

**Zeitschrift:** Bulletin de l'Association suisse des électriciens  
**Herausgeber:** Association suisse des électriciens  
**Band:** 32 (1941)  
**Heft:** 1

**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:** 26.04.2025

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

un alternateur de 12 500 kVA, 10 000 V. Enfin, non loin du confluent de l'Isère et du Rhône se trouve l'usine de *Beaumont-Montoux* (45 000 kW, chute de 10 m).

Sur la Durance, les grandes usines sont moins nombreuses. Citons celles de *l'Argentière* (33 000 kW), *Ventavon* (35 000 kW), *Le Poët* (27 000 kW) sur le canal de fuite de l'usine de Montavon, *La Brillanne* (13 500 kW), *Le Largue* (9 000 kW), *Sainte-Tulle* (50 000 kW), qui complète l'usine thermique du même nom (106 700 kW).

Sur le Verdon (affluent de la Durance), les usines de *Castillon* (9 500 kW) et de *La Chaudanne* (6 400 kW) sont en construction.

Sur l'Aile Froide, l'usine des *Claux* fournit 11 550 kW.

Enfin, en Haute-Savoie, notons l'usine de *Bioge* (11 400 kW) sur la Dranse d'Abondance, celles de *Chedde* (14 000 kW), du *Fayet* (13 000 kW) sur l'Arve, celle du *Giffre* (9 000 kW). Sur le Fier se trouvent les usines de *Valières* (13 250 kW) et de *Val-de-Fier* (17 000 kW).

#### IV. Navigation et irrigation.

Les différentes usines installées sur le Rhône entre le Lac Léman et la Méditerranée ont été aménagées en te-

nant compte de la navigation fluviale. Cette navigation se heurte à certaines difficultés de Lyon à Genève. A Lyon même, où le port Edouard Herriot est en voie d'achèvement, un canal de ceinture évitera aux chalands la traversée de la ville et aboutira au canal de Jonage. Jusqu'au barrage de Loyettes, le Rhône a une allure torrentielle et il faudra également prévoir un canal latéral. Il en est de même entre Groslée et le barrage de Boursin. Au barrage de Gènnissiat, il faudra construire une échelle d'écluses ou même un élévateur à bateaux pour franchir la dénivellation de 65 à 75 m. Une écluse est prévue à Chancy-Pougny, de même qu'au Verbois. A Genève, un port fluvial sera aménagé au bord de l'Arve entre le Bois de la Bâtie et les Acaïas. Enfin, un tunnel sera construit entre Sous-Terre et Sécheron, qui reliera le Rhône au Lac Léman. A chaque entrée du tunnel se trouveront une écluse et un port. Le gabarit des chalands sera probablement fixé à 600 tonnes.

L'irrigation intéressera surtout la Camargue et la Crau, dans le delta du Rhône. La dernière retenue du fleuve permettra la création de nombreux petits canaux d'irrigation et l'énergie électrique alimentera des pompes pour arroser les cultures.  
M. Lacher.

## Technische Mitteilungen. — Communications de nature technique.

### Die diesel-elektrischen Autobusse der städtischen Trambahn Luzern.

[Nach Hans Siegwart, Schweiz. Bauztg., Bd. 116 (1940), Nr. 24.]

629.113.71

Der Trambahn der Stadt Luzern ist es zu verdanken, als erste schweizerische Unternehmung im Jahre 1939 die elektrische Kraftübertragung in ihrem Autobusbetrieb eingeführt zu haben, trotzdem im Ausland schon seit ca. 30 Jahren die elektrische Kraftübertragung zwischen Dieselmotorwelle und Triebrädern verwendet wird. Eine erhebliche Vergrößerung des Passagierraumes wurde durch eine sinnreiche Anordnung des Dieselmotors stehend im Heck, parallel zur Hinteraxe erreicht. Verglichen mit einem gleich langen Autobus mit Frontmotor vorn auf dem Chassis in der Längsaxe des Wagens, ergibt die neue Anordnung einen um 20 % größeren Passagierraum, in welchem die doppelte Sitzplatzzahl angeordnet werden kann. Der Motor befindet sich in einem vollständig getrennten Raum am Ende des Fahrzeuges, von dem aus keine Verbrennungsgase in den Passagierraum eindringen können. Ferner lässt sich die, besonders im Sommer, vom Motor erzeugte Wärme direkt ableiten und der Motorlärm ist bei dieser Anordnung ganz erheblich gedämpft.

	Autobus mit Frontmotor	Autobus mit Heckmotor
beanspruchte Verkehrsflächen	23,64 m <sup>2</sup>	23,64 m <sup>2</sup>
Wagenbreite	2400 mm	2400 mm
Wagenlänge	9850 mm	9850 mm
Nutzraum	15,9 m <sup>2</sup>	20 m <sup>2</sup>
Sitzplätze	17	34
Stehplätze	28	20
Total	45	54
Gewicht unbelastet	rd. 7800 kg	rd. 8800 kg
Gewicht per Person	rd. 173 kg	rd. 161 kg

Als *Nachteile* der elektrischen Kraftübertragung sind zu erwähnen:

a) das verhältnismässig hohe Gewicht,

b) der merklich schlechtere Totalwirkungsgrad als bei der mechanischen Kraftübertragung.

Demgegenüber hat aber die elektrische Kraftübertragung folgende ausschlaggebende *Vorteile*:

a) es ist möglich, den Dieselmotor für jede gewünschte Leistung im Bereich seines kleinsten Brennstoffverbrauches und mit bestem thermischem Wirkungsgrad arbeiten zu lassen, so dass der schlechtere Wirkungsgrad der elektrischen Uebertragung kompensiert wird,

b) Wegfall der bekannten Nachteile des mechanischen Stufenwechsels (Unterbruch der Zugkraft, Lärm, Anstrengung des Personals),

c) geringer Unterhalt (während bei der mechanischen Kraftübertragung nicht unbedeutende Abnützungen, hauptsächlich der Kupplungsorgane, auftreten),

d) die elektrische Kraftübertragung erlaubt ohne weiteres die Bremsenergie praktisch abnützungslos zu vernichten, so dass die Bremsbeläge nur in ganz geringem Masse beansprucht und abgenützt werden.

Besonders interessant ist eine zum erstenmal von Brown, Boveri verwendete Steuerschaltung. Die Trambahn der Stadt Luzern stellte die Bedingung, dass der Dieselmotor mit den Triebrädern elektrisch gekuppelt bleiben solle, auch wenn das Fahrpedal losgelassen oder zum Teil zurückgestellt wird. Diese Bedingung führte zur Verwendung eines fremderregten Triebmotors, der die Eigenschaft hat, selbsttätig vom Motor auf Bremsbetrieb überzugehen.

Beim Bremsen wird der Triebmotor einerseits über den mit ihm dauernd elektrisch verbundenen Generator und andererseits über einen einstellbaren Bremswiderstand kurzgeschlossen. Die Bremsenergie wird somit nicht nur im Bremswiderstand, sondern auch in dem mit angetriebenen Dieselmotor vernichtet, wobei der Drehzahlregler die Brennstoffzufuhr zum grössten Teil abstellt, wodurch besonders im Stadtbetrieb mit einer merklichen Brennstoffersparnis zu rechnen ist.

Der Brennstoffverbrauch wurde in Funktion der Fahrgeschwindigkeit auf Landstrassen und ferner in Funktion der Haltestellenabstände bei Stadtfahrten ermittelt, was zu interessanten Ergebnissen führte. Der kleinste Brennstoffverbrauch stellt sich auf 29,5 l/100 km bei 25 bis 30 km/h und steigt stark an mit zunehmender Geschwindigkeit sowie bei kürzer werdenden Haltestellenabständen. J.

### Allerlei Neues aus der Elektrotechnik.

#### Praktische Bestrahlungserfolge.

621.384.4

Im Frühjahr 1938 wurde in einer Kruppschen Kohlenzeche eine Bestrahlungsanlage eingerichtet. Sie funktionierte derart, dass ein künstlicher Stollen, den die Belegschaft bei der Ausfahrt zwangsweise zu passieren hatte, mit ultraviolettes Licht ausstrahlenden Lampen besetzt wurde. Der Versuch, um den es sich hier handelte, ist sehr gut verlaufen. Es ergab sich bald eine wesentliche Besserung des Blutbildes und ein Ansteigen des Blutfarbstoffes. Darüber hinaus wurden vortreffliche Ergebnisse erzielt bei Rheumatismus, Bronchitis und Grippe. Ein Vergleich mit einer benachbarten Zeche ohne Bestrahlungseinrichtung ergab, dass die dortige Belegschaft einen höhern Prozentsatz von Rheumaerkrankungen aufwies. Von den bestrahlten Berg-

leuten wurden während des Jahres 1939 nur 30 % von der Bronchitis erfasst, von den unbestrahlten der andern Zeche dagegen 90 %. Ein gleiches Bild ergab sich für die Grippe-welle des Frühjahres 1939, die bei den nichtbestrahlten Bergleuten dreimal so viele Opfer forderte als bei den bestrahlten. Die Bestrahlung erstreckte sich jeweils über zehn Wochen. Man fing damit an, die Bergleute jeden zweiten Tag während einer Minute zu bestrahlen und ging sukzessive bis auf 7 Minuten hinauf.

(Pressedienst Reichsbahn, April 1940.)

#### Elektrisches Hygrometer.

621.317.39 : 533.275

Dieser Apparat besitzt ein kleines Aluminiumrohr, das mit zwei Spiralen aus isoliertem Draht bewickelt ist. Beide Spiralen stehen unter sich in Verbindung durch ein Stück aus einem sehr hygroskopischen Spezialmaterial. Je nach dem Feuchtigkeitsgehalt des Raumes variiert also der Übergangswiderstand zwischen beiden Spiralen, damit auch der Ohmsche Widerstand der Wicklung. Auf einem mit entsprechender Feuchtigkeitskala versehenen Ohmmeter kann die Raumfeuchtigkeit direkt abgelesen werden.

(Scientific American, Oktober 1940.)

#### Elektrisches Auftauen von eingefrorenen Wasserleitungen in Berlin.

621.364.6 : 621.646.974

In Berlin wurden von den Wasserwerken und von einigen Installationsfirmen in Gemeinschaft mit der Berliner Kraft- und Licht-Aktiengesellschaft (Bewag) in der Zeit vom 5. Januar bis 15. April 1940 rund 6200 Hausanschluss-Wasserleitungen und 250 Netz-Wasserleitungen elektrisch aufgetaut, ausserdem etwa 150 Wasserleitungen in Gebäuden. Sämtliche 6600 Auftauungen wurden in der genannten Zeit mit nur 31 Auftau-Transformatoren und einem Gleichstrom-Aggregat ausgeführt. Zum Auftauen wurden Auftau-Transformatoren mit einer Leistung von 6 kVA verwendet. Die sekundäre Stromstärke dieser Transformatoren beträgt bei einer Spannung von 10 bis 20 V etwa 300 A. Die Transformatoren stehen mit Schaltern, Sicherungen und Instrumenten auf tragbaren Gerüsten, die mit Elektrokarren oder Lastkraftwagen zu den Arbeitsstellen geschafft wurden. Das im Gleichstrom-Versorgungsgebiet eingesetzte Aggregat bestand aus einem Gleich-

strommotor mit einer Leistung von 8 kW, der mit einem Gleichstrom-Generator 24 V, 400 A, gekuppelt ist. Dieses Aggregat einschliesslich Schalttafel ist in einem geschlossenen Anhängerwagen fest eingebaut, der durch Lastkraftwagen oder Zugmaschine zu den Arbeitsstellen gefahren wurde.

Die Auftau-Transformatoren und das Gleichstrom-Aggregat wurden durch Monteure der Bewag unmittelbar am Hausanschluss oder an einer Hauptverteilung an das Verteilungsnetz angeschlossen. Zähler wurden nicht installiert. Die Berechnung des Energieverbrauches erfolgte zu vereinbarten Pauschalpreisen. Die Installationsfirmen führten ausserdem noch etwa 200 Auftauungen von Wasserleitungen in Gebäuden durch. Hierbei wurden auch kleinere Transformatoren mit Leistungen, von 1 kW ab benutzt. Die erforderliche Energie wurde in diesen Fällen hinter den Zählern der Auftraggeber entnommen.

Die Auftauzeit der Wasserleitungen hängt vom Widerstand der Rohrleitung ab, der seinerseits wieder durch Länge und Querschnitt der Rohre, Art der Verlegung und Beschaffenheit der verwendeten Rohrverbindungen (Muffen) bestimmt wird. Im allgemeinen wurden bei den verschiedenen Wasserleitungen Auftauzeiten von 10 min bis 3 h und mehr festgestellt. Im Mittel betrug die Auftauzeit für eine im Erdreich verlegte Hausanschlussleitung von 20 m Länge etwa 1 h. Zum Auftauen der gleichen Hausanschlussleitung im Gleichstromgebiet waren etwa 2 h, zum Auftauen einer Netz-Wasserleitung von 25 m Länge etwa 3 h erforderlich. Unter Zugrundelegung der 6600 in Berlin durchgeführten Auftauungen wurde im Mittel eine Zeit von rund 2 h pro Auftauung aufgewendet. Der mittlere Energieverbrauch pro Auftauung betrug 6 kWh.

Ein Beweis für die Zuverlässigkeit des elektrischen Auftauverfahrens dürfte darin zu sehen sein, dass es nur in rd. 2 % aller Fälle nicht zum Ziele führte. Hierbei handelte es sich jedoch meist um mit Gummi gedichtete Rohrleitungen (Schraubmuffenrohre) oder Asbestzementrohre, die keine metallische Verbindung hatten.

Mit gutem Erfolg ist das elektrische Auftauverfahren auch zum Auftauen von Warmwasserheizungen, die infolge Stilllegung eingefroren waren, angewendet worden.

Auf Grund der im Berliner Versorgungsgebiet gemachten Erfahrungen kann festgestellt werden, dass das elektrische Auftauverfahren seine Eignung in bezug auf Zuverlässigkeit, Schnelligkeit und nicht zuletzt auf völlige Gefährlosigkeit einwandfrei unter Beweis gestellt hat. — [R. Kalicinsky, Elektr.-Wirtsch., Berlin, Bd. 40 (1941), Nr. 1.]

## Le dégel électrique des conduites d'eau gelées.

### Recommandations pour la façon de procéder.

621.364.6 : 621.646.974

Nous avons publié dans le Bulletin ASE 1940, No. 20, p. 540, une communication de l'Office de guerre pour l'industrie et le travail selon laquelle il ne sera plus accordé de benzine pour dégeler les conduites d'eau. Le dégel de celles-ci doit s'effectuer au moyen de l'électricité. Les problèmes qui se posent aux centrales peuvent être résolus de différentes façons, suivant les conditions locales. Sur proposition des Services Industriels de Thoune et en collaboration avec ceux-ci ainsi qu'avec les Centrales électriques du Canton de Zurich et la S. A. Bündner Kraftwerke, nous donnons dans la suite quelques recommandations à ce sujet:

Il faut considérer les faits suivants:

a) Une conduite d'eau gelée n'est généralement annoncée qu'à l'installateur ou au service des eaux, mais pas à la centrale électrique.

b) On peut se procurer dans le commerce de petits transformateurs pour dégeler des conduites d'eau que chaque installateur et ferblantier ou employé du service des eaux peut brancher sur une prise de courant de 6 A. Cependant ces appareils ne suffisent pas pour dégeler des conduites d'eau importantes. Des transformateurs de 5 à 50 kVA sont alors nécessaires (fig. 1 et 2), qui doivent être raccordés suivant les règles de l'art.

c) Dans l'intérêt général et afin de se montrer serviables aux consommateurs d'énergie électrique les centrales doivent aider à dégeler les conduites d'eau, quoique ce travail ne soit pas rémunérateur et occasionne même des désagréments. Ainsi un propriétaire sera enclin à rendre la centrale électrique responsable, si l'on constate pendant ou après le dégel d'une conduite d'eau que celle-ci a sauté.

#### Recommandations.

Le point a) exige que:

1° La centrale électrique remette aux installateurs (et ferblantiers) de son réseau ainsi qu'au service des eaux, s'il y en a, ses instructions concernant le dégel électrique des conduites d'eau.

Du point b) on déduit les recommandations suivantes:

2° Pour dégeler les conduites d'eau, des transformateurs conformes aux prescriptions, ayant une intensité primaire jusqu'à 6 A peuvent être branchés par chaque installateur ou électricien à la prise d'intensité réglementaire de 6 A. L'achat de tels appareils est à recommander aux installateurs qui n'en ont pas. La centrale qui possède un tel transformateur peut le prêter contre une taxe de location.

3° Si la puissance des appareils mentionnés sous point 2° ne suffit pas, ce qui sera souvent le cas, ou si ces appareils font défaut, il faut toujours avoir recours à la centrale électrique, même si l'installateur ou le service des eaux possède un transformateur plus puissant. En principe la centrale ne doit pas permettre à des tiers de brancher un transformateur avant le compteur ou même avant les coupe-circuits principaux, et elle ne doit pas courir le risque que des lignes

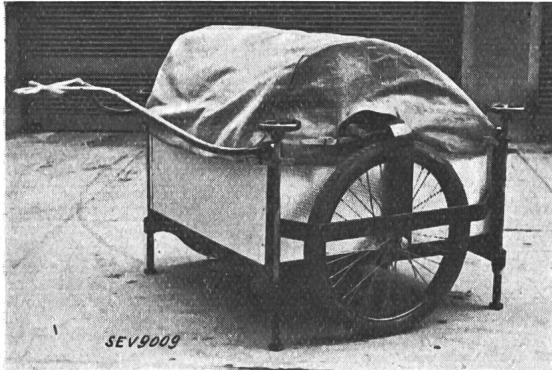


Fig. 1.

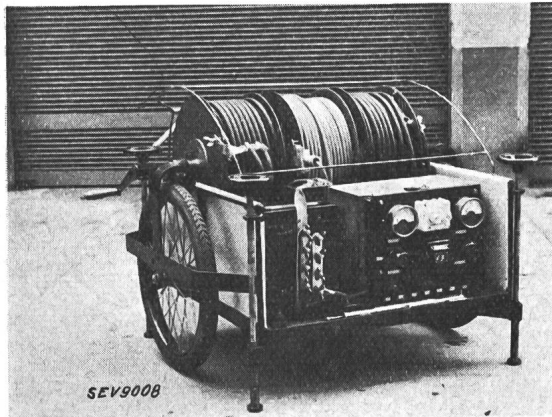


Fig. 2.

Transformateur de dégel des Centrales électriques du Canton de Zurich (EKZ).

3 kVA, tensions primaires 145, 220, 250, 380 V. Secondaires 20 V 150 A, 10 V 300 A, 5 V 600 A. Voltmètre commutable sur les tensions primaires et secondaires. Ampèremètre (avec transformateur d'intensité) pour intensité secondaire. Câbles: 2 bobines, chacune avec 25 m 150 mm<sup>2</sup>, 1 bobine avec 50 m 3·4 mm<sup>2</sup>. Construit comme remorque, est actuellement expédié par chemin de fer ou camion, pouvant être amené sur les lieux par 2 hommes. Coffret contenant des outils, règles de mise service, schéma, brides de connexion pour différents diamètres de tuyaux.

électriques, compteurs ou autres appareils soient endommagés par suite d'un raccordement mal exécuté, ou qu'il en résulte des perturbations dans le réseau.

4° Les installateurs électriciens concessionnés doivent en principe pouvoir dégeler au moyen de transformateurs de grande puissance sous surveillance d'un employé de la centrale électrique connaissant bien les particularités du réseau et possibilités de raccordement. La centrale ou le propriétaire d'un transformateur de soudure peuvent prêter ces appareils, en cas de nécessité, contre une taxe de location.

5° La centrale porte en compte les heures de travail de son personnel mis à disposition, les frais, en particulier les frais de transport, l'énergie mesurée ou évaluée (généralement sans importance) et éventuellement la location des appareils.

Point c:

6° La centrale fera bien d'aviser à l'avance le propriétaire de la conduite gelée qu'une conduite ne peut pas sauter par le dégel électrique, mais qu'une conduite sautée est toujours la suite du gèle. En général, ces dommages ne peuvent être découverts que pendant ou après le dégel.

7° Il faut avant tout exécuter ces travaux soigneusement. L'intensité ne doit pas être trop forte, afin de ne pas brûler les garnitures. (Dans ce cas également toute responsabilité doit être déclinée, car un contrôle n'est souvent pas possible.) Il faut toujours essayer de dégeler une conduite avec l'intensité secondaire correspondante à la prise la plus petite. Si le dégel ne se produit pas après 10 min il faut employer une intensité secondaire plus élevée. Les appareils et conduites d'eau doivent constamment être surveillés soigneusement pendant le dégel. L'emploi d'un ampèremètre, au moins dans le circuit primaire, est vivement recommandé. Egalement après le dégel, l'installation doit être contrôlée, car par suite d'un fort échauffement local des conduites (p. ex. aux joints avec garniture de chanvre) ou aussi par suite de surcharge des conduites électriques lors des travaux de dégel, il peut en résulter des dangers d'incendies qui ne se déclarent que plus tard.

8° Un conducteur de connexion aussi court que possible et de section correspondante au courant secondaire maximum est à utiliser pour la connexion du circuit secondaire. La connexion avec la conduite gelée doit être effectuée au moyen de brides ou de serre-joints. Les conduites d'eau doivent être soigneusement nettoyées aux endroits de contact afin de faciliter le passage du courant. Pour de gros appareils, la distance entre les deux points de contact sur la conduite d'eau ne doit pas être trop petite (env. 5 m), afin d'éviter de trop fortes intensités de courant. Dans tout le circuit secondaire les conducteurs d'aller et de retour seront placés aussi près que possible l'un de l'autre pour éviter une chute de tension inductive avec de fortes intensités.

9° Les appareils doivent satisfaire aux prescriptions de l'ASE sur les installations intérieures et les conduites seront posées et contrôlées de façon qu'il ne résulte aucun danger pour les personnes ou pour les choses.

Le Secrétariat général de l'ASE et de l'UCS.

## Hochfrequenztechnik und Radiowesen — Haute fréquence et radiocommunications

### Eine Uebersicht über Ultrakurzwellenmessmethoden.

[Nach L. S. Nergaard, RCA-Rev. Bd. 3 (1938), Heft 2]  
621.317.313.029.6

Als Generatoren werden am häufigsten Trioden mit negativem Gitter oder Magnetronröhren verwendet. Mit wassergekühlten Magnetronröhren sind bei einer Wellenlänge von 19 cm Leistungen bis zu 80 W erzielt worden. Da sich jedoch in diesem Falle der ganze Schwingkreis innerhalb der Röhre befindet, ist die Wellenlänge nicht leicht zu ändern. Deshalb wurde für Messzwecke ein spezielles kleines Magnetron mit geschlitzter Anode und sehr kurzen Zuleitungen entwickelt. Die Röhre liefert 1 W bei einer Welle, welche von 40 cm bis 200 cm variiert werden kann, und bei einer Anodenspannung von 300 V und einem Magnetfeld von 1500 Gauss.

**Hochfrequenzkreise.** Als Schwingkreis-Elemente werden in der UKW-Technik fast ausschliesslich konzentrische Leitun-

gen und Lechersysteme mit parallelen Drähten benutzt. Diese Kreise mit verteilter Kapazität und Selbstinduktion haben vor den Kreisen mit lokalisierter Selbstinduktion und Kapazität den Vorzug, dass sie wegen ihrer grösseren Dimensionen leichter zu konstruieren und regulieren sind als solche mit lokalisierten Kapazitäten und Induktivitäten. Die konzentrische Leitung hat dabei die kleinere Dämpfung pro Längeneinheit als die Paralleldrahtleitung und ergibt demnach die höhere Impedanz in Gegenresonanz. Ob eine solche Leitung überhaupt einen Strahlungswiderstand besitzt, ist noch nicht abgeklärt. In manchen Fällen, z. B. beim Schlitzanodenmagnetron muss jedoch ein Paralleldrahtsystem verwendet werden. Durch Einschliessen in einen Metallzylinder kann dieses jedoch auch abgeschirmt werden.

**Wellenlängenmessung.** Die Messung der Wellenlänge geschieht prinzipiell am einfachsten durch Aufstellung eines Indikatorkreises (Spule mit Detektor und Mikroampereme-

ter). Verschiebt man eine reflektierende Wand in der Richtung Generator-Indikator und bezeichnet die aufeinanderfolgenden Stellen der Maxima bzw. Minima der abgelesenen Ströme, so erhält man direkt die Wellenlänge. Verwendet man ein Lechersystem zur Messung, etwa durch Verschiebung eines Kurzschlussbügels, so ermittelt man die Wellenlänge aus der Formel

$$\lambda = 2 \cdot \Delta l \left[ 1 + \left( \frac{r_0}{2 \omega L_0} \right)^2 \right]$$

wo  $L_0$  die Selbstinduktion pro cm,  $r_0$  den Widerstand pro cm Leiterlänge und  $\Delta l$  das gemessene Leiterstück zwischen zwei Maximum- oder Minimum-Ablesungen an einem lose angekoppelten Indikator bedeuten. Meist kann der zweite Ausdruck in der Klammer vernachlässigt werden.

**Leistungsmessung.** Für Leistungsmessungen unter 1 W werden am besten Vakuumthermoelemente benutzt. Die Heizdrähte müssen dabei kurz und gerade sein, damit in ihrer ganzen Länge ein konstanter Strom fliesst. Ihr Widerstand muss gross gegenüber den übrigen Leitungswiderständen sein. Je nach der Art des Heizdrahtmaterials bewegt sich der Widerstand zwischen 5 und 1000 Ohm. Das Thermoelement und seine Zuführungen bilden ein spitzes, zum Heizdraht senkrecht stehendes V. Die Zuführungsdrähte liegen, nach Art der «Acorn-Röhren» in einer ringförmigen Einschmelzung. Fig. 1 zeigt die Eichkurve eines Vakuumthermokreuzes mit einem Kohleheizdraht von 0,0076 mm Durchmesser und einem Eisen- und Goldpalladium Thermoelement, dessen beide Drähte 0,0127 mm dick sind.

Bei der Messung grösserer Leistungen als 1 W müssen die Heizdrähte entweder lang sein, wobei dann keine gleichförmige Stromverteilung mehr vorhanden ist, oder sie müssen zwecks genügender Wärmestrahlung kurz, aber bandförmig ausgebildet sein, was aber einen zu kleinen Widerstand zur Folge hat. Man hat deshalb sogenannte indirekte Thermokreuze konstruiert, wo der Heizdraht lang und in Form einer Spirale in einer Kapsel eingeschlossen ist. Da die ganze entwickelte Wärme an die Kapsel abgegeben wird, spielt die Stromverteilung auf dem Heizdraht keine Rolle. Mit dem

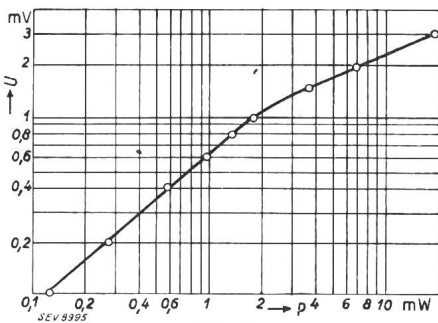


Fig. 1.

Gleichstromeichung des Vakuum-Thermokreuzes Typ R-446-4. Voltmeterwiderstand 10  $\Omega$ . Heizdrahtleistung ( $P$ ) in Milliwatt in Funktion der Spannung ( $U$ ) des Thermoelements in Millivolt.

Thermoelement wird lediglich die Temperatur der Kapsel gemessen. Solche indirekte Thermokreuze sind aber äusserst träge und besitzen eine Einstellzeit von ca. 15 Minuten. Für nicht zu grosse Leistungen kann auch eine kleine Diode benutzt werden, wobei durch die Hochfrequenzleistung die Kathode geheizt wird. Die Temperatur und damit die verbrauchte Leistung wird dann durch den Sättigungsstrom gemessen. Die Begrenzung nach oben ist dann durch die Anodenverlustleistung gegeben. Für Leistungen zwischen 2 und 100 W können Glühlampen benutzt werden. Die Messung geschieht einfach, indem eine zweite Glühlampe mit messbarer Heizleistung auf gleiche Helligkeit eingestellt wird.

**Spannungsmessung.** Als Röhrenvoltmeter eignen sich Dioden in der in Fig. 2 eingerahmt gezeichneten Schaltung. Die verwendeten Dioden hatten einen Anodendurchmesser von 0,305 mm, einen Kathodendurchmesser von 0,066 mm und eine Eingangsimpedanz von ca.  $10^5$  Ohm. Es sind dabei zwei wesentliche Fehlerquellen zu berücksichtigen. Erstens bilden

die Selbstinduktion der Zuführungen und die Elektrodenkapazität der Diode eine Serieresonanz. Die Spannung an den Zuleitungsklemmen sei  $U_2$ , die Elektrodenspannung  $U_1$ . Bezeichnet man noch die Elektrodenkapazität mit  $C$  und die Selbstinduktion der Zuleitung mit  $L_d$ , so ist

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{1}{1 - \omega^2 L_d C_d} = \frac{1}{1 - \left( \frac{\lambda_r}{\lambda} \right)^2}$$

wo  $\lambda_r$  die Resonanzwellenlänge der Diode (Serieresonanz) bedeutet. Die Korrektur ist demnach leicht anzubringen, wenn  $\lambda_r$  bekannt ist. Die Bestimmung von  $\lambda_r$  wird weiter unten besprochen.

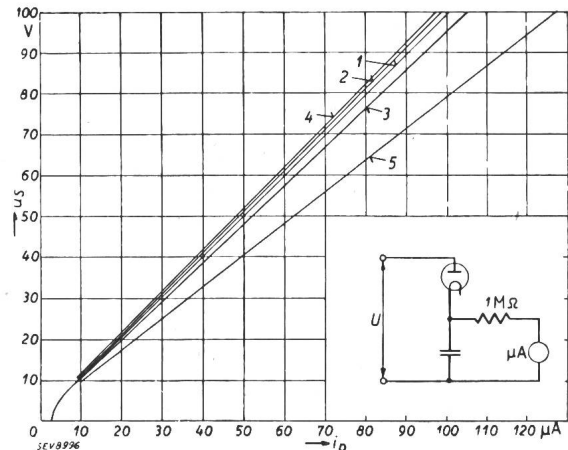


Fig. 2.

Eichung des Diodentyps R-353 als Scheitelspannungsmesser. Diodenstrom ( $i$ ) in  $\mu A$  in Funktion der Scheitelspannung ( $U$ ) in Volt. 1 60 Per./s. 2  $\lambda = 100$  cm, mit Laufzeitkorrektur. 3  $\lambda = 100$  cm, mit Laufzeit- und Resonanzkorrektur. 4  $\lambda = 50$  cm, mit Laufzeitkorrektur. 5  $\lambda = 50$  cm, mit Laufzeit- und Resonanzkorrektur.

Der zweite Fehler ist durch die endliche Laufzeit der Elektronen bedingt und ist schwieriger in Rechnung zu ziehen. Legt man an einen Kondensator in Serie mit einer Diode eine Wechselfspannung an (Ersatzschaltung der Diode), so lädt sich der Kondensator auf die Scheitelspannung auf, wenn die Elektronenlaufzeit nicht in Betracht fällt. Ist aber dies der Fall, so gelangen die Elektronen in der beschleunigenden Halbperiode nicht bis zur Anode. Diese wird nicht bis zur Scheitelspannung geladen, und das Voltmeter zeigt zu wenig. Für zylindrische Elektroden wurde folgende Formel zuerst theoretisch entwickelt:

$$\frac{\Delta U}{U} = - \frac{I \cdot K \cdot d}{\lambda \cdot \sqrt{U}}$$

wo  $U$  die angelegte Spannungsamplitude,  $\Delta U$  der erwähnte Fehler,  $d$  der Kathoden-Anodenbestand in cm,  $I$  eine experimentell zu bestimmende Konstante und keine Funktion des

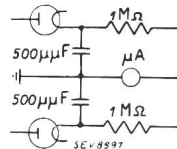


Fig. 3.

Schaltenschema eines symmetrischen Diodenvoltmeters.

Verhältnisses zwischen Kathoden- und Anodendurchmesser bedeutet. Da noch keine bekannte Bezugsspannung existierte, musste die Gleichung zuerst verifiziert werden. Zu diesem Zwecke wurden die Ablesungen zweier Voltmeter mit verschiedenen Dioden als Funktion von Wellenlänge und Spannung gemessen. Zur Bestimmung der Konstante  $I$  wurde jede dieser Dioden mit einer dritten Standarddiode verglichen. Auf diese Weise war es möglich, die konstante  $I$  als Funktion von  $K \cdot d$  aufzutragen, was eine Gerade mit der Steigung  $562 \frac{V}{\lambda}$  ergab. In Fig. 2 sind die Eichkurven eines Diodenvoltmeters für zwei Wellenlängen eingetragen. Man

ersieht daraus, dass der Resonanzfehler weit grösser ist als der Laufzeitfehler. Für die betreffende Diode ist der Resonanzfehler  $1 - (25/\lambda)^2$  und der Laufzeitfehler  $\Delta U = -7,5 \sqrt{U}/\lambda$ . Bei Spannungsmessungen an Paralleldrahtsystemen benutzt man am besten ein Voltmeter von der in Fig. 3 gezeichneten Art. Bei vollständig symmetrischen Verhältnissen könnte man die Diodenströme auch über einen gemeinsamen Widerstand zur Erde führen. Bei den immer vorhandenen Unsymmetrien ergeben sich jedoch auf diese Weise Fehlmessungen. Die handelsübliche RCA 955 «Acorn»-Triode eignet sich auch gut als Diodenvoltmeter, wenn man Gitter und Anode verbindet. Die Resonanzkorrektur beträgt  $1 - (40/\lambda)^2$  und der Laufzeitfehler  $\Delta U = -30 \sqrt{U}/\lambda$ .

Ein kurzes Thermokreuz mit hohem Widerstand wurde ebenfalls als Voltmeter benutzt. Bei einem kurzen Kohlehitzdraht von 0,051 cm Durchmesser ergab sich kein nennenswerter Skineffekt. Während der gemessene Widerstand 40 000 Ohm betrug, ergab sich jedoch aus Strom und Spannung durch Vergleich mit dem Diodenvoltmeter infolge kapazitiver Streuverluste ein Scheinwiderstand von nur 14 300 Ohm. Die Anwendung ist deshalb nur zu empfehlen, wenn eine direkte Eichung in derselben räumlichen Anordnung wie beim Gebrauch vorgenommen werden kann. Infolge der Empfindlichkeit der Thermolementkreise auf elektromotorische Kräfte, welche von Streuinduktivitäten herrühren, ist grösste Vorsicht geboten, da die Thermolemente dann leicht durchbrennen.

**Impedanzen.** Die Messung von Impedanzen geschieht meistens, indem man die unbekannte Impedanz an die Enden eines Lechersystems anschaltet, das mit einem Generator lose gekoppelt ist. Stimmt man mit einem Kurzschlussbügel auf Resonanz ab, so ist die unbekannte Impedanz  $Z$  gegeben durch die Formel

$$Z = -\sqrt{\frac{L_0}{C_0}} \operatorname{tg} \frac{2\pi l_0}{\lambda}$$

Benutzt man eine Leitung mit offenem Ende, so gilt:

$$Z = \sqrt{\frac{L_0}{C_0}} \operatorname{cotg} \frac{2\pi l_0}{\lambda}$$

Als Beispiel sei die Bestimmung der Impedanz einer Diode mit ihren Zuleitungen angeführt. Die mathematische Form dieser unbekanntenen Impedanz sei

$$Z = \omega L_d - \frac{1}{\omega C_d}$$

Die Resonanzbedingung für eine kurzgeschlossene Leitung ist demnach

$$\omega L_d - \frac{1}{\omega C_d} = -\sqrt{\frac{L_0}{C_0}} \operatorname{tg} \frac{2\pi}{\lambda} \left( l_0 + \frac{L}{L_0} \right)$$

wenn man noch die Selbstinduktion des Kurzschlussbügels berücksichtigt, der einem effektiven Längenzuwachs  $\frac{L}{L_0}$  der Lecherleitung gleichkommt. Die linke Seite der Gleichung kann aber noch auf folgende Weise umgeformt werden

$$\omega L_d - \frac{1}{\omega C_d} = \omega L_d \left[ 1 - \frac{1}{\omega^2 L_d C_d} \right] = \frac{2\pi v L_d}{\lambda} \left[ 1 - \left( \frac{\lambda}{\lambda_r} \right)^2 \right]$$

Setzt man dies in die vorletzte Gleichung ein, so erhält man

$$\lambda \cdot \operatorname{tg} \frac{2\pi}{\lambda} \left( l_0 + \frac{L}{L_0} \right) = -2\pi v L_d \sqrt{\frac{C_0}{L_0}} \left[ 1 - \left( \frac{\lambda}{\lambda_r} \right)^2 \right] + 2\pi \frac{L_d}{L_0} \left[ \left( \frac{\lambda}{\lambda_r} \right)^2 - 1 \right]$$

indem man berücksichtigt, dass die Ausbreitungsgeschwindigkeit  $v$  längs der Lecherleitung  $\frac{1}{\sqrt{L_0 C_0}}$  beträgt. Trägt man

$\lambda \cdot \operatorname{tg} \frac{2\pi}{\lambda} \left( l_0 + \frac{L}{L_0} \right)$  gegen das Quadrat der Wellenlänge  $\lambda$  auf, so erhält man eine gerade Linie. Der Axenabschnitt auf der  $\lambda^2$ -Axe sei  $\lambda_r^2$  und die Steigung  $S$  ist

$$S = \frac{2\pi}{\lambda_r^2} \cdot \frac{L_d}{L}$$

Aus der experimentell gemessenen Steigung  $S$  erhält man dann die Serieninduktivität der Diode zu

$$L_d = \frac{\lambda_r^2}{2\pi} S \cdot L_0$$

und die Kapazität zu

$$C_d = \frac{\lambda_r^2}{(2\pi v)^2 L_d}$$

Um  $\lambda_r$ ,  $L_d$  und  $C_d$  zu bestimmen, müssen demnach folgende Grössen bekannt sein: Die Selbstinduktion pro cm der Lecherleitung, die Selbstinduktion des Kurzschlussbügels und die Resonanzlänge  $l_0$  der Lecherleitung für verschiedene Wellenlängen. Die Selbstinduktion des Kurzschlussbügels ergibt sich aus der Eichkurve der Lecherleitung als Wellenmesser. Unter Berücksichtigung von  $L$  erhält man nämlich mit grosser Annäherung bei Viertelwellenlängen-Einstellung

(kürzeste Resonanzlänge) die Formel  $\lambda = 4 \left( l_0 + \frac{L}{L_0} \right)$  für das Beispiel der benutzten Diode ist die Kurve

$$\lambda \cdot \operatorname{tg} \frac{2\pi}{\lambda} \left( l_0 + \frac{L}{L_0} \right) = f(\lambda^2)$$

konstruiert und in Fig. 4 wiedergegeben;  $\lambda_r$  ergab sich aus dem Axenabschnitt zu  $\lambda_r = \sqrt{550} = 23,4$  cm.

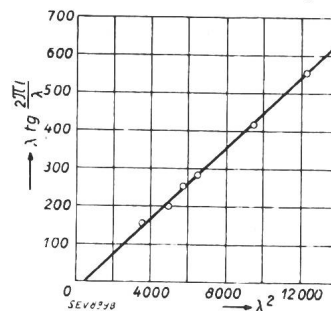


Fig. 4.  
Bestimmung der Resonanzfrequenz einer Diode.

**Widerstandsmessung.** Bei einem abgestimmten Kreis, der aus einer Lecherleitung besteht, die auf einer Seite kurzgeschlossen und auf der Gegenseite mit einem Kondensator abgeschlossen ist, ist die Spannungsverteilung durch folgende Formel bestimmt:

$$U = U_1 \frac{\sin \frac{2\pi l}{\lambda}}{\sin \frac{2\pi l_1}{\lambda}}$$

wo  $l_1$  Gesamtlänge der Lecherleitung,  
 $U_1$  die Spannung an der Stelle  $l_1$ ,

$U$  die Spannung an einer zwischen dem Kurzschluss und  $l_1$  gelegenen Stelle.

$l$  Abstand vom Kurzschluss nach dieser Leitungsstelle.

Ueberbrückt man bei der Stelle  $l_1$  die Lecherleitung mit einem nicht zu kleinen Widerstand, so ist bei Resonanz dieser Brückenstrom klein im Verhältnis zu dem in der Lecherleitung zirkulierenden Strom und die Spannungsverteilung auf der Lecherleitung wird nicht wesentlich geändert. Im Brückenwiderstand wird demnach die Leistung

$$P = \frac{U^2}{R} = \frac{U_1^2}{R} \left[ \frac{\sin \frac{2\pi l}{\lambda}}{\sin \frac{2\pi l_1}{\lambda}} \right]^2$$

umgesetzt. Dieselbe Leistung würde ein Widerstand  $R$  am Ende der Leitung aufnehmen, dessen Grösse

$$R_1 = R \left[ \frac{\sin \frac{2\pi l_1}{\lambda}}{\sin \frac{2\pi l}{\lambda}} \right]^2$$

beträgt. Der Widerstand  $R_1$  am Ende ist demnach Äquivalent dem Widerstand  $R$  an der Stelle  $l_1$ . Dabei ist vorausge-

setzt, dass  $R_1$  klein sei gegen den Resonanzwiderstand der reinen Leitung. Die Messung geschieht dann so, dass man die zu vergleichenden Widerstände an solche Punkte der Leitung anlegt, dass die am Ende der Leitung mit dem Röhrenvoltmeter gemessene Spannung konstant bleibt.

Eine andere Methode ergibt sich durch Kapazitätsvariation. Der unbekannte Widerstand wird wieder an irgendeiner Stelle über eine Lecherleitung gelegt, die an einem Ende Kurz- und am anderen Ende mit einer Kapazität abgeschlossen und lose an einen Generator gekoppelt ist. Die Spannung der Leitung wird an irgendeinem Punkt gemessen. Der Parallelwert der ganzen Anordnung ist

$$Y = G + j(B + \omega C)$$

$B$  entspricht dabei einem Leitwert  $\frac{1}{j\omega L}$ , der sich aus der Selbstinduktion der Lecherleitung und der des unbekanntes Widerstandes ableitet.  $G$  ist die durch die Isolation der Lecherleitung und den unbekanntes Widerstand gebildete Ableitung.  $\omega C$  kann man in der Form

$$\omega C = \omega C' + \omega \Delta C$$

schreiben, wobei  $C'$  diejenige Kapazität bedeutet, die den Kreis auf Resonanz bringt. Es ist demnach

$$Y = G + j(B + \omega C' + \omega \Delta C) = G + j\omega \Delta C$$

da nach obigem  $B + \omega C' = 0$  ist. Der Vollmeterausschlag ist der Impedanz proportional, daher

$$\frac{1}{U^2} = \text{konst} \cdot [G^2 + (\omega \Delta C)^2]$$

Bei Resonanz,  $\Delta C = 0$ , ist die Spannung

$$\frac{1}{U_0^2} = \text{konst} \cdot G^2$$

also

$$\frac{U_0^2}{U^2} = 1 + \left(\frac{\omega \Delta C}{G}\right)^2$$

Verstimmt man den Kreis, bis die Spannung das  $\sqrt{\frac{1}{2}}$  = 0,707fache der Resonanzspannung beträgt,  $\left(\frac{\omega \Delta C}{G} = 1\right)$ ,

so wird der Widerstand des Kreises

$$R = \frac{1}{G} = \frac{1}{\omega \Delta C}$$

wo  $\Delta C$  mit einem geeigneten variablen Kondensator gemessen wird. Er besteht im wesentlichen aus einem Metallzylinder, der zwischen zwei zylindrisch ausgedrehten Backen etwa nach Art der Polstücke eines Galvanometers mit einer Mikrometerschraube auf und ab bewegt werden kann.

**Strommessung.** Da man durch Bestimmung von Spannung, Impedanzen und Leistungen die Ströme im allgemeinen berechnen kann, sind die Methoden zur Strommessung noch weniger entwickelt. Für Strommessung kommt wieder hauptsächlich das Thermokreuz in Betracht. Nur muss im Gegensatz zur Leistungsmessung der Widerstand gering sein. Thermokreuz mit 1 mA Empfindlichkeit und einer Heizdrahtlänge von nur 4 mm zur Vermeidung von Fehlern infolge der Stromverteilung sind ausführbar. Eine gewisse Schwierigkeit bildet der Skineffekt, da dieser auch vom spezifischen Widerstand des Materials und damit auch von der Belastung (Temperatur) abhängt. Heizdrähte mit Skineffekt erfordern deshalb eine sehr komplizierte Eichung, so dass man den Skineffekt am besten vermeidet. Damit der Skineffekt weniger als 1% Fehler ergibt, muss die Beziehung

$$a \sqrt{\frac{\mu f}{\rho}} < 4,27$$

erfüllt sein, wo  $a$  den Drahtradius in cm,  $\mu$  die Permeabilität,  $f$  die Frequenz und  $\rho$  den spezifischen Widerstand in Mikrohm·cm bedeuten. Nimmt man etwa  $\mu = 1$  und setzt für den Widerstand der Längeneinheit

$$R_0 = \frac{\rho}{\pi a^2} \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{cm}^{-1}$$

so drückt sich obige Beziehung aus in der Form

$$R_0 > 1,75 \cdot f \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{cm}^{-1}$$

Für Wellenlängen  $> 1$  cm gilt demnach  $R_0 = 525 \text{ Ohm cm}^{-1}$ . Bei kleinen Strömen ist diese Bedingung leicht zu erfüllen. Bei grösseren Strömen als 100 mA empfiehlt sich die Messung des Spannungsabfalls über etwa einem Ohm Widerstand mit Hilfe der oben besprochenen Spannungsmessmethoden.

## Wirtschaftliche Mitteilungen. — Communications de nature économique.

### Economisez le cuivre.

Au mois de décembre 1940 la S. A. Brown, Boveri & Cie a fait à ses clients la communication suivante:

«Pratiquement, l'importation du cuivre en Suisse est complètement interrompue depuis mai de cette année. Les besoins ne peuvent donc être couverts que par les stocks de cuivre brut, de cuivre travaillé et de vieux cuivre. Comme on peut bien le concevoir, ces stocks ne sont pas inépuisables. *Maintenant, le moment est venu de prendre des mesures opportunes, pour que ces stocks durent le plus longtemps possible. Le cuivre ne devra donc être utilisé que dans les cas où il ne pourra pas être remplacé par un autre métal. Un retard dans l'application de ces mesures aurait des conséquences néfastes.*

Afin de faire face à cette situation, les barres collectrices et les lignes de raccordement des installations de distribution ainsi que les barres de départ des transformateurs de fours, seront exécutées en aluminium déjà maintenant. Ce dernier métal peut remplacer utilement le cuivre, ce qui nous est prouvé par notre longue expérience. En outre, il est possible de remplacer le cuivre par un produit qui peut être fabriqué en Suisse.

Nous vous prions instamment de nous aider dans l'application de ces mesures, qui sont d'intérêt général pour l'industrie suisse, afin que le cuivre stocké dans notre pays ne soit utilisé que dans les cas où il ne peut pas être remplacé par un produit indigène.»

Des recommandations analogues s'appliquent également aux lignes aériennes de tous genres ainsi qu'à tous les appa-

reils et parties d'installations pour lesquels l'emploi du cuivre n'est pas absolument nécessaire (voir Bulletin ASE 1940, No. 10).

### Elektroautos in Schweden.

Die staatliche Wasserkraftverwaltung, die schwedische Elektrizitätswerkverwaltung und die Bereitschaftsorganisation für Forschungsarbeiten haben eine eingehende Untersuchung der technischen und betriebswirtschaftlichen Voraussetzungen für die Anwendung von Elektroautos im städtischen Verkehr eingeleitet. Zur Begründung wird darauf hingewiesen, dass man sich im Auslande, namentlich in Deutschland und Italien in verstärkter Masse für Elektrofahrzeuge interessiere und ihre Anschaffung u. a. durch Steuerermässigungen erleichtere. Der Warentransport mit Generatorgasautos sei z. B. für die grösseren Verteilungsunternehmen in den Städten, wie Brauereien, Milchzentralen usw. weniger geeignet, da bei diesen Transporten nur etwa 50 km täglich zurückgelegt werden müssen und die Haltezeiten oft  $\frac{2}{3}$  der ganzen Fahrtzeit ausmachen, wobei sich der Generatorgasbetrieb als wenig wirtschaftlich herausstelle. Die Elektroautos dagegen beanspruchen keine Kraft, wenn sie stillstehen, und ihre geringere Höchstgeschwindigkeit spiele im Stadtverkehr nur eine untergeordnete Rolle. In Stockholm besitzen die Unternehmen mit mindestens je zehn Autos insgesamt ungefähr 2000 Lastautos und in den Provinzstädten dürfte es eine ebenso grosse Anzahl in dieser Kategorie geben. In diesen Ziffern sind allerdings nicht die Automobile enthalten, die die Stadtverwaltungen für ihre eigenen Warentransporte benötigen, und für die man in Stockholm auf die Verwendung von Methanagas zurückgreifen will. (NZZ)

### 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.

	Aarewerke A.-G. Aarau		Elektrizitätswerke Davos		Elektrizitätswerk Jona-Rapperswil A.-G., Jona		Licht- und Wasserwerke Chur	
	1939/40	1938/39	1939/40	1938/39	1939/40	1938/39	1939	1938
1. Production d'énergie . . . kWh	254 239 360	217 413 860	7 453 700	6 925 950	789 210	901 330	21 295 641	21 314 511
2. Achat d'énergie . . . kWh	0	0	6 421 900	6 165 400	4 534 750	4 167 050	417 400	115 600
3. Energie distribuée . . . kWh	253 711 660	216 945 660	12 533 929	11 909 200	4 777 430	4 642 230	21 713 041	21 430 111
4. Par rapp. à l'ex. préc. . . %	+ 16,95	+ 3,47	+ 5,2	+ 2,63	+ 2,91	+ 5,37	+ 1,31	+ 19,2
5. Dont énergie à prix de déchet . . . kWh	0	0	0	0	0	0	9 289 200	9 330 000
11. Charge maximum . . . kW			3 500	3 400	1 400	1 290	?	?
12. Puissance installée totale . . . kW			20 759	19 614	9 791	9 430	16 319	15 897
13. Lampes . . . . . { nombre kW			66 137 3 300	65 687 3 285	37 153 1 562	36 919 1 555	79 783 3 389	78 573 3 332
14. Cuisinières . . . . . { nombre kW			360 2 060	326 1 640	222 1 319	207 1 210	82 406	80 394
15. Chauffe-eau . . . . . { nombre kW			749 1 994	718 1 970	394 523	383 491	1 956 1 820	1 846 1 778
16. Moteurs industriels . . . { nombre kW			875 1 155	833 1 065	919 3 346	885 3 248	1 848 4 200	1 752 4 050
21. Nombre d'abonnements . . .			2 110	2 100	2 360	2 349	9 240	9 019
22. Recette moyenne par kWh cts.	1,55	1,81	5,8	6,5	9,7	9,7	/	?
<i>Du bilan:</i>								
31. Capital social . . . . . fr.	16 800 000	16 800 000	600 000 <sup>4)</sup>	600 000 <sup>4)</sup>	600 000	600 000	—	—
32. Emprunts à terme . . . »	18 080 000	18 592 000	1 800 000 <sup>5)</sup>	1 800 000 <sup>5)</sup>	475 000	475 000	—	—
33. Fortune coopérative . . . »	—	—	—	—	—	—	—	—
34. Capital de dotation . . . »	—	—	—	—	—	—	4 177 386	4 051 280
35. Valeur comptable des inst. »	40 748 673	40 752 382	1 127 000	1 127 000	1 117 513	1 091 390	3 835 066	3 758 427
36. Portefeuille et participat. »	209 057	98 656	367 600	369 000	9 100	10 000	—	—
37. Fonds de renouvellement »	5 120 876 <sup>2)</sup>	3 934 343 <sup>2)</sup>	333 000	—	24 000	24 000	80 951	94 501
<i>Du Compte Profits et Pertes:</i>								
41. Recettes d'exploitation . fr.	3 934 863	3 920 135	733 400	782 000	497 896	484 362	1 203 248	1 159 240
42. Revenu du portefeuille et des participations . . . »	—	—	13 300	9 000	—	—	—	—
43. Autres recettes . . . . . »	61 654	28 727	12 700	11 000	39 483	46 488	7 743	7 586
44. Intérêts débiteurs . . . . . »	1 020 070 <sup>3)</sup>	1 005 711 <sup>3)</sup>	27 700	33 000	20 285	16 942	216 409	219 320
45. Charges fiscales . . . . . »	507 338	453 300	39 000	43 000	14 842	14 326	57 394	25 252
46. Frais d'administration . . . »	130 331	134 238	100 800	103 000	64 926	67 714	130 794	129 086
47. Frais d'exploitation . . . »	114 779	131 613	207 100	197 000	34 025	36 636	229 420	235 525
48. Achats d'énergie . . . . . »	0	0	172 800	181 000	?	/	10 176	10 114
49. Amortissements et réserves »	1 090 000	1 090 000	64 000	76 000	100 866	121 094	121 150	121 150
50. Dividende . . . . . »	1 134 000	1 134 000	60 000 <sup>6)</sup>	60 000 <sup>6)</sup>	38 298	38 298	—	—
51. En % . . . . . %	6 <sup>3/4</sup>	6 <sup>3/4</sup>	6	6	6	6	—	—
52. Versements aux caisses publiques . . . . . fr.	—	—	30 400	32 000	1 150 <sup>7)</sup>	1 141 <sup>7)</sup>	445 649	426 380
53. Fermages . . . . . »	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Investissements et amortissements:</i>								
61. Investissements jusqu'à fin de l'exercice . . . . . fr.	?	?	4 190 000	4 184 000	2 440 295	2 340 673	5 980 388	5 803 747
62. Amortissements jusqu'à fin de l'exercice . . . . . »	?	?	3 062 000	3 056 000	1 322 782	1 249 282	2 145 322	2 045 322
63. Valeur comptable . . . . . »	?	?	1 127 000	1 127 000	1 117 513	1 091 390	3 835 066	3 758 427
64. Soit en % des investissements . . . . .	?	?	27	27	46	46	64,0	64,7

<sup>1)</sup> Pas de vente au détail.

<sup>2)</sup> Fonds divers.

<sup>3)</sup> Y compris les intérêts passifs du fonds.

<sup>4)</sup> Part de la centrale électrique (dont 75 % sont versés).

<sup>5)</sup> Hypothèques.

<sup>6)</sup> Sur tout le capital actions de 1 million de francs.

<sup>7)</sup> à ajouter: réduction d'env. 50 % pour l'éclairage des rues.

**Rectification.**  
(Dans le Bull. ASE, n° 22, p. 527, les rubr. 12-16 étaient déplacées d'une ligne vers le haut.)



## Miscellanea.

### Persönliches und Firmen.

(Mitteilungen aus dem Leserkreis sind stets erwünscht.)

**Gotthardleitung A.-G.** Die Gotthardleitung A.-G., mit Sitz in Altdorf, hat sich gemäss Beschluss der Generalversammlung vom 5. Dezember 1940 aufgelöst. Die Gesellschaft wurde am 18. Januar 1933 mit einem Aktienkapital von 5 Millionen Franken gegründet. Beteiligt waren die CKW Luzern, das EW Olten-Aarburg A.-G., Olten, die Motor-Columbus A.-G., Baden, die Officine elettriche ticinesi S.A., Bodio, und die Schweiz. Kraftübertragung A.-G., Bern. Zweck der Gesellschaft war, die von der Motor-Columbus A.-G. erstellte Hochspannungsleitung über das Gotthardmassiv von Lavorgo bis Amsteg<sup>1)</sup> zu erwerben und zu betreiben. — Aktiven und Passiven der Gotthardleitung A.-G. wurden von der Aare-Tessin-Aktiengesellschaft für Elektrizität in Olten übernommen, die damit Eigentümerin der Gotthardleitung geworden ist.

**50 Jahre Technikum Biel.** Das kantonale Technikum Biel feierte am 20. Dezember 1940 das Jubiläum seines 50-jährigen Bestehens. Die Behörden des Kantons Bern und der Stadt Biel und der Direktor des Technikums Biel, Herr H. Schöchlin, sprachen über die Entstehung, die Entwicklung, die Aufgaben und die Ziele der Schulanstalt.

**125 Jahre E. Paillard & Cie S. A., Ste-Croix.** Eine schöne Festschrift macht uns darauf aufmerksam, dass die

<sup>1)</sup> Siehe Beschreibung der Leitung im Bulletin SEV 1933, Nr. 25, S. 672.

bekanntes Firma E. Paillard & Cie S. A., Ste-Croix, das 125. Jahr ihres Bestehens feiert. Die Firma steht dem SEV deshalb nahe, weil die Fabrikation von Radioapparaten seit einigen Jahren zu ihrem Fabrikationsprogramm gehört. Internationale Bedeutung erlangte die Firma durch den Bau von Musikdosen und Grammophonlaufwerken und neuerdings besonders durch die «Hermes»-Schreibmaschinen und die Kinoapparate.

Schweizerische Metallwerke Selve & Cie., Thun. Herr H. Scherrer tritt als Direktor der Schweizerischen Metallwerke Selve & Co., Thun, nach mehrjähriger erfolgreicher Tätigkeit zurück; an seine Stelle tritt Herr H. Stamm-Nion, langjähriger Generalvertreter der Firma in Frankreich.

Emil Haefely & Cie., A.-G., Basel. Herr J. Fischer, Mitglied des SEV seit 1924, bisher Prokurist, wurde zum Vize-Direktor ernannt.

### Kleine Mitteilungen.

Verein Schweiz. Aluminium-Industrieller. Unter dem Namen Verein Schweizerischer Aluminium-Industrieller mit Sitz Laupenstr. 19 in Bern besteht ein Verein zur Wahrung der allgemeinen Interessen der schweizerischen Aluminium-Industrie und der Förderung der Verwendung von Aluminium und seinen Fabrikaten. Der Präsident ist zurzeit Herr G. Steck, Generaldirektor der Aluminium-Industrie A.-G. Lausanne-Ouchy.

## Literatur. — Bibliographie.

621.31

Nr. 1396

**Die Hochspannungstechnik der Transformatoren, Isolatoren und Durchführungen.** Mit einem Anhang Oel-isolation, Kesselsysteme, Dreiwicklungstransformatoren, Längs- und Querregelung und sonstige Sonderausführungen. Von *Walter Kehse*. 146 S., 16 × 24,5 cm, 146 Fig. Verlag Ferdinand Enke, Stuttgart 1937. Preis: geh. RM. 9.40; geb. RM. 11.—.

Der Autor hatte sich die Aufgabe gestellt, den Aufbau der allerwichtigsten Hochspannungsapparate, nämlich derjenige der Transformatoren und Durchführungen zu behandeln. Deshalb sind in einem ersten Teil die Ausbildung der elektrischen Felder bei verschiedenen Einrichtungen, wie Porzellanisolatoren, Durchführungen, elektrische Barrieren und Spulen besprochen und die für eine Konstruktion nötigen Ueber- und Durchschlagswerte mitgeteilt. Der zweite Teil ist dem Transformatorbau gewidmet und ist des besseren Verständnisses wegen mit Bildern von verschiedensten konstruktiven Ausführungen versehen. Besonders die detaillierten Maßskizzen geben uns eine recht gute Uebersicht über die heute weit entwickelten Regel- oder Stufenschalter. Das Kühlungsproblem erfährt eine für den Praktiker sinngemässe und ausreichende Behandlung, indem recht viele spezifische Leit- und Strahlungswerte von verschiedenen Kühlsystemen angegeben werden.

Im Kreise der Praktiker wird das Buch zweifellos eine recht gute Aufnahme finden. *I. M.*

621.923

Nr. 1983

**Feinstbearbeitung, Feinstdrehen und Feinstbohren.** Von *Karl Voos*. 2. Auflage. 90 S., A<sub>5</sub>, 76 Fig. Herausgegeben vom Reichsausschuss für wirtschaftliche Fertigung (AWF). Verlag: B. G. Teubner, Leipzig und Berlin 1940. Preis RM. 3.30.

In der heutigen Fertigungstechnik spielt die «Feinstbearbeitung» eine grosse Rolle. Die Anforderungen an die Oberflächengüte und Genauigkeit der Werkstücke können nur erfüllt werden, wenn die Voraussetzungen dafür bei den jeweils vorhandenen Fertigungsmitteln gegeben sind.

Der Ausschuss für Feinstbearbeitung beim AWF hat für die verschiedensten Feinstbearbeitungsverfahren und die da-

mit zusammenhängenden Fragen Richtlinien aufgestellt. Für das Gebiet des «Feinstdrehens und Feinstbohrens» werden hiermit diese Richtlinien zunächst veröffentlicht. Sie sollen bei der Fertigung feinstbearbeiteter Werkstücke Anregung und Hilfe geben. Für weitere Fertigungsgebiete sind ebenfalls noch entsprechende Veröffentlichungen geplant.

Im einzelnen behandelt das Buch ausführlich: das Werkstück, die Maschinen, die Werkzeuge, die Vorrichtungen sowie die Arbeitsverfahren selbst. Es lassen sich aus dem Buch unmittelbar Hinweise und Richtlinien entnehmen, so dass es jedem Betriebe, der mit der Feinstbearbeitung zu tun hat, nützlich ist, das Buch zu besitzen.

336.218

Nr. 1903

**Kommentar zur eidgenössischen Kriegsgewinnsteuer.** Von *J. und E. Henggeler*. 144 S., 13,5 × 20 cm. Polygraphischer Verlag A.-G., Zürich 1940. Preis: brosch. Fr. 6.—; geb. Fr. 8.—.

Die eidg. Kriegsgewinnsteuer ist eine direkte Bundessteuer und beruht auf dem Bundesratsbeschluss vom 12. Januar 1940. Aus dem Ergebnis soll ein Teil der Mobilmachungskosten gedeckt werden. Steuerpflichtig sind nach dem Beschlusse alle natürlichen und juristischen Personen, die einen Betrieb des Handels, der Industrie oder des Gewerbes führen. Zu ihnen gehören auch die als juristische Personen begründeten Unternehmungen des Bundes, der Kantone und der Gemeinden, wie z. B. die Nationalbank, Kantonbanken und *Elektrizitätswerke*; soweit es sich nicht um juristische Personen handelt, sind solche Unternehmungen von Gemeinwesen jedoch steuerfrei. Nicht steuerpflichtig sind u. a. jene Unternehmerverbände, deren hauptsächlichster Zweck ist, die allgemeinen Interessen eines Berufes zu wahren, und die keine gewerbliche oder industrielle Tätigkeit ausüben.

Die genannte Steuer ist nicht, wie der Name sagt, eine *Kriegsgewinnsteuer*. Ihren Gegenstand bildet der den Betrag der Vorjahre übersteigende Reinertrag und der Reingewinn aus Gelegenheitsgeschäften. Die Steuer ist aber auch dann zu entrichten, wenn der Mehrertrag oder der Mehrgewinn nicht mit dem Kriege in Zusammenhang steht.

Die Kriegsgewinnsteuer verpflichtet zur Abgabe von 25 bis 40 % der erwähnten Mehreinnahme. Sie bringt also eine

starke Belastung der Gewinne. Die steuerpflichtigen Personen werden daher in ihrem eigenen Interesse die Grundlagen für die Besteuerung sorgfältig prüfen. Der vorliegende Kommentar darf ihnen hiebei als Ratgeber und Führer durch das Netz der verschlungenen Bestimmungen empfohlen werden. Die Verfasser sind des Handels- und Steuerrechtes besonders kundig und haben sich hierüber durch einige vorzügliche

Veröffentlichungen ausgewiesen. Sie erläutern ausführlich die einzelnen Artikel des Bundesratsbeschlusses vom 12. Januar 1940 und zeigen an Hand von Beispielen, wie Steuererklärungen aufzustellen sind. Der Kommentar ist für den praktischen Gebrauch bestimmt; auf theoretische Erörterungen wird (dem Zwecke gemäss) verzichtet. *K. Pfister.*

## 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<sup>er</sup> décembre 1940.

*Spälti Söhne & Co., elektromech. Werkstätten, Zurich.*

Marque de fabrique: plaquette.

Interrupteurs sous coffret pour 500 V, 15 resp. 25 A.

Utilisation: dans locaux secs, resp. mouillés.

Exécution: interrupteur ordinaire tripolaire monté dans coffret en fonte, avec commande à poussoir unique.

Plaque de base de l'interrupteur en résine synthétique moulée. Interrupteur pour 25 A, intensité nominale, avec bobines de soufflage.

Type AEK 22: sans coupe-circuit, pour manœuvre à main.

Type AEKF 22: sans coupe-circuit, pour manœuvre à pied.

Type BEK 2½: avec coupe-circuit, pour manœuvre à main.

Type BEKF 2½: avec coupe-circuit, pour manœuvre à pied.

*Appareillage Gardy S. A., Genève.*

Marque de fabrique:



Interrupteurs rotatifs, pour 250 V, 6 A ~.

Utilisation: a) sur crépi, dans locaux humides;  
b) sur crépi, dans locaux mouillés.

Exécution: socle, boîtier et bouton en matière céramique.

No. 25000,	No. 25100:	interrupt. ord., unipol.,	schéma 0
» 25001,	» 25101:	interrupt. à grad., unipol.,	» I
» 25002,	» 25102:	commutateur unipol.,	» II
» 25003,	» 25103:	inverseur unipol.,	» III
» 25004,	» 25104:	commut. de groupe, unipol.,	» IV
» 25005,	» 25105:	commut. multiple, unipol.,	» V
» 25006,	» 25106:	interr. de crois., unipol.,	» VI
» 25007,	» 25107:	commutateur, unipol.,	» VII
» 25008,	» 25108:	commutateur, unipol.,	» VIII
» 25012,	» 25112:	interrupt. ord., bipol.,	» 0II

### IV. Procès-verbaux d'essai.

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

**P. No. 160.**

Objet: **Radiateur électrique.**

Procès-verbal d'essai ASE: O. No. 16338, du 6 décembre 1940.  
Commettant: *Gebh. Müller, chauffages électriques, Kaltbrunn.*

Inscriptions:

Gebh. Müller, Elektr. Heizungen  
Kaltbrunn, St. Gallen  
No. 3126 V 220 W 1200



*Description:* Radiateur électrique (à rayonnement dirigé vers le bas) selon figure. Le corps de chauffe, constitué par du fil résistant enroulé en boudin et fixé sur un support en matière céramique, est monté sous un réflecteur plan, en tôle chromée. La base, la partie supérieure et les barreaux reliant ces deux pièces sont en tôle; la poignée est en matière isolante. Une fiche d'appareil sert au raccordement du cordon d'alimentation. Ce radiateur a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité.

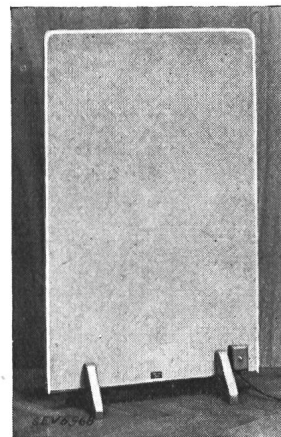
**P. No. 161.**

Objet: **Radiateur électrique.**

Procès-verbal d'essai ASE: O. No. 16211a, du 19 déc. 1940.  
Commettant: *Autofrigor S. A., Zurich.*

Inscriptions:

Autofrigor A.-G.  
Zürich  
V 220 W 430 No. 2



*Description:* Radiateur électrique selon figure. La résistance de chauffe est composée d'une feuille d'aluminium placée entre deux plaques d'éternite. Une couche de laine de verre diminue le rayonnement de la chaleur vers la face arrière du radiateur. Raccordement au réseau au moyen d'un cordon rond à 3 conducteurs, muni d'une fiche.

Le radiateur a subi avec succès les essais relatifs à la sécurité. Utilisation: dans les locaux secs.

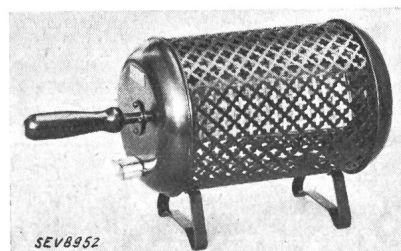
**P. No. 162.**

Objet: **Radiateur électrique.**

Procès-verbal d'essai ASE: O. No. 16323a, du 10 déc. 1940.  
Commettant: *H. von Rohr, Soleure.*

Inscriptions:

VULCANO  
V 220 W 600



*Description:* Radiateur électrique selon figure. La résistance de chauffe, sous forme de boudin, est enroulée sur deux plaques d'éternite et fixée dans un bâti en tôle ajourée. Un écran en tôle est placé au-dessus du corps de chauffe. Les

pieds sont en fer plat, la poignée en bois. Une fiche d'appareil sert au raccordement du cordon d'alimentation.

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

## 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.

### Comité de l'UCS.

Dans sa 109<sup>e</sup> séance qui a eu lieu le 13 décembre 1940 à Zurich le comité de l'UCS traite les questions relatives à l'organisation économique de guerre de l'économie électrique, prit position au sujet de la construction de centrales électriques pour la création d'occasions de travail, donna son consentement au sujet de la prolongation du contrat entre les fabriques de lampes électriques, l'UCS, l'USIE, et la station d'essai des matériaux et décida de suspendre, jusqu'à nouvel avis, la commission pour les questions juridiques créée en son temps pour l'étude des questions relatives à la base légale du signe de qualité pour appareils électriques, l'emploi de ce signe étant pour le moment facultatif. Le comité se déclara d'accord d'adresser une circulaire aux centrales concernant les mesures d'économie dans l'emploi des matières premières et discuta la question du paiement de l'énergie électrique, selon tarif à forfait ou tarif de base, pendant la durée de l'obscurcissement.

### Admission de systèmes de compteurs d'électricité à la vérification.

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

*Fabricant:* Siemens-Schuckert, Nürnberg.

Adjonction au

**S** Compteur à induction à 3 systèmes moteurs, type D 22.

Berne, le 12 décembre 1940.

Le président de la commission fédérale des poids et mesures:

*P. Joye.*

### Examens de maîtrise dans la profession d'installateur électricien.

Les examens de maîtrise pour installateurs électriciens se sont réduits pour l'année 1940 à un examen régulier en avril avec 11 candidats et un examen fin août pour patrons déjà établis avec 14 candidats. L'examen régulier d'automne prévu par le règlement n'a pas eu lieu, manque d'inscriptions par suite de la situation actuelle.

Le diplôme de maîtrise a pu être accordé à 21 candidats, dont 14 patrons et 7 employés.

Il y a eu 5 ans à la fin de 1940 que les examens de maîtrise ont été introduits conformément au règlement approuvé par le Département fédéral de l'économie publique à la place des examens d'une durée d'un jour pour l'octroi d'une licence donnant droit à exécuter des installations électriques (examens de concession). Pendant cette période les examens ont duré deux jours et demi. A la suite d'une entente entre les comités de l'UCS et de l'USIE on a maintenu, dans quelques cas spéciaux, les examens pour la concession réduite, en particulier pour les installateurs n'ayant qu'un rayon d'action limité dans des régions très campagnardes et pour

les électriciens d'hôtels et de fabriques, pour autant que les centrales accordant les licences demandent un tel examen. On a cependant englobé dans ces examens les problèmes pratiques des examens de maîtrise, ce qui augmente leur durée à un jour et demi.

L'importance des examens de maîtrise ressort du nombre des inscriptions et des résultats des examens. Tandis qu'il n'y avait que 53 candidats pour les 3 examens en 1936, ce chiffre s'est élevé à 89 et 87 candidats pour les quatre examens de chacune des années 1937 et 1938, pour atteindre en 1939 le chiffre maximum de 96 candidats nécessitant 5 séances d'examen. Une forte diminution eut lieu en automne 1939 déjà, mais surtout en 1940 par suite de la mobilisation, car il n'y eut que 25 inscriptions cette année là. Pendant cette période de 5 années 8 candidats se présentèrent à l'examen pour la concession, la plupart avec des connaissances et des résultats médiocres.

132 possesseurs du diplôme de maîtrise dirigent une entreprise d'installation. Ils représentent environ 10 % des entreprises d'installateurs électriciens établis en Suisse et se répartissent à peu près également sur tout le territoire Suisse. Avant d'obtenir leur diplôme, 158 candidats étaient employés dans des centrales électriques, des entreprises d'installation ou devaient avoir obtenu le diplôme pour débiter dans une telle place. Des fonctionnaires ou employés de différentes centrales travaillant comme installateurs ou ayant à traiter avec les installateurs électriciens furent engagés à se soumettre à ces examens de maîtrise. Environ 30 % des participants, travaillant comme employés, passaient l'examen afin d'obtenir ensuite la concession demandée d'installateur. Pour les patrons, cherchant à s'établir à leur compte en créant une entreprise ou en rachetant une entreprise déjà existante, le diplôme est une condition légale non pas seulement pour l'obtention de la concession mais également pour la formation d'apprentis.

Parmi les 290 diplômés, 89 possèdent une instruction acquise à un technicum ou polytechnicum. La plupart des candidats qui n'avaient qu'une instruction purement technique s'étaient préparés aux examens en suivant des cours préparatoires. Par suite des expériences acquises par la commission lors des examens de concession, il n'a pas été nécessaire de modifier durant cette période de 5 années les exigences des examens. En ce qui concerne les travaux pratiques, on attribue plus de valeur, depuis deux ans, aux connaissances fondamentales pour l'exécution de mesures simples et à la localisation logique des défauts des installations et des appareils; parmi les questions théoriques, le calcul du prix de revient est traité plus à fond que pendant les trois années précédentes.

Messieurs E. Brodbeck et O. Ganguillet se sont retirés comme membres de la commission des examens de maîtrise, afin de faire place à de plus jeunes experts. Il y a lieu d'exprimer ici les meilleurs remerciements à ces deux Messieurs qui participèrent pendant de nombreuses années à la commission des examens de concession et des examens de maîtrise.

*Hs.*

### Vorort de l'Union Suisse du Commerce et de l'Industrie.

Nos membres peuvent prendre connaissance des publications suivantes du Vorort de l'Union Suisse du Commerce et de l'Industrie:

Négociations avec la Yougoslavie, la Bulgarie, la Roumanie et la Hongrie; situation du trafic des paiements et des marchandises avec la Turquie.