

Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens
Herausgeber: Association suisse des électriciens
Band: 21 (1930)
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: 24.12.2024

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

somit 28%. Wenn derartige Ersparnisse nicht überall erzielt werden können, so ist damit keineswegs bewiesen, dass sie sich nicht erzielen lassen. Häufig wird vielmehr der Grund darin zu suchen sein, dass das Küchenpersonal noch nicht so mit den elektrischen Geräten vertraut ist, dass es tatsächlich alle Eigenarten der Elektrowärme ausnutzt.

Neben anderem ist schliesslich auch noch zu erwähnen, dass alle Köche, die die elektrische Küche erst einmal richtig kennen-gelernt haben, das saubere, hygienische Arbeiten jeder anderen Beheizungsart vorziehen. Es kommt hinzu, dass das Arbeiten mit den elektrischen Geräten, wohl auch infolge der besser angepassten, völlig gleichmässigen Temperatur, die Köche auch insofern wesentlich entlastet, dass alle Speisen viel weniger anbrennen. Der geringe Beobachtungszwang macht dann den Koch für andere Arbeiten frei.

Erfreulicherweise kann man feststellen, dass nicht nur die Köche, sondern auch die Grossküchenbesitzer (Hoteliers, Gastwirte, Krankenhausverwaltungen) die Vorzüge der elektrischen Grossküche mehr und mehr schätzen gelernt haben.

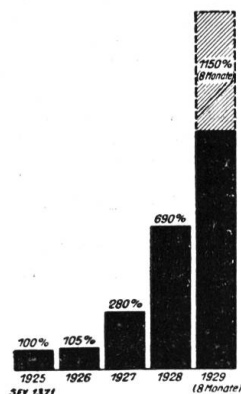


Fig. 12.
Anschlussbewegung elektrischer Grossküchen in Deutschland.

Den besten Beweis für die steigende Beliebtheit der elektrischen Grossküche gibt aber die Zahl der in den letzten Jahren eingerichteten Grossküchen. Fig. 12 zeigt die Anschlusswerte der von einer Grossfirma in Deutschland während der letzten fünf Jahre errichteten elektrischen Grossküchen. Zur Zeit

sind in Deutschland etwa 250 elektrische Grossküchen in Betrieb, wobei nur die Grossküchen gewerblicher Art (also Gaststätten, Kasinobetriebe, Krankenhäuser, Speiseanstalten usw.) gerechnet sind. Wenn man den Begriff „Grossküche“ etwas weiter zieht und z. B. auch 8–12-Plattenherde, die häufig in grossen Haushaltungen, Pensionen usw. aufgestellt sind, mit hinzurechnet, wird sich ein Vielfaches ergeben.

Technische Mitteilungen. – Communications de nature technique.

Elektrische Fernmessung und Summenmessung, System Trüb, Täuber & Co.

621.317.087

Ein modernes elektrisches Fernmess-System soll neben seiner Zuverlässigkeit folgenden Bedingungen genügen:

1. Die Uebertragung der Messgrösse hat kontinuierlich und ohne zeitliche Verzögerung zu erfolgen.
2. Das auf der Empfangsseite verfügbare Drehmoment soll so gross sein, dass auch fortlaufend schreibende Empfangsinstrumente angeschlossen werden können.
3. Der Materialaufwand für die Uebertragungsleitung muss aus wirtschaftlichen Gründen so klein als möglich sein.

An Hand des Prinzipschemas, Fig. 1, sei die Wirkungsweise des von der Firma Trüb, Täuber & Co. nach obigen Richtlinien durchgebildeten und seit einigen Jahren erprobten Fernmess-Systems erläutert.

Mit dem nach irgendetwas einem mechanischen oder elektrischen Prinzip gebauten Geberinstrument ist ein eisengeschlossenes Induktions-Dynamometer A mechanisch gekuppelt. Als Empfangsinstrument wird ein genau gleiches Instrument B verwendet. Die Feldbewicklungen F_1 und F_2 der beiden Instrumente liegen an der-

selben Speisespannung E . Ihre Drehspulen D_1 und D_2 bilden mit der Uebertragungsleitung zusammen einen besonderen Stromkreis. Befindet

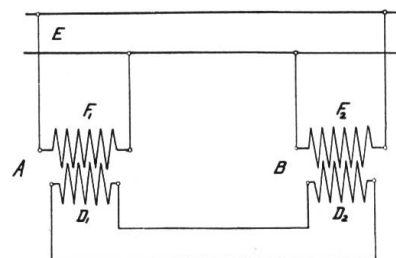


Fig. 1.
Prinzipschema des Fernmess-Systems der Firma Trüb, Täuber & Cie.

sich die Drehspule D_1 in einer beliebigen Lage, so induziert der Feldkraftfluss von F_1 in ihr eine elektromotorische Kraft, deren Grösse proportional ist dem Winkel zwischen Drehspulenebene und der Richtung des resultierenden Kraftflusses. Diese elektromotorische Kraft verursacht im Drehspulkreis einen Strom, welcher seinerseits zusammen mit dem Feldkraftfluss des Empfangsinstruments in dessen Drehspule D_2 ein Drehmoment hervorruft. Die Drehspule D_2 wird dadurch in eine solche Lage gedreht,

dass die in ihr durch den Feldkraftfluss von F_2 induzierte elektromotorische Kraft die in der Drehspule D_1 des Gebers induzierte elektromotorische Kraft gerade kompensiert. Es lässt sich analytisch nachweisen, dass diese Lage für das Empfangsinstrument bei vorwiegend induktiver Reaktanz im Drehspulkreis eine stabile Gleichgewichtslage ist, und dass eine Rückwirkung auf das Geberinstrument nicht auftritt; auch Aenderungen der Speisespannung und deren Frequenz sind ohne Einfluss. Jeder Ausschlagswinkel des Gebers wird kontinuierlich und ohne merkbare Verzögerung auf den Empfänger übertragen. Da es sich um ein Kompensationsprinzip handelt, so bleiben die Leitungswiderstände von Empfängern, die alle unter sich parallel zu schalten sind, vorzusehen. Eine gegenseitige Beeinflussung mehrerer Empfänger ist nicht vorhanden. Im stromlosen Zustande stellen sich die Zeiger der Empfänger beliebig ein, da dieselben keine Spiralfedern besitzen.

Die Summenmessung: Eine weitere Anwendung des beschriebenen Messprinzipes, welche sich nebenher ergibt, mit der Fernmessung selbst kombiniert werden kann oder auch für sich allein für kurze Distanzen in Frage kommt, ist die elektrische Summierung einer praktisch beliebig grossen Anzahl von Zeigerausschlägen solcher Geberinstrumente, die in gleichen Massseinheiten geeicht sind. Das Merkmal liegt in der Reihenschaltung der Drehspulen der einzelnen Geber, wobei zwischen Anfang der ersten und Ende der letzten Drehspule die Summe aller induzierten elektromotorischen Kräfte auftritt. Diese Summe ist proportional der Summe der Ausschlagswinkel aller Geber und somit auch proportional der Summe sämtlicher Messwerte. Sie wird durch einen entsprechenden Ausschlag am Geber angezeigt. Das Schema Fig. 2 stellt als Beispiel drei Geber und zwei Empfänger dar, wobei jeder Empfänger die Summe der drei Geber anzeigt.

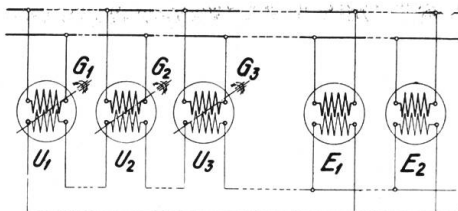


Fig. 2.

Prinzipschema der Summenmessung
System Trüb, Täuber & Cie.

Für die Speisung werden im allgemeinen zwei Leiterpaare erforderlich sein. Der Widerstand der Leitung für die Speisung des Feldes darf für Zeigerinstrumente bei 100 Volt Betriebsspannung 2000 Ohm betragen, für Registrierinstrumente 500 Ohm, derjenige der Drehspulleitung dagegen 10 000 Ohm bzw. 2000 Ohm. Wo infolge grosser Uebertragungsdistanz die Verlegung von 4 Drähten unwirtschaftlich wäre, kommen folgende Möglichkeiten in Frage, die mit den beiden Drehspulleitungen allein auszukommen erlauben:

1. Beim Bestehen einer zwischen Geber- und Empfangsort unverzweigten Energieübertragungsleitung können Geber und Empfänger über Spannungswandler aus dieser Leitung gespeist werden. Der Spannungsabfall der belasteten Leitung wird durch eine Kunstschaltung kompensiert.
2. Am Geber- und Empfangsort sind zueinander synchrone Stromquellen vorhanden, die jedoch infolge der Impedanzen der Leitungen und Transformatoren je nach der jeweiligen Netzbelastung in Phase und Grösse voneinander verschieden sein können. In diesem Falle kommen zwei kleine, synchron angetriebene Einphasengeneratoren mit durch Servomotoren über ein Schneckengetriebe verstellbaren Statoren zur Verwendung. Ein Phasenrelais steuert die eine Maschinen-Gruppe und stellt die Speisespannungen bei Abweichung um mehr als 3° elektrische Winkelgrade wiederum auf Phasengleichheit ein. Die Verbindung des Phasenrelais mit der andern entfernteren Gruppe kann über den einen Messdraht und Erde erfolgen.
3. Am Geber- und Empfangsort sind keine zueinander synchrone Stromquellen verfügbar. Hier werden zwei kleine, durch Gleichstrom aus Batterien zu speisende Motoren verwendet, welche die Einphasengeneratoren antreiben. Die Synchronisierung erfolgt durch Steuerung der Antriebsmotoren.

Eine erhebliche Leitungserparnis ist dann möglich, wenn mehrere Geber zeitlich nacheinander an ebensoviele Empfänger oder auch an einen gemeinsamen Empfänger angeschlossen werden sollen. Hier findet der aus der Schwachstromtechnik bekannte automatische Linienwähler vorteilhafte Verwendung und gestattet, mit 2 Leitungen auszukommen.

Die Messgenauigkeit richtet sich nach der vom Geberinstrument zu erwartenden Genauigkeit. Zusätzliche Messfehler sind, sofern die Drehmomente vom Geber und Empfänger richtig zueinander abgestimmt sind und gegebenenfalls der Widerstand der Feldspeiseleitung berücksichtigt wurde, keine zu erwarten. Der Eigenverbrauch in den Feldwicklungen von Geber und Empfänger liegt zwischen 20 und 60 VA, so dass der Anschluss stets auch an vorhandene Spannungswandler erfolgen kann.

Dr. ing. A. Täuber-Gretler.

Wirtschaftliche Mitteilungen. — Communications de nature économique.

Rapport complémentaire du Conseil fédéral sur le postulat Grimm relatif à l'économie électrique nationale

(du 21 janvier 1930).

Le postulat Grimm, daté du 26 septembre 1923, a paru in extenso dans le Bulletin de l'A. S. E. 1925, n° 5, page 229 et suivantes, à l'occasion de la publication d'un extrait du rapport du Conseil fédéral à l'Assemblée fédérale sur cette affaire. Nous renvoyons en outre à la lettre que le comité de l'Union de Centrales Suisses d'électricité adressa au Conseil fédéral le 23 novembre 1926 à ce sujet (voir Bulletin A. S. E. 1926, n° 12, p. 612 et suiv.) et à la réponse du Conseil fédéral aux questions posées par la commission du Conseil national chargée de traiter le postulat Grimm (voir Bulletin A. S. E. 1928, n° 14, p. 464 et suivante et n° 15, p. 491).

Le rapport complémentaire du Conseil fédéral sur le postulat Grimm, publié dans la Feuille officielle n° 5, du 29 janvier 1930, a la teneur suivante:

I.

Dans sa séance du 17 juillet 1928, la commission du Conseil national, chargée d'examiner les rapports du Conseil fédéral des 27 mars 1925 et 30 mai 1928, décida d'en recommander l'approbation, en exprimant le vœu que les questions suivantes soient également résolues, par voie d'entente avec les intéressés ou par voie législative:

1° Etablissement d'une statistique suisse de l'énergie électrique qui prenne en considération les modes d'emploi de l'énergie livrée (lumière, force, chaleur, exportation) et l'activité commerciale des usines.

2° Etablissement de directives concernant le transport et l'échange d'énergie électrique.

3° Etablissement de directives concernant la fourniture contractuelle d'énergie électrique en tenant spécialement compte des restrictions à l'exportation d'énergie en cas de pénurie d'eau.

L'activité nécessaire à la seule fin déjà de rechercher comment et sous quelles conditions ces vœux seraient réalisables, quelle partie de ce programme serait susceptible d'une exécution prochaine, puis pour l'instituer, sera considérable, il ne faut point se le dissimuler. Elle comportera, notamment, l'étude approfondie des conditions actuelles du marché de l'électricité et de son développement futur; elle exigera sur les besoins en présence une large et compréhensive enquête, menée en liaison avec les producteurs et les consommateurs d'énergie, puis constamment poursuivie afin d'en maintenir à jour les résultats. Mais l'utilité de cette étude et son profit pour le pays comme pour les intéressés ne sauraient être sérieusement contestés par personne. C'est dire que le Conseil fédéral est disposé à l'entreprendre dans la

conviction qu'elle facilitera la solution du délicat problème de l'économie électrique nationale.

Il s'est rendu compte, cependant: les travaux qu'elle entraînera ne peuvent être demandés au service des eaux, dans son organisation actuelle, quels que soient ses mérites. Si ce service a réussi jusqu'à maintenant à traiter provisoirement les questions soulevées par l'examen du postulat Grimm et la commission du Conseil national, ce n'est pas sans un surcroît d'occupation, trop sensible pour se prolonger indéfiniment. Il est, en effet, par sa destination primitive chargé de résoudre d'autres problèmes, dont le nombre et l'importance vont toujours en augmentant, qui réclament impérieusement sa constante attention et lui imposent des responsabilités grandissantes. Rappelons les principaux, pour mémoire:

L'hydrographie;

l'utilisation des forces hydrauliques, au point de vue technique et économique (examen des projets et autres travaux au sens de l'art. 5 de la loi sur les forces hydrauliques, études sur les forces hydrauliques utilisables, aménagement du Doubs);

l'utilisation des forces hydrauliques en connexion avec la navigation fluviale (régularisation du Rhin en aval de Bâle, usine de Kembs; aménagement du secteur Bâle-lac de Constance, aménagement du Rhône en relation avec la régularisation du lac Léman, régularisation et aménagement des cours d'eau frontières tessinois, examen des projets et autres travaux au sens des art. 24 et 27 de la loi sur les forces hydrauliques);

la régularisation des lacs en relation avec l'utilisation des forces hydrauliques et la navigation (lac de Constance, lacs du Jura, lac des Quatre-Cantons, lac de Zurich, etc.);

la préparation et l'application de la législation relative à l'économie hydraulique.

Le service des eaux se trouve appelé à collaborer également dans une large mesure à des négociations avec l'étranger. Il est représenté dans de très nombreuses commissions, internationales ou internes, qui obligent son chef à d'utiles, sans doute, mais aussi de fréquentes et lourdes absences.

Cette activité ne manquera pas de s'accroître encore à l'avenir, avec les importants travaux qui sont sur le point d'être exécutés ou qui sont à l'étude.

Demander davantage ne serait ni possible, ni prudent.

Il est en particulier exclu de charger le service des eaux des questions relatives au transport et à l'échange de l'énergie, à l'établissement des conduites. Leur examen, tant au point de vue économique que technique, est trop capital pour qu'il ne soit pas fait avec tout le soin voulu. Il est de plus en plus lié à celui du

problème de l'exportation. Et la question devait nécessairement se poser de savoir s'il ne convenait pas de les grouper, en leur adjoignant l'étude de l'approvisionnement indigène dont ils sont fonctions.

Les enquêtes faites à l'occasion du postulat Grimm et dont les conclusions sont exposées dans les deux rapports précédents du Conseil fédéral ont, en effet, montré qu'un des inconvénients de la situation à laquelle il fallait remédier, si possible, résidait dans la circonstance que les questions relatives à la construction des conduites étaient traitées par le département des chemins de fer (commission fédérale des installations électriques, inspection des installations à fort courant), celles relatives à l'exportation de l'énergie par le département de l'intérieur (commission pour l'exportation de l'énergie électrique). Sans doute s'est-on efforcé dès lors et avec succès d'assurer une collaboration plus étroite entre les deux départements. C'est ce qui permit de renoncer à la création immédiate d'un office spécial pour l'économie électrique. Mais les expériences faites ont démontré que le dualisme qui existe encore dans l'organisation ne peut à la longue donner satisfaction.

Plus vite il disparaîtra, mieux cela vaudra. L'occasion s'offre aujourd'hui de le supprimer par la nécessité de charger une instance nouvelle des tâches toujours plus nombreuses et toujours plus étendues esquissées au début de ce mémoire. L'exportation de l'énergie, son transport, la construction des conduites et le souci de l'approvisionnement indigène pourront être soumis à une même inspiration et engager la responsabilité d'un seul département, grâce à la création d'un office de l'économie électrique.

Dans sa session des 4 et 5 novembre 1929, la commission du Conseil national pour le postulat Grimm en approuva l'idée à l'unanimité, tout en se réservant une détermination définitive, une fois saisie par écrit des intentions précises du Conseil fédéral. Dès lors, celui-ci a décidé la création du nouvel office à titre provisoire: d'où le présent rapport.

II.

L'office de l'économie électrique serait à la fois un service d'information et d'exécution.

Son activité aurait un caractère essentiellement statistique et économique. Voici, brièvement définis, les objets sur lesquels elle portera:

1^o *Documentation.* — Les travaux de documentation devront permettre d'arriver à une vue d'ensemble, aussi complète que possible, sur les problèmes relatifs à l'économie électrique; ils constitueront la première et l'une des principales tâches de l'office. Il faudra développer dans la mesure nécessaire la statistique, aujourd'hui partielle, de l'énergie, base indispensable pour établir le bilan de cette même énergie. Il conviendra, notamment de poursuivre l'examen des conditions de production de l'énergie d'hiver et de l'énergie d'été, les modalités d'emploi, les besoins de la consommation, actuels, imminents

ou futurs pour en tirer les conclusions utiles quant au développement de notre économie électrique. Nous vous renvoyons à ce sujet aux explications déjà données dans nos rapports précédents. Il y aura lieu également d'étudier la physionomie du marché de l'énergie, non seulement en Suisse mais à l'étranger, pour être en mesure d'en discerner assez tôt les modifications probables.

2^o *Communication de renseignements.* — La documentation ainsi recueillie et fondée sur les études objectives qu'il en aura faites, l'office pourra, nous le croyons, rendre de précieux services, en nous facilitant la détermination des principes directeurs de notre économie électrique, en renseignant les intéressés, en établissant entre eux une liaison qui peut être féconde. Mais pour cela, il devra exercer son activité en recherchant un contact permanent avec les centrales d'électricité et les consommateurs d'énergie, en s'efforçant d'en saisir les besoins, en favorisant les tendances de coopération et de rapprochement. Il s'agit là, nous ne le dissimulons pas, d'une tâche aussi délicate qu'utile, qui exigera un sens psychologique averti, l'intelligence de problèmes industriels et commerciaux autant que techniques, la vision du développement rationnel de l'économie électrique en général.

3^o *Exportation d'énergie.* — L'examen des demandes d'exportation, le contrôle de l'énergie exportée, éventuellement celui de l'importation, qui aujourd'hui appartiennent au service des eaux, relèveront tout naturellement du nouvel office. Leurs relations avec l'approvisionnement du pays sont trop étroites pour qu'il soit nécessaire d'insister.

4^o *Conduites et transport d'énergie.* — Le nouvel office devra tendre aussi à favoriser l'aménagement d'un réseau rationnel de conduites à haute tension, en tenant compte des faits acquis et en s'inspirant des besoins futurs. Dans ce domaine, la loi révisée sur l'expropriation pourra rendre de très grands services. L'activité aujourd'hui déployée par le secrétariat du département des chemins de fer en ce qui concerne les projets de conduites — abstraction faite des cas où les téléphones, les télégraphes et les chemins de fer sont en cause — dorénavant s'exercera par l'office, avec lequel traitera l'inspectorat des installations à fort courant. Cette activité, à la fois technique et économique, ne pourra que gagner de l'instance qui possèdera une vue d'ensemble sur le marché de l'électricité.

5^o *Mesures législatives et administratives.* — Enfin l'office devra collaborer avec le service des eaux à l'étude et à la préparation des mesures législatives ou administratives — ordonnances, règlements, etc. — que le Conseil fédéral déciderait d'entreprendre ou de revoir dans le cadre de l'article 24 bis de la constitution.

A propos du service des eaux, observons que son activité s'exercera séparément de celle de l'office, mais en liaison avec elle, la précédant

et la préparant en quelque sorte. Tous deux auront des champs d'action voisins bien définis:

D'une part, l'économie hydraulique, c'est-à-dire l'utilisation des eaux comme forces hydrauliques et pour la navigation;

d'autre part, l'économie électrique, c'est-à-dire l'utilisation de l'énergie, son transport et sa distribution.

La zone de démarcation entre les deux services sera l'usine probablement, sous réserve des précisions et ajustements que dictera l'expérience.

III.

Quant à l'organisation du nouvel office, il serait inopportun et peu judicieux de la fixer dans le détail aujourd'hui déjà. Avant de la déterminer rigidement, il faut attendre les enseignements que donneront une ou deux années de fonctionnement. Il pourra de la sorte collaborer lui-même à son aménagement définitif.

Ce qu'on en peut dire dès maintenant, c'est qu'il n'exigera pas un nombreux personnel: un directeur, un sous-directeur ou adjoint sans doute, deux ou trois économistes et ingénieurs et les employés de chancellerie nécessaires. Il disposera, en effet, des organismes qui existaient déjà aux départements de l'intérieur et des chemins de fer ou qui en dépendaient: commission d'exportation d'énergie électrique, commission des installations électriques, inspectariat des courants forts, etc.

Un ou deux fonctionnaires lui seront attribués, qui travaillent aujourd'hui au service des eaux, puisque c'est celui-ci qui traite actuellement les demandes d'exportation. Peut-être aussi le secrétariat du département des chemins de fer pourra-t-il lui en céder.

Quoi qu'il en soit, les dépenses nouvelles qui résulteront pour la Confédération de la création de l'office ne seront pas très considérables et resteront bien inférieures aux services qu'on en peut attendre. Elles seront probablement couvertes par les recettes que procurent les minimales taxes prélevées sur l'énergie exportée. Ces recettes, en augmentation constante, ont quadruplé au cours des dix dernières années et se sont élevées à 91 000 francs en 1929. Il ne faut pas oublier, en effet, que la participation à l'élaboration et à l'exécution de grands projets, comme ceux rentrant dans le champ d'activité du service des eaux — le projet de la régularisation du Rhin en aval de Bâle par exemple — n'entrent pas en ligne de compte pour le nouvel office fédéral. Celui-ci n'aura pas non plus de subventions à allouer aux ouvrages.

Il serait prématuré de constituer immédiatement la «commission consultative» dont il a été question plusieurs fois déjà. Les commissions existantes pour l'exportation de l'énergie électrique et les installations électriques seront maintenues jusqu'à nouvel avis et seconderont l'office, nous l'avons vu. L'avenir dira s'il est

utile de les fusionner, ce qui pourrait se faire sans grandes difficultés.

IV.

A première vue, on pourrait croire que le nouvel office trouverait tout naturellement sa place au département de l'intérieur, à côté du service des eaux. Mais un examen un peu plus détaillé des circonstances a démontré qu'une pareille attribution n'irait pas sans inconvénients; elle aurait limité les avantages qu'on peut attendre de la nouvelle organisation, en laissant subsister partiellement au moins la dualité entre le département de l'intérieur et celui des chemins de fer. Dans quantité de cas, ce dernier aurait dû garder la haute main. Qu'on pense à toutes les lignes électriques concernant ou intéressant les télégraphes, les téléphones et les voies ferrées, lignes propres, lignes parallèles ou croisements. Dans les éventualités prévues, notamment, par l'article 21, chiffres 1 et 2, de la loi fédérale du 24 juin 1902 sur les installations électriques à faible et fort courant, les compétences du département des chemins de fer devaient rester entières. De même, il était difficile de lui enlever et plus dangereux encore de partager avec lui les compétences relatives aux graves, importantes et délicates questions d'expropriation à la veille surtout d'appliquer une nouvelle loi, hardiment novatrice. Mieux valait opérer le regroupement projeté au sein du département des chemins de fer, en lui attribuant l'office de l'économie électrique. C'est ce qu'à décidé le Conseil fédéral, usant de la faculté que lui confère l'article 36 de la loi du 26 mars 1914 sur l'organisation de l'administration fédérale. Mais, bien entendu, il ne pouvait s'agir de séparer le service des eaux du nouvel office. Le contact entre eux doit rester étroit; tandis que les liens qui unissent ce service aux autres divisions du département de l'intérieur, notamment aux deux inspections des travaux publics et des forêts sont loin d'être aussi serrés. Ils ne souffriront guère d'une autre répartition. Conséquence: les Eaux relèveront dorénavant, elles aussi, du département des postes et chemins de fer. La logique l'exige et les faits justifient cette solution, seule complète, seule vraiment satisfaisante. De quoi s'occupent les Eaux, en effet: de l'aménagement de nos lacs, fleuves et rivières pour la production d'énergie, d'une part, et la navigation, d'autre part. Mais l'énergie et la navigation intéressent au plus haut degré le département des postes et chemins de fer, qui devrait bien plutôt s'appeler département des transports et communications, puisqu'à côté des trains et des bateaux, il régit encore les services publics d'automobiles et les avions.

Ce sont les raisons pour lesquelles le Conseil fédéral a résolu de transférer le service des eaux de l'intérieur aux chemins de fer, à titre provisoire, cela va sans dire, et jusqu'à ce que les chambres aient pris à ce sujet une décision, conformément à l'article 27, 1^{er} alinéa, de la loi du 26 mars 1914 rappelée ci-dessus. Cette décision sera sollicitée, le moment venu, ainsi que la ratification du transfert du bureau fédéral de la statistique du département des finances et

douanes au département de l'intérieur. Un projet d'arrêté sera présenté en temps utile.

Il convient d'observer enfin que pas n'est besoin, pour opérer le regroupement si nécessaire à notre économie électrique nationale, de modifier la loi du 22 décembre 1916 sur les forces hydrauliques ni celle du 24 juin 1902 sur les installations électriques à faible et fort courant. D'où possibilité d'agir beaucoup plus simplement, plus librement et plus rapidement.

V.

Nous estimons que la création d'un office fédéral de l'économie électrique, conformément aux considérations qui précèdent, est susceptible de favoriser le développement rationnel de l'économie électrique nationale et de faciliter la suppression des déficits constatés à l'origine du postulat Grimm. Elle complétera heureusement la série de mesures déjà prises par le Conseil fédéral et fournira des bases précieuses à la politique de l'électricité que doit suivre la Confédération.

Nous vous proposons d'approuver ce rapport et nous saisissons cette occasion pour vous renouveler, Monsieur le Président et Messieurs, les assurances de notre haute considération.

Berne, le 21 janvier 1930.

Au nom
du Conseil fédéral suisse:

Le président de la Confédération:
Musy.

Le chancelier de la Confédération:
Kaeslin.

Le développement de la Société anonyme l'Energie de l'Ouest Suisse (E. O. S.) de 1919 à 1929.

^{621.311(494)}
La Société anonyme l'Energie de l'Ouest Suisse (E. O. S.), fondée en mars 1919 avec siège à Lausanne, s'est proposée de réaliser en Suisse romande un réseau général de grosse distribution à haute tension, permettant de tirer tout le parti possible de l'ensemble des forces hydrauliques de cette région, d'en intensifier l'utilisation, d'assurer et de régulariser les services de distribution, d'éviter les immobilisations mal justifiées de capital, qu'à son défaut certaines entreprises quelque peu isolées pourraient être amenées à envisager, d'équiper enfin, selon un plan d'ensemble, sous la forme et dans l'ordre répondant le mieux aux besoins généraux du pays, les chutes d'eau encore inutilisées. Dans un territoire où, auparavant, la plupart des usines d'électricité travaillaient pour ainsi dire isolément, E. O. S. a créé et développé, au cours des dix premières années de son existence, un

super-réseau dont la constitution est la suivante (voir le schéma): il prend naissance à Martigny, où il se soude ou se soudera à un certain nombre d'usines dont il est question plus loin, et s'étend sur une longueur d'environ 140 km, sous la forme d'une grande artère triphasée, jusqu'à la frontière franco-genevoise. C'est sur cette artère principale, construite pour la tension de 120 à 135 kV mais exploitée pour le moment à 60 kV, équipée de 6 conducteurs en aluminium-acier sur le parcours Martigny-Romanel sur Lausanne (71 km) et de 3 conducteurs de même composition sur le parcours Romanel frontière franco-genevoise (69 km), que viennent se greffer, directement ou indirectement, 23 usines hydro-électriques situées sur territoire suisse — non comprises celles faisant partie intégrante du réseau industriel haut-valaisan —, et cela aux six points suivants: Martigny-Vorziers, Vernayaz, St-Maurice, Les Chevalleyres sur Vevey, Romanel sur Lausanne et Chèvres près Genève.

A Martigny-Vorziers (Valais) se rattachent, par l'intermédiaire d'une station de couplage qui comprendra plus tard des transformateurs-élévateurs 60/135 kV, les usines hydro-électriques de Martigny-Bourg, Fully, Champsec et Sembrancher. Les trois premières, dont Fully qui utilise une chute de 1650 m, appartiennent à E. O. S., tandis que l'usine de Sembrancher, dont la production est d'ailleurs entièrement acquise à E. O. S. pour un certain nombre d'années, appartient à la Société Romande d'Electricité à Territet. C'est également à Martigny-Vorziers qu'aboutiront, le moment venu (probablement en 1933), les lignes qui relieront le réseau général d'E. O. S. à la future usine de la Dixence, près de Sion, usine dont la construction vient d'être entreprise et dont la production, évaluée à 220 millions de kWh par an, dont 190 millions de kWh accumulés, apports d'hiver compris, est également assurée à E. O. S. (accumulation de 50 millions de m³, chute brute de 1750 m, équipement de 120 000 kW en plein développement).

A Vernayaz (Valais), une station de transformateurs élévateurs 10/60 kV appartenant à E. O. S. relie à son réseau général un groupe hydroélectrique de 18 000 kW mis à sa disposition par les C. F. F. dans leur usine génératrice de Vernayaz; en outre une station de transformateurs et de réglage appartenant à la Lonza, usines électriques et chimiques S. A., rattachée au réseau d'E. O. S. le gros réseau industriel du Haut-Valais, qui va de Vernayaz à Viège en touchant, à Chippis, les usines de la S. A. pour l'industrie de l'Aluminium à Neuhausen.

A St-Maurice (Valais) vient se brancher l'usine du Bois Noir appartenant à la Ville de Lausanne et que celle-ci exploite par l'intermédiaire de sa ligne Bois Noir-Pierre de Plan et de l'une des deux lignes E. O. S. Martigny-Romanel, complétée par la ligne de jonction Romanel-Pierre de Plan jouant le rôle de ligne d'équilibre. C'est par l'intermédiaire de la ligne triphasée Bois Noir-Pierre de Plan que sont accrochées au réseau général d'E. O. S. les usines hydro-électriques que la Société Romande

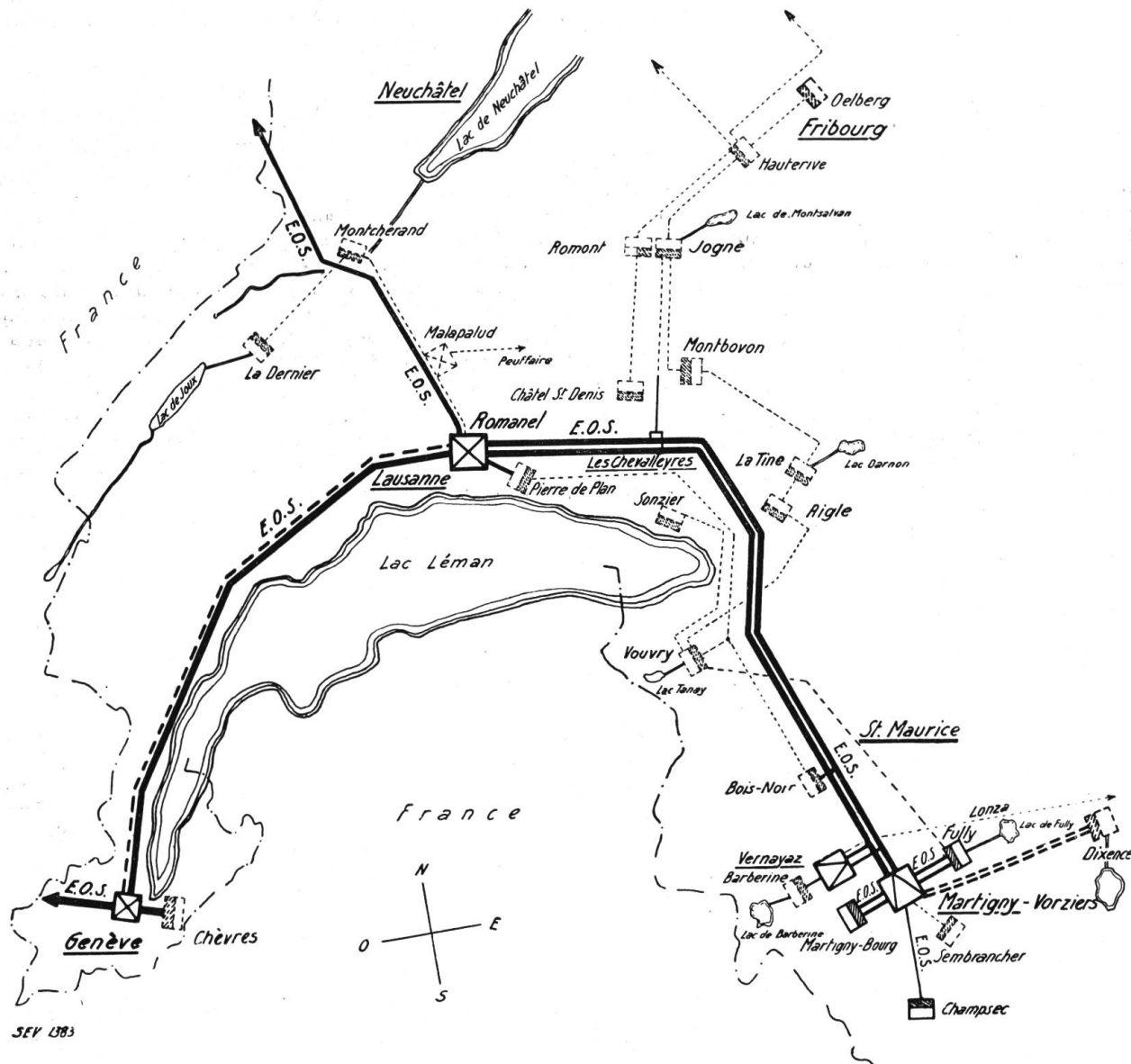


Schéma du Super-réseau E. O. S.

Les lignes E. O. S. existantes sont indiquées en trait fort continu, les lignes projetées en trait fort pointillé. Les lignes des entreprises reliées à E. O. S. figurent en pointillé mince.

d'Electricité, à Territet, possède à Vouvry (Valais), à Aigle, la Tine et Sonzier (Vaud).

Aux Chevalleyres sur Vevey (Vaud) une dérivation à trois conducteurs, d'environ 5 km de longueur, pouvant être connectée à volonté à l'une ou à l'autre des deux lignes E. O. S. Martigny-Romanel, conduit à Châtel-St-Denis (Fribourg), où elle se soude au réseau des Entreprises Electriques Fribourgeoises avec ses importantes usines de Châtel-St-Denis, Montbovon, la Jagne, Hauterive et Oelberg. C'est par l'intermédiaire de ce réseau fribourgeois que le réseau général d'E. O. S. atteint également, bien qu'indirectement, ceux des villes de Neuchâtel (usines de Combe-Garot et du Chanet, sur l'Areuse), du Locle et de la Chaux-de-Fonds (usines de Combe-Garot et de la Rançonnière), puis aussi le réseau de la Société des Forces Electriques de la Goule (usine du Refrain sur territoire français).

A Romanel sur Lausanne (Vaud) existe une station de couplage et de comptage, nœud de six lignes triphasées à trois conducteurs (plus tard sept), dont l'une franchit la frontière franco-suisse près de Vallorbe, pour s'y souder aux réseaux français du Département du Doubs. Par l'intermédiaire de cette station sont connectés à l'artère principale d'E. O. S. la station réceptrice de Pierre de Plan appartenant à la Ville de Lausanne et le réseau de la Compagnie Vaudoise des Forces Motrices des Lacs de Joux et de l'Orbe avec ses usines de Ladernier et de Montcherand, sur l'Orbe, et de la Peuffaire sur l'Avançon, à Bex.

A Chèvres (Genève) enfin, la station transformatrice que la Ville de Genève y construit en 1920 pour être en mesure de recevoir l'énergie qu'E. O. S. s'engagea à lui fournir dès cette époque, réalise la connexion d'E. O. S. avec

(Suite à la page 151, col. 2.)

**Unverbindliche mittlere Marktpreise je am
15. eines Monats.**
**Prix moyens (sans garantie) le
15 du mois.**

		Febr. févr.	Vormonat Mois précédent	Vorjahr Année précédente
Kupfer (Wire bars) Cuivre (Wire bars)	Lst./1016 kg	84/—	83/5	66/10
Banka-Zinn Etain (Banka)	Lst./1016 kg	182/—	185/—	233/10
Zink Zinc	Lst./1016 kg	20/—	19/8/9	25/14
Blei Plomb	Lst./1016 kg	21/13/9	21/8/9	20/4
Formeisen Fers profilés	Schw. Fr./t	125.—	126.—	128.—
Stabeisen Fers barres	Schw. Fr./t	134.—	136.—	135.—
Ruhrnuss- kohlen Charbon de la Ruhr	II 30/50 Schw. Fr./t	45.80	45.80	42.50
Saarnuss- kohlen Charbon de la Saar	I 35/50 Schw. Fr./t	46.50	46.50	42.—
Belg. Anthrazit Anthracite belge	Schw. Fr./t	84.—	84.—	70.—
Unionbrikets Briquettes(Union)	Schw. Fr./t	41.75	41.75	38.—
Dieselmotorenöl (bei Bezug in Zi- sternen) Huile pour moteurs Diesel (en wagon- citerne)	Schw. Fr./t	110.—	114.—	121.—
Benzin Benzine } (0,720)	Schw. Fr./t	285.—	285.—	240.—
Rohgummi Caoutchouc brut	sh/lb	0/7 ³ / ₈	0/7 ³ / ₈	1/5 ⁷ / ₈
Indexziffer des Eidgenös- sischen Arbeitsamtes (pro 1914=100) Nombre index de l'office fédéral (pour 1914=100)		163	163	162

Bei den Angaben in engl. Währung verstehen sich die Preise f. o. b. London, bei denjenigen in Schweizerwährung franko Schweizergrenze (unverzollt).

Les prix exprimés en valeurs anglaises s'entendent f. o. b. Londres, ceux exprimés en francs suisses, franco frontière (sans frais de douane).

l'usine de Chèvres appartenant à la Ville de Genève; en outre une station de couplage et de comptage établie dans le voisinage par E. O. S. commande la ligne qui se détache en cet endroit du réseau d'E. O. S. pour se diriger vers la France (Département de l'Ain), et opère le contrôle de l'énergie exportée à Bellegarde.

On voit, par ce rapide coup d'œil, le rôle que joue E. O. S. en Suisse romande. C'est celui d'un organe de grosse production, de liaison, d'échanges et d'apports, qui, tout en produisant les avantages brièvement indiqués en tête de cette note, permet à toutes les entreprises électriques de cette contrée de travailler en parfaite harmonie, et d'affronter la réalisation de la grande accumulation qui leur faisait encore défaut et que l'usine de la Dixence aura pour effet d'assurer.

En attendant et tel qu'il existe aujourd'hui, l'ensemble groupé par E. O. S. représente une puissance moyenne de 180 000 kW et une capacité de production d'environ 800 millions de kWh par an. Il fait des six lacs naturels ou artificiels actuellement industrialisés en Suisse romande (lacs de Joux, de Montsalvens, de Tannay, d'Arnon, de Fully et de Barberine) un intéressant système de vases communicants, dont l'effet bienfaisant peut ainsi se faire sentir sur le territoire romand tout entier.

**Rückkauf des Elektrizitätswerkes Arosa durch
die Gemeinde.**

Laut Beschluss der Gemeindeversammlung von Arosa soll das Elektrizitätswerk Arosa auf den 31. März 1930 durch die Gemeinde zurückgekauft werden. Sämtliche Aktiven und Passiven, Grundlasten und Dienstbarkeiten werden an die politische Gemeinde Arosa übergeben, indem die Aktien im Nominalwert von Fr. 60 mit einer Agiozahlung von 50 % pro Aktie abgelöst werden.

**Vom Schweizerischen Bundesrat erteilte
Stromausfuhrbewilligung ¹⁾.**

Der A.-G. Motor-Columbus in Baden (Aargau) wurde, in gleicher Weise wie für die beiden letzten Jahre, eine vorübergehende Bewilligung (V 31) erteilt, während des Jahres 1930 bei Wasserführungen der Aare in Olten von mindestens 200 m³/sec im Maximum 15 000 kW unkonstanter elektrischer Energie an die Lonza G. m. b. H. in Waldshut auszuführen.

Die vorübergehende Bewilligung V 31 kann jederzeit ganz oder teilweise zurückgezogen werden. Sie ist längstens bis 31. Dezember 1930 gültig.

¹⁾ Bundesblatt 1930, Bd. I, No. 7, pag. 122.

Mitteilungen der Technischen Prüfanstalten. — Communications des Institutions de Contrôle.

Inbetriebsetzung von Schweizerischen Starkstromanlagen. (Mitgeteilt v. Starkstrominspektorat des S. E. V.)

Vom 15. bis 31. Januar 1930 sind dem Starkstrominspektorat folgende wichtigere Anlagen als betriebsbereit gemeldet worden:

Hochspannungsleitungen.

Aargauisches Elektrizitätswerk, Aarau. Hochspannungsleitung zur Umformer-Gleichrichteranlage W. T. B. in Leimbach, 3 ~ 50, 8 kV.

Bernische Kraftwerke A.-G., Betriebsleitung Bern, Bern. Hochspannungsleitung zur Transformatorstation bei der Molkereischule Zollikofen, 3 ~ 50, 16 kV.

Società elettrica delle Tre Valli S. A., Bodio. Linea ad alta tensione alla stazione trasformatrice di Malvaglia-Chiesa, 3 ~ 50, 8 kV.

Services Industriels de la Municipalité de Moutier. Ligne à haute tension à la station transformatrice sur poteaux «Werkhof» à Moutier, 3 ~ 50, 16 kV.

St. Gallisch-Appenzellische Kraftwerke A.-G., St. Gallen. Hochspannungsleitung zur Stangen-Transformatorstation in Gründenmoos, Winkeln (St. Gallen), 3 ~ 50, 10 kV.

Société des Forces Electriques de la Goule, St-Imier. Ligne à haute tension à la station transformatrice sur poteaux devant la fabrique Huber à La Ferrière, 3 ~ 50, 5 kV.

Société de l'Usine Electrique des Clées, Yverdon. Ligne à haute tension à la station transformatrice sur poteaux du Château de Ste-Croix, 3 ~ 50, 16 kV.

Elektrizitätswerke des Kantons Zürich, Zürich. Hochspannungsleitungen zu den Stangen-Transformatorstationen «Bahnhof» in Henggart und in Ringlikon, Gemeinde Uitikon, 3 ~ 50, 8 kV.

Schalt- und Transformatorstationen.

Elektrizitätswerk der Stadt Zürich, Zürich. Hochspannungs-Verteilstation der Transformatoren und Hochspannungsmotorenanlage im Pumpwerk Horn in Zürich-Wollishofen und Transformatorstation Hallwylplatz in Zürich 4.

Elektrizitätswerk Altdorf. Transformatorstation Hotel S. A. C. im Maderanertal.

Elektrizitätswerk der Stadt Bern, Bern. Transformatorstationen an der Greyerz- und an der Spitalackerstrasse in Bern.

Bernische Kraftwerke A.-G., Betriebsleitung Bern, Bern. Transformatorstation bei der Molkereischule Zollikofen.

Società elettrica delle Tre Valli, Bodio. Transformatorstation in Malvaglia-Chiesa.

Service de l'Electricité de la ville de Lausanne. Station transformatrice dans le sous-sol de la nouvelle salle de gymnastique à St-Maurice.

Azienda elettrica Comunale, Massagno. Stazioni trasformatrici su pali a Bidogno, a Lopagno ed a Treggia di Lopagno.

Gesellschaft des Aare- und Emmenkanals A.-G., Solothurn. Transformatorstation «Kreuzstrasse», Niedergerlafingen.

Therma A.-G., Schwanden. Transformatorstation III im Hallenbau.

Société des Forces Electriques de la Goule, St-Imier. Station transformatrice sur poteaux devant la fabrique Huber à La Ferrière.

Politische Gemeinde, Vicosoprano. Transformatorstation in Vicosoprano.

Société de l'Usine Electrique des Clées, Yverdon. Station transformatrice sur poteaux du Château de Ste-Croix.

Eidg. Bauinspektion, Zürich. Transformatorstation und Schaltanlage der Versuchsanstalt für Wasserbau an der E. T. H. Zürich.

Elektrizitätswerke des Kantons Zürich, Zürich. Stangen-Transformatorstationen «Bahnhofquartier» in Niederhasli, «Bahnhof» in Henggart und in Ringlikon, Gemeinde Uitikon, sowie Transformatorstation «Au-Halbinsel», Gemeinde Wädenswil.

Niederspannungsnetze.

Bernische Kraftwerke A.-G., Betriebsleitung Biel, Biel. Umbau des Niederspannungsnetzes Erlach auf Normalspannung, 3 ~ 40, 380/220 V.

Société des Forces Electriques de la Goule, St-Imier. Réseau à basse tension de la Combe du Pélu et de la Rangée des Robert, Commune de La Ferrière, 3 ~ 50, 380/220 V.

Briefe an die Redaktion. — Communications à l'adresse de la rédaction

Die Abschaltung von Kurzschlüssen am Ende unverzweigter Leitungen und die sich dabei ergebenden Ueberspannungen, von Ing. K. Berger und Sektionschef H. Habich, Bull. S. E. V. 1929, Nr. 20, S. 681.

Herr Dr. J. Kopeliowitsch, Baden, schreibt uns zu diesem Aufsatz:

Die wertvollen Aufnahmen, welche mit dem Kathodenstrahl- sowie dem Schleifen-Oszillographen während der Versuche aufgenommen wurden und im Aufsatz wiedergegeben sind, lassen eindeutig die Entstehung der 3- bis 4-fachen Ueberspannungen erkennen. Der Ur-

sprung dieser Erscheinung liegt offenbar in den Wanderwellenvorgängen, die bei einfachen Leitungen mit der kleinsten Dämpfung bzw. ohne Nebenreflexionen sich ausbilden können.

Die Verfasser schliessen ihre Ausführungen mit den Worten:

«Erstens haben die Versuche gezeigt, dass die Beanspruchung eines Schalters bei der Abschaltung von Kurzschlüssen in einer elektrischen Anlage schlimmer war als jene, die bei der Prüfung desselben mittels eines Prüffeldgenerators auftreten würde. In Netzen können zusätzliche Erscheinungen auftreten, die nicht

einmal qualitativ, noch weniger quantitativ vor auszusehen sind.

Zweitens hat sich gezeigt, dass die Abschaltung relativ kleiner Kurzschlussleistungen, nämlich ca. 20 000 kVA nach S. E. V. - Richtlinien gerechneter Abschaltleistung pro Pol, demselben Schalter mehr Schwierigkeit machte als die Abschaltung schwerer Kurzschlüsse von annähernd 300 000 kVA pro Schaltergruppe. Es geht daraus hervor, dass die Angabe der kVA-Abschaltzahl noch nicht durchaus entscheidend ist für das Verhalten des Schalters in einem bestimmten Netze.

Drittens zeigt der gemessene Verlauf der beanspruchenden Schalterspannung, wie schlecht unter Umständen die Annäherung ist, die wiederkehrende Spannung eines Schalterpoles in einem Mehrphasennetz aus dem stationären Vektordiagramm zu berechnen.»

Es wäre sehr wertvoll, wenn die Vergleichsdaten (wenn auch nur Relativwerte) über die erwähnten Versuche mit dem Prüffeldgenerator sowie nähere Angaben über die Versuchsbedingungen zur Begründung der ersten Schlussfolgerung angeführt würden. Das mir zur Verfügung stehende Versuchsmaterial zeugt vielmehr dafür, dass bei den Versuchen im Prüffeld die Beanspruchung der Schalter in bezug auf Schalterarbeit viel grössere Werte als bei den bis jetzt bekannt gewordenen Netzversuchen ergeben. Auch die in den Oszillogrammen 10 und 11, S. 695, veröffentlichten Daten stimmen mit dieser Feststellung überein. In der Tat, bei den systematischen Versuchen im Prüffeld, welche mit Schaltern anderer Konstruktion durchgeführt wurden, konnte bei gleich grosser Stromstärke und wiederkehrender Spannung (jedoch $f = 50$) eine Lichtbogenlänge festgestellt werden, die etwa 2- bis 3mal grösser war als in den erwähnten Oszillogrammen. Dass beim Netzversuch zusätzliche Erscheinungen auftreten können, ist offensichtlich. Es ist bis jetzt aber nicht nachgewiesen, dass diese Erscheinungen die Abschaltbedingungen im Schalter erschweren können, eher umgekehrt. In der Fachliteratur wurde bereits die Meinung vertreten, die sich vollkommen mit meinen Erfahrungen deckt¹⁾.

Aus den Versuchsergebnissen, welche im Aufsatz mitgeteilt werden, kann nicht ersehen werden, inwiefern die hohen Ueberspannungen für die Schalter schädlich wurden. Die Verfasser teilen zwar mit, dass 4mal Ueberschläge an der Freileitung auftraten, erwähnen jedoch nirgends, dass solche an den Schalterklemmen oder im Schalterinnern erfolgt sind. Berücksichtigt man die oben erwähnte Tatsache kleinerer Lichtbogenlänge in den Oszillogrammen 10 und 11, die trotz den Ueberspannungen im Netz gemessen wurden, so ist vielmehr die Schlussfolgerung zulässig, dass die festgestellten Ueberspannungen keine merkliche Rückwirkung auf den Abschaltvorgang ausgeübt hatten. Dass die Schalterbeanspruchung manchmal ihr Maximum nicht bei der grössten Abschaltleistung,

sondern bei einer tiefer liegenden sein kann, ist bekannt, und diese Tatsache wurde zunächst bei Prüffeldversuchen nachgewiesen.

Ich möchte noch die Frage streifen, ob die Angabe der kVA-Abschaltzahl entscheidend für das Verhalten des Schalters eines bestimmten Netzes sein kann. Bekanntlich ist die Vorausbestimmung der stationären wiederkehrenden Spannung, welche in einem Netzpunkte nach der Abschaltung eines Kurzschlusses erscheint, mit verhältnismässig langwierigen Rechnungen verknüpft. Ihre Einführung ist jedoch zur Berechnung der Schalterbeanspruchung unerlässlich, da sie für die Grösse der Zündspannung zwischen den Schaltkontakten massgebend ist. In den S. E. V. - Richtlinien ist ausdrücklich betont, dass die wiederkehrende Spannung *ohne Berücksichtigung der Ueberspannungen* angegeben werden muss. Dass diese Bestimmung irreführend ist, konnte bis jetzt noch nicht nachgewiesen werden. Im übrigen stösst die Vorausberechnung der höchstmöglichen Ueberspannung sowie die Feststellung ihres Spannungsverlaufes in einem bestimmten Netzpunkt auf bedeutend grössere Schwierigkeiten als die Berechnung der Abschaltspannung. Die Einführung der entsprechenden Bestimmung in die Richtlinien für Oelschalterwahl kann aus diesem Grunde nicht in Frage kommen.

Die einzige Schlussfolgerung, welche durch die im Aufsatz mitgeteilten Versuchsergebnisse begründet werden könnte, scheint mir die zu sein, dass auch bei Kurzschlüssen die Netzisolation unter Umständen bis aufs äusserste beansprucht wird, so dass Ueberschläge an den Isolatoren auftreten können.

* * *

Zu den vorstehenden Bemerkungen und Fragen des Herrn Dr. Kopeliowitsch schreiben uns die Autoren des Aufsatzes, die Herren *H. Habich* und *K. Berger*, folgendes:

1. Ueber die *Schalterarbeit* ist im ganzen Aufsatz nichts erwähnt aus dem einfachen Grunde, weil die Messung mangels passender Einrichtung (Leistungsschleife, ballistisches Galvanometer) nicht möglich war. Hingegen wurden bei einigen Kurzschlussabschaltungen die entwickelten Schaltergasmengen gemessen. Daraus sowie aus der Beobachtung des mechanischen Schlages und der Rauchentwicklung ergab sich eine eher kleine, jedenfalls keine anormal grosse Schalterarbeit, solange die Abschaltung nicht länger dauerte als in Fig. 11.

Die *Lichtbogenlänge* ist aus den Oszillogrammen der Fig. 10 und 11 nicht ersichtlich, sondern nur die Lichtbogendauer. Der gezogene Vergleich entbehrt daher vorläufig der Grundlage. Es ist nicht statthaft, aus Oszillogramm 10 Schlüsse auf die Lichtbogendauer zu ziehen, weil dort der Schalterlichtbogen durch den Leitungsüberschlag kurzgeschlossen und dadurch gelöscht wurde. Um einen Vergleich der Lichtbogenlänge der Fig. 11 mit Laboratoriumsmessungen zu ermöglichen, geben wir die gemessenen Werte an:

Lichtbogenlänge bei $16\frac{2}{3}$ Per/s, $55 \text{ kV}_{\text{eff}}$ wiederkehrender Spannung und $200 \text{ A}_{\text{eff}}$ Kurzschlussstrom (S. E. V. - Normalien): Total =

¹⁾ Vergl. J. A. I. E. E., Januar 1928, p. 57, Discussion von Hilliard (G. E. C.): „... In the Thousands of tests made with our factory testing generator during the past six years, we have observed phenomena far more severe than any ever recorded by us on tests made upon transmission systems...“

57 cm resp. 63 und 66,5 cm bei analogen Oszillogrammen, pro Unterbrechungsstelle = 9,5 bis 11 cm (6fache Unterbrechung).

Sofern verglichen wird, muss auch der Vergleichswert bei 16% Per/s gemessen sein. Da für die obigen Versuchsschalter keine Prüffeldaten bei gleichem Strom vorliegen, ist ein genauer Vergleich nicht möglich. Der lediglich als ungefähre Anhaltspunkt dienende, bei Abschaltungen direkt an den Klemmen von Prüfgruppen mit Frequenz 50 gemessene Vergleichswert zeigt, in Uebereinstimmung mit dem über die Schalterarbeit Gesagten, auch bezüglich dieser Lichtbogenlängen keine anormale Beanspruchung der Versuchsschalter, wenigstens in den Oszillogrammen des Aufsatzes. Soweit scheint sich die Erfahrung des Herrn Dr. Kopeliowitsch mit der unsrigen zu decken.

2. Was die *erhöhte Beanspruchung des Schalters beim untersuchten Netzversuch* anbelangt, so liegt sie in den hohen, durch die Abschaltung erzeugten Ueberspannungen. Diese führten in einigen Fällen zu einer Verlängerung der Lichtbogendauer und einer entsprechenden Erhöhung der Schalterbeanspruchung, die wesentlich über das genannte Mas hinausging. Auf die Wiedergabe entsprechender Oszillogramme müssen wir verzichten. Wir erwähnen nur, dass Schalterexplosionen nicht vorkamen, wohl aber z. B. Zerstörungen an den zum Teil benützten Vorkontaktwiderständen. Trotzdem also der Schalter bezüglich seiner kVA-Abschaltzahl genügt, ergaben sich im Betrieb bei kleineren Abschaltleistungen Schwierigkeiten. Damit glauben wir gezeigt zu haben, «dass die Angabe der kVA-Abschaltzahl noch nicht durchaus entscheidend ist für das Verhalten des Schalters in einem bestimmten Netz».

Da diese hohen Ueberspannungen bei der Schalterprüfung mittels Prüfmaschine nicht vorkommen, entstand für den Schalter eine erhöhte Beanspruchung, der er nicht mehr immer gewachsen war, weil eben die Beanspruchung «schlimmer war als jene, die bei der Prüfung mittels eines Prüffeldgenerators auftreten würde».

Dass an den Schalterklemmen keine Ueberschläge eintraten, ist bedingt durch die verschiedene Ueberschlagsspannung der verschiedenen Netzteile. Für den Schalterfabrikanten ist diese Frage vielleicht wichtig, vom Standpunkt des Betriebsleiters aus sind Ueberschläge bei der Abschaltung an jedem Netzteil unerwünscht. Zu bemerken wäre vielleicht noch, dass wir den Ausdruck «Schwierigkeiten bei der Abschaltung» nicht allein vom Standpunkt des Schalterlieferanten, sondern auch von demjenigen des Betriebsleiters verstehen, der eben nach überstandener Abschaltung nicht nur einen intakten Schalter erwartet, sondern auch in übrigen Netzteilen Ueberschläge infolge der Abschaltung vermieden haben möchte.

Dass die für die Betriebsführung noch mehr als für den Schalterlieferanten äusserst unangenehmen Erscheinungen nur in einem bestimmten Betriebszustand (unverzweigte Leitung mit Kurzschluss direkt hinter dem Schalter) auftraten, dürfte aus der Zusammenfassung S. 701 deutlich hervorgehen. In allen andern Versuchs-

anordnungen verlief die Abschaltung vom Standpunkt des Betriebsleiters aus normal, indem sich weder anormale Erscheinungen im Schalter, noch irgendwelche bedeutende Ueberspannungen im Netz zeigten. Gerade diese Tatsache zeigt mit einer Deutlichkeit, die kaum zu wünschen übrig lässt, welchen Einfluss ein bestimmtes Netz haben kann. Dass bei der sehr kleinen Anzahl bisheriger Netz-Schalterversuche gegenüber 6jähriger Erfahrung mit Prüffeldgeneratoren der G. E. Co. (Hilliard) sich bei den letzteren mehr schwierige Erscheinungen zeigten, scheint uns nicht verwunderlich und bestätigt nur unsere Erfahrung, dass nur wenige bestimmte Netzanordnungen in dieser Beziehung gefährlich sind. Gerade in der angeführten Diskussion wurde übrigens die Unsicherheit der bezüglichen Kenntnisse drastisch betont (J. A. I. E. E. 1928, Jan., J. S. Thompson, S. 63). Vor der Verallgemeinerung der Schlüsse auf andere Netze muss gewarnt werden. Die gemachten Folgerungen gelten vorläufig nur für den einen untersuchten Fall.

3. Die letzte Schlussfolgerung bezüglich der *wiederkehrenden Spannung* richtet sich, wie aus dem Aufsatz und aus den obigen Ausführungen hervorgeht, nicht gegen die in den S. E. V.-Richtlinien niedergelegte Bestimmung der wiederkehrenden Spannung, wonach diese ohne Berücksichtigung der Ueberspannungen angegeben werden soll. Dies aus dem bekannten Grund, weil die Berechnung der Ueberspannungen in Netzen schlechterdings unmöglich ist.

Der Zweck der Richtlinien besteht auch gar nicht in der genauen Erfassung aller Teilfaktoren, sonst wären es keine Richtlinien mehr. Gerade deshalb ist es aber nötig, die nach den allgemein zu benutzenden Richtlinien gerechneten Werte mit den wirklich auftretenden in vielen Fällen zu vergleichen. Die Versuche zeigen, wie gross der Unterschied sein kann zwischen der nach den Richtlinien berechneten und der wirklich auftretenden Spannung zwischen den Schalterkontakten. Wenn gesagt wird, die gerechnete wiederkehrende Spannung sei «für die Grösse der Zündspannung zwischen den Schalterkontakten massgebend», so wird kaum vermutet, dass die in Netzen tatsächlich auftretende Spannung das 4fache des berechneten Wertes betragen kann. Auf diesen Unterschied sollte wenigstens hingewiesen werden. Der Schalter muss, zum mindesten in schwierigen Fällen, auch bei der letzteren Spannung noch abschalten können, und zwar ohne Schaden zu nehmen.

4. Eine letzte Bemerkung noch bezüglich der *Ursache der schwierigen Kurzschlussabschaltung*. Es geht nicht an, für das Zustandekommen der Schwierigkeit nur das Netzschema allein verantwortlich zu machen. Im Gegenteil ist infolge der grossen Netzkapazität und der damit zusammenhängenden langsamen Spannungswiederkehr im untersuchten Netz theoretisch eine sehr leichte Abschaltung zu erwarten (Fussnote S. 700). Im Aufsatz ist gezeigt, wie die *Trägheit* des Lichtbogens jedes untersuchten Oelschalters die Ueberspannungsentstehung ermöglichte.

Statt von den wiederholten Rückzündungen zu reden, könnte auch ebensogut von wieder-

holten Löschungen gesprochen werden. Der dem Transformatorstrom auf der Leitung überlagerte Wellenstrom kann jenen zeitweise ganz oder annähernd aufheben und damit den Lichtbogen im Schalter löschen. Tatsächlich erscheint in den Oszillogrammen an Stelle der bei der Abschaltung gewohnten ununterbrochenen Lichtbogenstromhalbwellen stets ein zerhackter Strom. Auf die genaue Erklärung wurde deshalb Wert gelegt, weil bisher Netzschwierigkeiten meistens durch «Resonanz» oder «negative Lichtbogencharakteristik» abgetan wurden. Dass eine ganz andere Erscheinung der Störung zugrunde liegt,

wenigstens im untersuchten Fall, zeigt erst der Kathodenstrahl-Oszillograph. Es ist aber nicht ausgeschlossen, dass durch eine andere Schalterbauart (z. B. Pressluftschalter) die Trägheit des Lichtbogens so stark vermindert wird, dass die Ueberspannung gar nicht mehr auftritt!

Solange wir aber mit Oelschaltern zu rechnen haben, wird die beschriebene Erscheinung kaum zu vermeiden sein. Deshalb scheint uns der beste Ausweg, Schalter derart zu bemessen, dass die Abschaltung auch unter erschwerenden Umständen im Netz mit Sicherheit und ohne Beschädigung des Schalters gewährleistet ist.

Miscellanea.

Totenliste des S. E. V.

Leider haben wir erst kürzlich erfahren, dass der angesehene Spinnereifachmann *August Henggeler-Frei* von Unter-Aegeri, geboren daselbst am 1. Februar 1848, am 22. Oktober 1929 auf seiner Besitzung in St. Niklausen bei Luzern gestorben ist. Der Verstorbene wurde 1894 Mitglied des S. E. V. und ist diesem bis zu seinem Lebensende treu geblieben. August Henggeler hat, kaum 30jährig, gemeinsam mit seinem schon vor Jahren gestorbenen Bruder Heinrich Henggeler die Leitung der grossen Spinnerei an der Lorze in Baar übernommen und wurde nach ihrer Umwandlung in eine Aktiengesellschaft deren Verwaltungsrat und Verwaltungsratspräsident. Als tüchtiger und erfahrener Geschäftsmann liess er auch andern industriellen Unternehmungen im Kanton Zug seinen wertvollen Rat und die Mitarbeit als Mitglied deren Verwaltungsräte. Der Initiative der beiden Brüder Henggeler ist es zu verdanken, dass die Spinnerei an der Lorze schon früh unter Ausnützung ihrer eigenen Wasserkraft die elektrische Beleuchtung mit Kohlenfadenlampen, die aus Amerika kamen, einfuhrte. Das war in der Mitte der 80er Jahre, also zu einer Zeit, da die allgemeine Verteilung von elektrischer Energie noch unbekannt war und deren Verwendung für Kraftübertragungszwecke in den ersten Anfängen, und zwar nur mit Gleichstrom, lag. Der S. E. V. wird diesem Pionier der angewandten Elektrizität in der Schweiz stets ein ehrendes Andenken bewahren.

F. L.

Die 14. Schweizer Mustermesse Basel 1930 findet vom 26. April bis 6. Mai statt. Unverzüglich erfolgende Anmeldungen können noch berücksichtigt werden.

50jähriges Jubiläum des Elektrotechnischen Verein, Berlin. Am 24. und 25. Januar a. c. beging der Elektrotechnische Verein (E. V.) in Berlin sein 50jähriges Jubiläum. Bei diesem Anlasse wurde eine Reihe von Vorträgen ge-

halten. Es sprachen die Herren Prof. Dr. ing. W. Petersen (Berlin) über «Die Entwicklung der Kraftübertragung in Deutschland von den ersten Anfängen bis zum Ausblick in die Zukunft»; Prof. Dr. Orlich (Berlin) über «Gleichrichtung grosser Wechselstromleistungen»; Prof. Dr. Ing. W. Reichel (Berlin) über «Elektrische Stadtbahn von der Siemenschen Bahn 1879 bis zur Berliner Stadtbahn»; Dr. ing. h. c. Feyerabend über «Die neuesten Mittel des Nachrichtenverkehrs»; Dr. phil. h. c. Lüscher über «Die mehrfache Ausnutzung der Leitungen»; Dr. phil. h. c. Graf von Arco über «Kurzwellenphänomene und ihr Einfluss auf die drahtlose Nachrichtenübermittlung». Herr Dr. h. c. René Thury, Genf, Ehrenmitglied des S. E. V., welcher für diese Feier einen Vortrag «Aus der Geschichte der Kraftübertragung mit hochgespanntem Gleichstrom» angesagt hatte, war im letzten Momente verhindert, diesen persönlich vorzutragen. An seiner Stelle brachte Herr Dr. phil. K. Sulzberger, Vorstandsmitglied des S. E. V., dieses Referat zum Vortrage, und zwar im Einverständnis mit dem Verfasser in deutscher Sprache und in etwas gekürzter Form. Den Text des Referates in französischer Sprache werden wir in einer der nächsten Nummern des Bulletin des S. E. V. wiedergeben.

Am 26. und 27. Januar fanden dann unter fachkundiger Führung Besichtigungen von Berliner Museen sowie von technischen Betrieben und wissenschaftlichen Instituten statt.

Bei dieser Gelegenheit möchten wir noch erwähnen, dass der Elektrotechnische Verein an seinem Jubiläumsfeste eine Reihe von prominenten Persönlichkeiten zu Ehren- oder korrespondierenden Mitgliedern ernannt hat. Wir freuen uns, dass sich unter den zu korrespondierenden Mitgliedern ernannten Persönlichkeiten auch zwei der langjährigen verdienten Mitglieder des S. E. V., die Herren Dr. K. Sulzberger und Dr. R. Thury, befinden. Wir entbieten den beiden Herren unsere herzlichste Gratulation zu dieser Ehrung, die zugleich auch eine solche für den S. E. V. ist.

Normalisation et marque de qualité de l'A. S. E.

Marque de qualité de l'A. S. E.



Fiches.

En se basant sur les «Normes pour prises de courant destinées aux installations intérieures» et l'épreuve d'admission, subie avec succès, les Institutions de contrôle de l'A. S. E. ont accordé à la maison suivante le droit à la marque de qualité de l'A. S. E. pour le type de

fiches mentionné ci-après. Les fiches mise en vente portent, outre la marque de qualité de l'A. S. E. reproduite ci-dessus, une marque de contrôle A. S. E. collée sur l'emballage. (Voir publication au Bulletin de l'A. S. E. 1930, n° 1, pages 31/32.)

A partir du 1^{er} février 1930:

Therma, Fabrique d'appareils électriques de chauffage S. A., Schwanden (Glaris):

Classe A des normes:

Fiches bipolaires pour locaux secs, 250 V, 6 A,



Therma.

Communications des organes des Associations.

Les articles paraissant sous cette rubrique sont, sauf indication contraire, *des communiqués officiels du Secrétariat général de l'A. S. E. et de l'U. C. S.*

Assemblées annuelles 1930 à Genève.

Lors des assemblées générales des 6 et 7 juillet 1929 à St. Moritz, nous avons eu le plaisir d'annoncer à nos membres que nos deux associations ont été invitées par le Conseil municipal et le Service électrique de Genève à tenir leurs assemblées dans cette ville en 1930. Les comités de l'A. S. E. et de l'U. C. S., d'accord avec nos hôtes, ont arrêté provisoirement le programme suivant:

Vendredi, 13 juin, assemblée générale de l'U. C. S. l'après-midi et banquet de l'U. C. S. le soir.

Samedi, 14 juin, assemblée générale de l'A. S. E. le matin et banquet de l'A. S. E. le soir.

Samedi après-midi et *dimanche, 15 juin*, auront lieu des excursions. D'autres détails concernant ces assemblées (programme exact, excursions, hôtels, etc.) seront publiés plus tard dans le Bulletin de l'A. S. E.

Cotisations A. S. E.

Nous rappelons aux membres de l'A. S. E. que les cotisations pour 1930 sont échues. La cotisation de *membre individuel* se monte à 15 fr., celle de *membre étudiant* à 9 fr. Elles peuvent être versées sans frais *jusqu'à fin mars*, soit, en Suisse, au moyen du bulletin de versement ci-inclus (compte de chèques postaux VIII 6133), soit par mandat postal pour les paiements de l'étranger. Après ce délai, les cotisations non payées seront prises en remboursement, *frais compris*.

Les cotisations annuelles des *membres collectifs* ont été fixées pour 1930 par l'assemblée générale de l'A. S. E., du 7 juillet 1929, et sont indiquées au Bulletin 1929, n° 7, page 591. Elles peuvent être versées sans frais à notre compte de chèques postaux VIII 6133, en tenant compte de la classification des membres, suivant le capital investi, comme elle figure à l'annuaire 1930.

En échange de leur paiement, les membres reçoivent immédiatement leur carte de membre pour cette année.