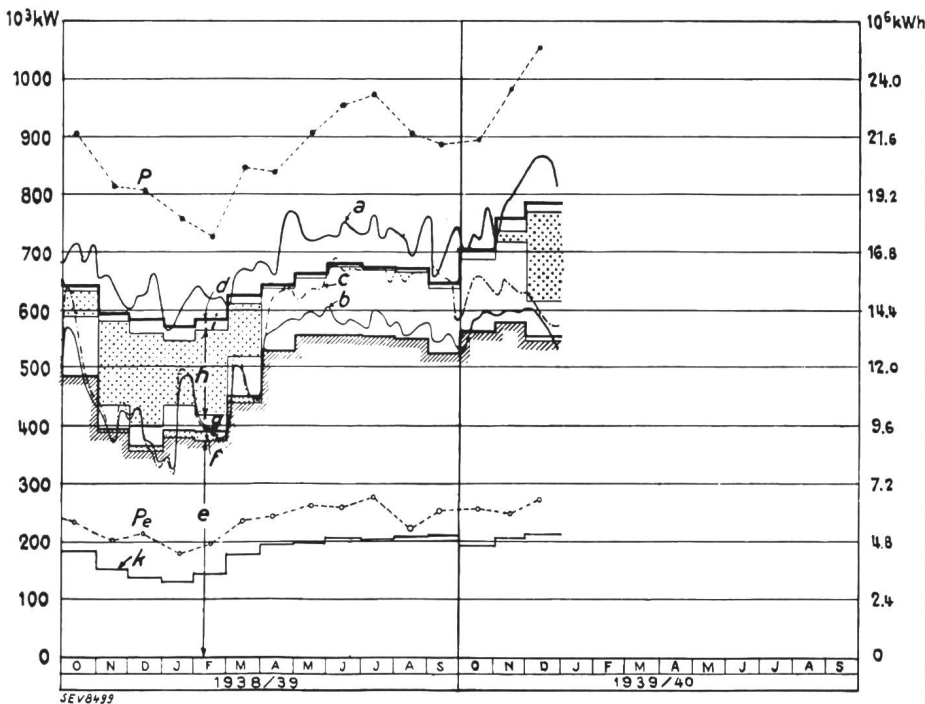
B—C Usines thermiques + livraisons des usines des CFF, de l'industrie et importation.

3. Production d'énergie: 10⁶ kWh

Usines au fil de l'eau	14,0
Usines à accumulation saisonnière	6,5
Usines thermiques	—
Livraison des usines des CFF, de l'industrie et importation	0,3
Total, le mercredi 13 décembre 1939	20,8
Total, le samedi 16 décembre 1939	19,3
Total, le dimanche 17 décembre 1939	15,3

Production du mercredi et
production mensuelle.

Légende:



1. Puissances maximum:

P de la production totale;

P_e de l'exportation.

2. Production du mercredi:
(puissance moyenne ou quantité d'énergie)

a totale;

b effective des usines au fil de l'eau;

c possible des usines au fil de l'eau sur la base des débits naturels.

3. Production mensuelle:
(puissance moyenne mensuelle ou quantité journalière moyenne d'énergie)

d totale;

e des usines au fil de l'eau par les apports naturels;

f des usines au fil de l'eau par les apports provenant de bassins d'accumulation;

g des usines à accumulation par les apports naturels;

h des usines à accumulation par prélèvement sur les réserves accumulées;

i des usines thermiques, achats aux entreprises ferroviaires et industrielles, importation;

l exportation;

d—l consommation dans le pays.

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

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

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

	A.-G. Elektrizitäts- werke Wynau		Elektrizitätswerk Grenchen		Elektrizitätswerk der Stadt Basel		Service de l'Electricité de la Ville de Lausanne	
	1938	1937	1938	1937	1938	1937	1938	1937
1. Production d'énergie . . . kWh	47 797 000	46 963 000	—	—	148 113 100	146 766 700	67 738 800	66 269 700
2. Achat d'énergie . . . kWh	5 997 000	6 084 000	6 678 854	6 844 690	68 652 241	68 901 974	12 091 000	13 645 400
3. Energie distribuée . . . kWh	53 794 000	53 047 000	6 147 361	6 295 354	192 898 268	192 211 604	75 241 100	77 885 600
4. Par rapp. à l'ex. préc. . . %	+ 1,4	+ 12,3	- 2,45	+ 17,8	+ 0,35	+ 4,5	- 3,40	+ 16,32
5. Dont énergie à prix de déchet kWh	—	—	0	0	5 155 800	7 907 240	17 746 500	23 232 000
11. Charge maximum . . . kW	12 000	11 610	1 774	1 740	35 600	34 100	17 600	16 500
12. Puissance installée totale kW	23 849	24 340	?	?	191 816	184 467	81 214	76 439
13. Lampes { nombre kW	56 400 1 973	63 800 2 229	51 516 ?	40 494 ?	793 972 34 770	773 216 33 896	546 353 27 318	529 784 10 595
14. Cuisinières { nombre kW	921 3 512	997 3 743	262 ?	255 ?	1 000 7 256	860 6 362	1 264 8 846	951 6 747
15. Chauffe-eau { nombre kW	633 466	655 491	1 506 ?	1 456 ?	20 907 37 131	20 391 36 059	3 995 15 738	3 742 14 996
16. Moteurs industriels . . . { nombre kW	2 242 4 359	2 300 4 562	1 810 ?	1 510 ?	25 023 78 144	23 595 75 481	9 763 15 226	9 309 14 592
21. Nombre d'abonnements . . .	9 700	9 660	5 912	5 780	101 073	99 551	45 890	44 387
22. Recette moyenne par kWh cts.	3,86	3,92	10,106	10,0	6,15	6,25	7,00	6,57
<i>Du bilan:</i>								
31. Capital social fr.	5 000 000 ¹⁾	5 000 000 ¹⁾	—	—	—	—	—	—
32. Emprunts à terme . . . »	3 300 000	3 600 000	—	—	—	—	—	—
33. Fortune coopérative . . . »	—	—	—	—	—	—	—	—
34. Capital de dotation . . . »	—	—	895 000	910 000	3 324 637	4 296 883	11 446 470	11 808 370
35. Valeur comptable des inst. »	8 293 439	8 866 558	828 730	841 568	5 610 000	6 540 000	11 446 470	11 808 370
36. Portefeuille et participat. »	46 875	46 875	—	—	4 000 001	4 100 001	5 285 210	3 800 000
37. Fonds de renouvellement »	870 000	714 754	?	?	10 807 027 ²⁾	10 012 914 ²⁾	1 939 194	1 988 817
<i>Du Compte Profits et Pertes:</i>								
41. Recettes d'exploitation . fr.	2 046 609	2 080 438	655 668	665 528	12 190 026	12 418 405	6 741 415	6 338 683
42. Revenu du portefeuille et des participations . . . »	1 510	70	—	—	253 800	253 800	—	—
43. Autres recettes . . . »	55 259	50 616	6 178	5 237	516 173	441 970	—	—
44. Intérêts débiteurs . . . »	293 250	318 000	35 733	41 625	171 823	266 421	608 112	631 686
45. Charges fiscales . . . »	143 434	158 988	—	—	271 431	269 573	141 775	144 360
46. Frais d'administration . . »	149 147	140 818	88 511	84 495	1 594 170	1 517 873	454 996	436 292
47. Frais d'exploitation . . . »	551 885	495 721	95 333	80 878	2 156 486	1 886 756	2 053 728	1 924 269
48. Achats d'énergie . . . »	313 048	322 773	329 093	371 187	1 467 370	1 273 757	617 759	571 380
49. Amortissements et réserves »	645 953	697 076	53 200	47 325	2 009 960	2 670 222	1 355 638	1 425 058
50. Dividende »	—	—	—	—	—	—	—	—
51. En % %	—	—	—	—	—	—	—	—
52. Versements aux caisses pu- bliques fr.	—	—	60 000	45 000	5 288 758	5 229 573	1 533 085	1 205 638
53. Fermages »	6 240	—	—	—	—	—	—	—
<i>Investissements et amortissements:</i>								
61. Investissements jusqu'à fin de l'exercice fr.	18 844 632	19 065 094	1 151 630	1 121 268	54 657 807	54 488 960	33 372 156	32 549 751
62. Amortissements jusqu'à fin de l'exercice »	10 630 305 ³⁾	10 285 094	322 899	279 699	49 047 807	47 948 960	21 925 687	20 741 381
63. Valeur comptable . . . »	8 214 327	8 780 000	828 730	841 568	5 610 000	6 540 000	11 446 470	11 808 370
64. Soit en % des investisse- ments	43,5	46	72	75	10,2	12,0	34,3	36,3

¹⁾ Dont fr. 1 000 000.— versés.

²⁾ Fonds de construction, de réserve et de renouvellement.

³⁾ Sans le fonds d'amortissement de fr. 870 000.—.

Bildhöhe unter etwa 11° erscheint. Damit hat man dann die menschliche Sehschärfe voll ausgenützt, d. h. man kann alle Feinheiten, die übertragen werden, auch erkennen.

Zur Fortleitung der Ultrafrequenzen wurde das konzentrische Kabel mit verlustarmem Dielektrikum entwickelt. Alle 30 bis 40 km sind Verstärker für das Fernsprechen eingebaut, und in halben Abständen solche für das Fernsehen, womit etwa gleiche Dämpfung für die Verstärkerfelder erreicht wird. Die Verstärker arbeiten automatisch, werden über das Kabel mit 50-Hz-Strom ferngespiessen und mit 5-kHz-Strom ferngesteuert und überwacht. Ausser den Fernschreibkanälen ist das Band von 60...800 kHz für die Mehrfachtelephonie und das von 1...4 MHz für das Fernsehen international festgelegt. Da das koaxiale Kabel praktisch keine Grenzfrequenz hat, liegt eine weitere Mehrfachausnutzung auch für Fernsehen im Bereich des Möglichen.

Zusammenfassung.

Im Fernsprechverkehr führte das Bedürfnis nach grosser Uebertragungsgeschwindigkeit zu Kabelleitungen mit breitem Uebertragungsbereich. Ferner blieb auf den Fernsehkabeln ein breites Uebertragungsbereich für das Fernsprechen frei. Dieser Umstand führte zur ausgiebigen Mehrfachausnutzung der Kabel mit Fernsprechkanälen, wodurch für die einzelnen Verbindungen die Betriebskosten herabgesetzt werden. In diesen Uebertragungssystemen spielen nichtlineare Elemente eine wichtige Rolle. Sie werden einerseits gebraucht, um die Sprachfrequenzen aus der natürlichen Lage in eine höhere und zurück zu verschieben (Frequenzumsetzer), führen aber andererseits, wenn sie mehreren Sprechkreisen gemeinsam angehören, zu nichtlinearem Nebensprechen. Durch weitgehende Linearisierung der Verstärker, vor allem mit Hilfe der Gegen-

kopplung, wurde diese Schwierigkeit überwunden. Neue Mikrophone und Telephone übertragen ein breiteres Frequenzband als die bisherigen. Daher wurde die Frage aufgeworfen, ob man für das einzelne Gespräch ein breiteres Frequenzband übertragen sollte. Zur Beurteilung dieser Frage geben Messungen über die bemerkbaren Stufen der Frequenzbanderweiterung eine breitere Unterlage. Für bestimmte zwischenstaatliche Verbindungen wurde eine beträchtliche Erweiterung empfohlen.

Die Telegraphie, die durch das Fernsprechen aus dem Orts- und Fernverkehr nahezu verdrängt wurde, gewinnt erheblich an Boden, weil man in der neuen Fernschreibmaschine ein Gerät besitzt, das wie eine gewöhnliche Schreibmaschine bedient und daher beim Teilnehmer selbst aufgestellt werden kann und weil man keine eigenen Telegraphenkabel verlegt, sondern die Telegraphenverbindungen im Fernsprechnet unterbringt. Diese Kanäle beanspruchen im Vergleich zu Fernsprechkanälen ein viel schmaleres Frequenzband, wenn gleich viele Buchstaben in der Zeiteinheit übertragen werden, nutzen also die Leitungen sehr gut aus.

Das Fernsehen verlangt die Uebertragung von mehr und mehr Bildpunkten, so dass der Uebertragungsbereich gewöhnlicher Kabel für grosse Entfernungen nicht ausreicht. Es wurde ein neuer Fernkabeltyp, das koaxiale Kabel, entwickelt, das bei den heutigen Verstärkerabständen dem Fernsehen mehr als 2 MHz zur Verfügung stellt.

Im Originalaufsatz figurieren noch 2 Karten über das deutsche Fernschreibnetz mit dem Anschluss des schweizerischen bei Nürnberg und über die bestehenden und geplanten doppelten Breitband-Kabelverbindungen in Deutschland. — (F. Strecker, Siemens Veröff. a. d. Geb. d. Nachr.-techn. Bd. 9 [1939], erste Folge, S. 1.) E. d. G.

Miscellanea.

Kleine Mitteilungen.

Elektrifizierung der Bahnstrecke Vevey-Chexbres. Wie wir der Tagespresse entnehmen, wurde anfangs 1940 mit den Arbeiten für die Elektrifizierung der Bahnstrecke Vevey-Chexbres, das direkte Verbindungsstück zwischen der Simplonlinie bzw. dem Kurgelbiet von Montreux und der Strecke Lausanne-Bern, begonnen.

Offres de places à l'étranger.

Une importante maison française cherche des constructeurs, des calculateurs, des dessinateurs, des contremaitres et des monteurs pour la construction de sous-stations et de lignes à 150 et 220 kV. Il s'agit là de l'exécution d'un programme de grande envergure. Ces travaux ne doivent pas être mis en rapport avec les hostilités et leur durée est absolument indépendante de la durée de la guerre.

Literatur. — Bibliographie.

621.319.4

Nr. 1823

Der Kondensator in der Fernmeldetechnik. Von Georg Straimer. 229 S., 15×23 cm, 267 Fig. Verlag: S. Hirzel, Leipzig C 1, Königstr. 2. 1939. Preis: geb. RM. 15.—; br. RM. 13.50.

In der Fernmeldetechnik ist der Kondensator ein wichtiges Schaltelement. Die Mannigfaltigkeit der Betriebsbedingungen und erforderlichen Eigenschaften hat bereits zu einer grossen Zahl voneinander sehr verschiedenen Kondensatortypen geführt. Die Spezialisierung schreitet aber weiter fort und die Entwicklung in dieser Richtung wurde in letzter Zeit hauptsächlich durch neue Werkstoffe angeregt und gefördert.

Das für die Kondensatortechnik zu beherrschende Wissensgebiet ist ziemlich umfangreich. Der Verfasser teilt es in drei Hauptabschnitte auf: *theoretische Grundlagen, Werkstoffkunde der Dielektriken und technische Kondensatoren.* Dabei wird auf Kondensatoren der Messtechnik und der Starkstromtechnik nicht eingegangen.

Im ersten Abschnitt kommt die theoretische Elektrotechnik der Schwachstromkondensatoren zur eingehenden Behandlung. Hier sind ausser den Grundgleichungen für das elektrische Feld und den allgemeinen Kapazitätsgleichungen auch die Probleme der Drehkondensatoren, Kapazität und Widerstand in verschiedenen Schaltungskombinationen, kapazitive Spannungsteiler und der Mehrschichtenkondensator enthalten.

Der zweite Hauptabschnitt ist eine reichhaltige Werkstoffkunde der Dielektriken. Nach einer kurzen allgemeinen Einleitung über die Leitfähigkeit bei Metallen und Isolatoren, den Durchschlag bei festen Isolierstoffen und die dielektrischen Verluste wird folgendes behandelt: elektrisches Ver-

halten der Luft (Gas); isolierende Flüssigkeiten (Wasser, Öle); vergiessbare Isolierstoffe (Vergussmassen): keramische Werkstoffe (Porzellan, Steatite, Rutil- und magnesiumsilikathaltige Massen; Tonsubstanz- und specksteinhaltige Massen, Magnesiumoxyde, Magnesiumtitanat), Glas, Quarz, Glimmer. Dann folgen die organischen Kunststoffe (Zellulose und Zellulosederivatmassen, Polymerisate, Mischpolymerisationsprodukte, Phenoplaste, Aminoplaste), Papier, Hartpapier und die physikalischen Grundlagen der Elektrolytkondensatoren.

Der dritte Abschnitt vermittelt einen Ueberblick über ausgeführte Kondensatoren der Fernmeldetechnik. Dieser Teil enthält das Konstruktive. Bü.

621.391.31

Nr. 1760

Physik und Technik der Gegenwart. Einführung in die Siebschaltungstheorie der elektrischen Nachrichtentechnik. Von R. Feldkeller. 172 S., 16×23 cm, 130 Fig. Verlag: S. Hirzel, Leipzig C 1, Königstr. 2. Preis: brosch. RM. 10.80; geb. RM. 12.—.

Mit den Siebschaltungen wird bezweckt, Durchlass- und Sperrbereiche für elektrische Ströme verschiedener Frequenz in bestimmten Grenzen zu verwirklichen. Ströme, deren Frequenzen im Durchlassbereich liegen, werden vom Sieb zum Empfänger durchgelassen, Ströme, deren Frequenzen im Sperrbereich liegen, sperrt das Sieb.

Die Theorie der Siebschaltungen wird vom Verfasser in der ihm eigenen klaren und deshalb gut verständlichen Art als angewandte Vierpoltheorie dargestellt. Die vorkommen-

den Begriffe der Vierpoltheorie sind jedoch so erläutert, dass der Inhalt des Buches auch ohne Kenntnis der Vierpoltheorie verstanden und angewendet werden kann.

Einleitend sind die Aufgaben der Siebschaltungen und die Anforderungen an die Siebschaltungen in der Nachrichtentechnik behandelt. Dann folgen Abschnitte über Siebschaltungen aus einem verlustfreien Zweipol und aus einem verlustfreien symmetrischen Vierpol. Der folgende Abschnitt ist ein Lehrgang der Siebketten. Er wird in weiteren Kapiteln ausgebaut durch die Behandlung der Ebnung des Wellenwiderstandes und der Versteigerung des Dämpfungsanstieges. Der Verfasser zeigt auch, wie die Verluste in Siebschaltungen und Siebketten bei der Berechnung berücksichtigt werden können. Dagegen konnte die Theorie der Hochfrequenzbandsiebe und die Theorie der Einschwingvorgänge im Rahmen dieses Buches nicht zur Darstellung gelangen.

In jedem Abschnitt sind durchgeführte Beispiele enthalten, die erläutern, wie die Ergebnisse der Theorie bei der Berechnung von Siebschaltungen praktisch angewendet werden.

Communications des Institutions de contrôle de l'ASE.

Complément à l'article concernant un accident mortel causé dans une salle de bains par un défaut d'isolement dans l'installation électrique.

Dans le Bulletin ASE 1940, No. 1, page 21, l'inspecteur des installations à courant fort a publié un rapport concernant un accident intéressant arrivé dans une salle de bains. Nous tenons à signaler spécialement que le croquis axonométrique montrant la disposition schématique du lieu de l'accident, page 22, a été aimablement mis à notre disposition par le Service de l'Electricité de Genève.

Calibrage et réglage des déclencheurs thermiques d'interrupteurs de protection pour moteurs.

Communication de l'Inspectorat des installations à courant fort.

621.316.572
(Traduction.)

On nous a signalé dernièrement quelques cas tirés de la pratique concernant des interrupteurs de protection pour moteurs, dont les déclencheurs thermiques avaient été — par ignorance ou inadvertance — soit mal commandés, soit mal réglés lors du montage. Ainsi la protection des moteurs contre les surcharges et par là, contre l'échauffement exagéré de leurs enroulements, était illusoire. Si l'enroulement d'un moteur n'est pas dimensionné suffisamment, il peut griller lors de l'interruption d'un des conducteurs de phase. Par l'emploi d'interrupteurs conformes aux «Conditions techniques de l'ASE auxquelles doivent satisfaire les interrupteurs de protection pour moteurs» dont les déclencheurs thermiques sont réglés correctement, on a la garantie qu'ils déclencheront en 2 minutes au plus sous une surcharge de 1,5 fois l'intensité nominale du moteur. En général, il faut donc prendre garde à ce que les déclencheurs thermiques de tels interrupteurs soient livrés de fabrique et réglés conformément à l'intensité nominale du moteur. Il faut particulièrement être prudent lors du réglage d'interrupteurs étoile-triangle quand les déclencheurs thermiques ne sont pas insérés dans la ligne d'alimentation, car ils ne sont alors parcourus, dans les deux positions étoile et triangle, que par le courant qui traverse l'enroulement du moteur.

Afin d'éviter à l'avenir les fautes susceptibles d'être commises lors de l'emploi d'interrupteurs de protection pour moteur, une nouvelle disposition a été insérée dans la dernière édition des Prescriptions de l'ASE pour installations intérieures (§ 112) qui va paraître incessamment. Cette disposition prévoit qu'à la mise en service, il faut procéder à un essai du bon fonctionnement des déclencheurs thermiques par l'enclenchement du moteur sur deux phases seulement. En règle générale, cet essai ne devrait présenter aucune difficulté.

De.

Prises de courant d'appareils. 621.316.541

Communication de la Station d'Essai des Matériaux.

(Traduction.)

Faisant suite à la communication de la Station d'Essai des Matériaux au sujet de la normalisation des prises de

Das vorliegende Buch, das vom Verfasser bescheiden eine Einführung genannt wird, bietet viel mehr, als man von einer blossen Einführung erwartet. H. B.

Firmendruckschriften.

Osramdampflampen. Die Osram A.-G. Zürich verschickte kürzlich eine hübsche Broschüre über Beleuchtungen mit Gasentladungslampen, die dank ihrer hohen Lichtausbeute gestatten, Anlagen mit Beleuchtungsstärken zu schaffen, die in den neuen schweizerischen Leitsätzen für elektrische Beleuchtung empfohlen sind. Die Broschüre enthält neben den technischen Angaben über Natrium- und Quecksilberdampflampen und über Leuchtstoffquecksilberdampflampen einen Ueberblick über die Anwendungsmöglichkeiten und zahlreiche Beispiele ausgeführter Anlagen auf dem Gebiete der Beleuchtung von Fabriken, Werkstätten, Bureau, Schaufenster, Strassen und Plätzen, Tunnels, Geleisanlagen, Turnhallen, Sportplätze, Fassadenanstrahlungen und Denkmalbeleuchtung und schliesslich der Reklamebeleuchtung.

courant d'appareils, publiée en 1939 dans le Bulletin ASE No. 22, nous désirons donner les renseignements suivants spécialement destinés aux fabricants d'appareils dont le raccordement au réseau monophasé se fait au moyen d'une prise de courant d'appareil (fers à repasser, aspirateurs de poussière etc.).

A. Prises de courant d'appareils

dont les tiges de contact sont à une température élevée.

Les normes des prises de courant d'appareils 2 P + T 10 A 250 V, pour appareils dont les tiges de contact sont à une température élevée ont été mises en vigueur à partir du 1 juillet 1938 avec délai d'introduction jusqu'au 31 décembre 1939. A partir de cette dernière date, selon décision de la commission d'administration de l'ASE et de l'UCS du 10 mai 1938, seules des prises d'appareils portant la marque de qualité de l'ASE peuvent être utilisées pour l'alimentation d'appareils dont les tiges de contact sont à une température élevée. Ces prises d'appareils avec marque de qualité, conformes à la norme SNV 24547, sont en vente depuis longtemps. La marque de qualité de l'ASE ne peut pas être accordée pour les fiches d'appareils c'est-à-dire pour les tiges de contact fixées à l'appareil consommateur d'énergie. Les fiches d'appareils doivent être toutefois construites selon la norme SNV No. 24547 et répondre, au point de vue de la sécurité, aux normes pour prises de courant d'appareils.

B. Prises de courant d'appareils

dont les tiges de contact sont à la température ordinaire.

Lorsque la température des tiges de la fiche d'appareil ne dépasse pas 80° C en service normal et lorsque le courant nominal de l'appareil n'est pas supérieur à 6 A, on peut employer au lieu des prises de courant d'appareil 10 A 250 V mentionnées sous A — quelque peu volumineuses et pesantes à cause de leur emploi particulier et de la matière

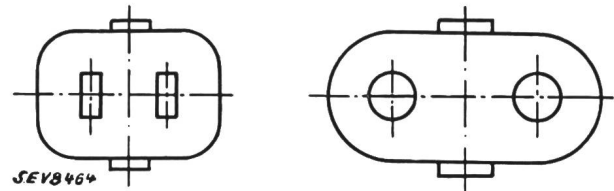


Fig. 1.

Vue de face de prises d'appareils 2 P + T.
à gauche: exécution pour 6 A 250 V selon norme SNV 24549
à droite: exécution pour 10 A 250 V selon norme SNV 24547.
Grandeur naturelle.

céramique dont elles sont en partie constituées — des prises de courant d'appareils 6 A 250 V, récemment normalisées.

Les normes de ces prises d'appareils existent déjà (Norme SNV 24549). Le projet définitif des normes pour prises de courant d'appareils 250 V 6 A a été élaboré par la commission des normes de l'ASE et de l'UCS; un avis publié dans

le bulletin ASE 1939, No. 26, page 810, invitait les personnes s'y intéressant à se procurer le dit projet. Les nouvelles normes doivent entrer en vigueur à partir du 1^{er} mai 1940 avec délai d'introduction jusqu'au 30 avril 1941.

La prise d'appareil pour 6 A 250 V est munie, comme la prise 10 A 250 V, de contacts de terre latéraux. La fig. 1 montre schématiquement, de face, les deux types de prises d'appareils 2 P + T, en grandeur naturelle. Dans la fig. 2, les deux prises d'appareils sont photographiées l'une à côté de l'autre pour montrer clairement le rapport de leurs dimensions. La petite prise d'appareil pour 6 A représente un prototype construit selon la norme SNV 24549, tandis que la prise d'appareil pour 10 A est un modèle courant se trouvant sur le marché, portant la marque de qualité l'ASE. Il nous a été communiqué par quelques fabricants qu'il sera vraisemblablement possible d'introduire sur le marché, vers le milieu de cette année, des prises d'appareils pour 6 A portant la marque de qualité de l'ASE. A cette date, des fiches d'appareils correspondantes, conformes aux prescriptions, destinées au montage des appareils, seront également à disposition. Pour les personnes que la question des prises de courant d'appareils de 6 A intéresse, nous communiquons encore que la commission internationale pour les questions d'installation (IFK) a entrepris la normalisation de cette

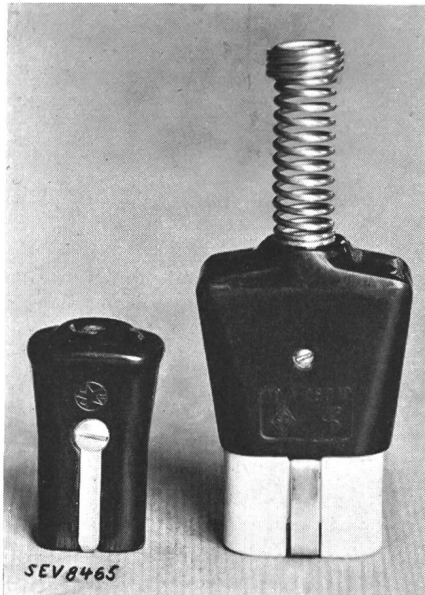


Fig. 2.
Prises de courant d'appareils 2 P + T.
à gauche: exécution pour 6 A 250 V.
à droite: exécution pour 10 A 250 V.

prise de courant. Mais comme la situation internationale actuelle a retardé la réalisation de ce projet, l'Association Suisse de Normalisation a, sur la demande de la commission des normes de l'ASE et de l'UCS, procédé à la normalisation de la prise de courant d'appareil de 6 A, en tenant compte des projets de l'IFK. Il est très vraisemblable qu'au moment venu, l'IFK adoptera les normes pour prises de courant d'appareils de 6 A, qui viennent d'être établies par la SNV.

Il est probable que beaucoup d'appareils dont les tiges de contact sont à la température ordinaire (par ex. aspirateurs de poussière, ciroues, radiateurs etc.), équipés jusqu'ici avec la prise de courant d'appareil de 10 A, seront munis à l'avenir de la nouvelle prise de courant d'appareil

de 6 A qui est de dimensions plus réduites, plus légère et meilleur marché. Les appareils qui faute d'une prise de courant de petites dimensions étaient alimentés jusqu'à présent par un cordon fixe, pourront être munis de la prise de courant d'appareil de 6 A.

C. Quelles prises de courant d'appareils faut-il employer?

- 1° Les appareils dont les tiges de contact sont à une température élevée, par ex. les fers à repasser, ne doivent être livrés par les fabricants — à partir du 31 décembre 1939 — que munis de la prise de courant d'appareil de 10 A normalisée (Norme SNV 24547). La prise d'appareil doit porter la marque de qualité de l'ASE.
- 2° Les appareils dont les tiges de contact sont à la température ordinaire (c'est-à-dire ne dépassant pas 80° C), par ex. les aspirateurs de poussière, peuvent être à choix munis de la prise de courant d'appareils de 6 ou de 10 A. A partir du 30 avril 1941 (fin du délai d'introduction des nouvelles normes pour prises de courant d'appareils, devant probablement entrer en vigueur le 1^{er} mai de cette année) les prises de courant d'appareils doivent répondre soit à la norme SNV 24547 (pour 10 A 250 V) soit à la norme SNV 24549 (pour 6 A 250 V). Après cette date, les prises d'appareils doivent porter la marque de qualité de l'ASE.

D. Normalisation projetée d'autres prises de courant d'appareils.

Nous avons mentionné dans la communication de la Station d'Essai des Matériaux traitant de la normalisation des prises de courant d'appareils (publiée dans le Bulletin ASE 1939, No. 22) que les deux prises de courant d'appareils 2 P + T pour 6 et 10 A, 250 V, et la prise de courant 3 P + T 10 A, 500 V, satisfaisaient certainement à toutes les exigences que l'on peut actuellement prévoir pour le raccordement des appareils transportables utilisés dans les ménages et l'artisanat. Entre-temps, une proposition a été faite de la part des fabricants, de normaliser deux autres prises de courant d'appareils; après une étude approfondie de leur nécessité la commission de normalisation de l'ASE et de l'UCS s'est ralliée à la normalisation d'une prise de courant d'appareil 2 P + T de 10 A, 380 V.

Cette prise de courant pour appareils dont les tiges de contact sont à une température élevée, doit être d'une construction semblable à la prise de courant d'appareil 2 P + T 10 A, 250 V, déjà normalisée, avec comme seule différence des tiges plates au lieu de tiges rondes. L'ouverture d'introduction des tiges dans la partie en matière céramique de la prise d'appareil doit être dimensionnée de façon à ce que les tiges rondes des fiches d'appareils 10 A, 250 V, ne puissent pas entrer en contact avec les alvéoles de la prise d'appareil. Cette prise de courant d'appareil rendra de précieux services partout où des appareils (par ex. fourneaux électriques) de puissance trop élevée pour être branchés à 220 V doivent être raccordés à 380 V.

La deuxième proposition de normalisation concerne une petite prise de courant d'appareil bipolaire sans contact de terre pour 250 V et probablement 2,5 A. Cette prise de courant d'appareil miniature doit servir au raccordement d'appareils légers et de petites dimensions, pour lesquels les prescriptions de l'ASE sur les installations intérieures admettent l'emploi de cordons légers à gaine de caoutchouc (appareils à raser, petits appareils médicaux, brûle-parfum, horloges synchrones, bibelots, etc.).

La commission des normes, après avoir liquidé d'autres questions, prendra position quant à cette deuxième proposition de normalisation; nous pourrions en référer dans une communication ultérieure.

Marque de qualité, estampille d'essai et procès-verbaux d'essai de l'ASE.

I. Marque de qualité pour le matériel d'installation.



pour interrupteurs, prises de courant, coupe-circuit à fusibles, boîtes de dérivation, transformateurs de faible puissance.

----- pour conducteurs isolés.

A l'exception des conducteurs isolés, ces objets portent, outre la marque de qualité, une marque de contrôle de l'ASE, appliquée sur l'emballage ou sur l'objet même (voir Bulletin ASE 1930, No. 1, page 31).

Sur la base des épreuves d'admission, subies avec succès, le droit à la marque de qualité de l'ASE a été accordé pour:

Interrupteurs.A partir du 1^{er} février 1940.*Levy fils, Bâle* (Repr. de la maison Fresen & Cie., Lüdenscheid).

Marque de fabrique:



Interrupteurs rotatif pour 250 V, 6 A.

Utilisation: sur crépi, dans locaux mouillés.

Exécution: Socle en matière céramique, boîtier en résine synthétique moulée brune.

No. D 351: interrupteur à gradation, unipolaire, schéma I.

Elektromotorenbau A.-G., Birsfelden.

Marque de fabrique:



Interrupteurs sous coffret pour 500/380 V, 15/20 A.

Utilisation: pour montage extérieur dans locaux secs resp. dans locaux mouillés.

Exécution: Interrupteur monté dans coffret en fonte avec 3 coupe-circuit. Plaque de base en résine synthétique moulée. Maniement à levier.


Type No. S 10 C: Commutateur étoile-triangle, schéma D.

Résiliation du contrat.

Le contrat relatif au droit d'utiliser la marque de qualité de l'ASE pour interrupteurs à bascule de la maison

Theod. Krügeloh & Cie., Elektrotechn. Fabrik, Dahlerbrück i. W.(Représentant: *Levy Fils, Bâle*)

a été résilié.

Ainsi: les interrupteurs portant la marque de fabrique  ne peuvent plus être livrés, munis de la marque de qualité de l'ASE.**Résiliation du contrat.**

La maison

Novitas, Fabrik elektrischer Apparate A.-G., Zurich,

a abandonné la fabrication des interrupteurs sous coffret type B, Ba, Bu, Bu 2, C, Ca et C 60.

Le contrat relatif au droit d'utiliser la marque de qualité de l'ASE pour les interrupteurs sous coffret, conclu avec cette maison, a été résilié.

Coupe-circuit.A partir du 1^{er} février 1940.*Appareillage Gardy S.A., Genève.*

Marque de fabrique:



Socles de coupe-circuit à vis, unipolaires, 500 V, 25 A (filetage E 27).

Utilisation: pour montage sous coffret.

Exécution: socle et couvercle en porcelaine, raccordement par devant.

No. 90501: sans sectionneur du neutre.

Retrait de la marque de qualité de l'ASE.

Selon l'art. 14 du contrat, le droit d'utiliser la marque de qualité de l'ASE a été retiré à la maison

AEG Elektrizitäts-Aktien-Gesellschaft, Zurich,

(représentation de

l'Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin)

Marque de fabrique:



pour les socles de coupe-circuit unipolaire, No. 4031 N (avec filetage E 33).

Prises de courant.**Retrait de la marque de qualité de l'ASE.**Selon l'art. 14 du contrat, le droit d'utiliser la marque de qualité de l'ASE a été retiré à la firme *Technische Spezialartikel A.-G., Obereggen,*

Marque de fabrique:



pour les fiches-prises No. 135.

III. Signe «antiparasite» de l'ASE.

Sur la base de l'épreuve d'admission, subie avec succès, selon le § 5 du Règlement pour l'octroi du signe «antiparasite» de l'ASE (voir Bulletin ASE, 1934, Nos. 23 et 26), le droit à ce signe a été accordé:

A partir du 1^{er} février 1940.*Electrolux Aktiengesellschaft, Zurich* (Repr. de Aktiebolaget Lux, Stockholm).

Marque de fabrique: VOLTA.

Aspirateur de poussière «VOLTA», Mod. U 112, 260 W, pour 105—115, 125—130, 140—150, 190—205, 210—225, 230, 235—250 V.

Rudolf Weber, Elektromotorenfabrik, Pieterlen.

Marque de fabrique: plaquette.

Moteur série monophasé, type SE 42, 220 V.

Exécution: encastré dans une machine à affranchir de la maison Hasler S. A., Berne.

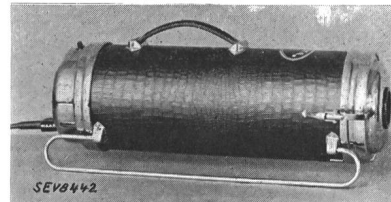
IV. Procès-verbaux d'essai.

(Voir Bull. ASE 1938, No. 16, p. 449.)

P. No. 117.

Objet: **Deux aspirateurs électriques de poussière.**Procès-verbal d'essai ASE: O. No. 15918/I, du 10 février 1940. Commettant: *S. A. Electrolux, Zurich.*

Inscriptions:

VOLTA
Made in Sweden
Mod. U 112 Watt 260Radioschutzzeichen des SEV
Signe «Antiparasite» de l'ASEEch. No. 1: No. S 9003091 Volt 127 ≅
Ech. No. 2: No. S 9001488 Volt 220 ≅*Description:* Aspirateurs électriques de poussière selon figure. Ventilateur à force centrifuge entraîné par moteur série monophasé. Appareils munis d'un tube flexible, de tubes de guidage, de différentes embouchures et d'autres accessoires, utilisables pour aspirer et souffler.

Les appareils sont conformes aux «Conditions techniques pour aspirateurs électriques de poussière» (publ. No. 139 f) et au «Règlement pour l'octroi du droit au signe antiparasite» (publ. No. 117 f).