L'industrie suisse de la machine électrique

Autor(en): **Hirt, F.E.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Revue économique franco-suisse**

Band (Jahr): **18 (1938)**

Heft 8

PDF erstellt am: **31.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-889078

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

L'INDUSTRIE SUISSE DE LA MACHINE ÉLECTRIQUE

L'utilisation intensive des forces motrices naturelles de notre pays sous forme d'énergie électrique telle qu'elle existe aujourd'hui, a été puissamment favorisée par le développement rapide de la construction de la machine électrique en Suisse.

Dès que les possibilités de transport d'énergie à grande distance furent reconnues, nombre d'ingénieurs et industriels suisses s'attachèrent à la réalisation pratique de ce problème, tant en ce qui concerne la création des machines appropriées à la génération du courant que de celles nécessaires à sa transformation et son utilisation sous les formes les plus diverses.

C'est en Suisse que, il y a plus d'un demi-siècle déjà, fut établie la première ligne de transport d'énergie d'Europe sous forme de courant continu haute tension. Peu après, en 1891, l'industrie de la machine électrique suisse, par la réalisation sensationnelle du transport d'énergie de Lauffen s/N à Francfort s/M, sur une distance de 170 kilomètres, contribua de façon marquante à fixer les bases sur lesquelles se développa ensuite la technique de l'utilisation de l'énergie industrielle.

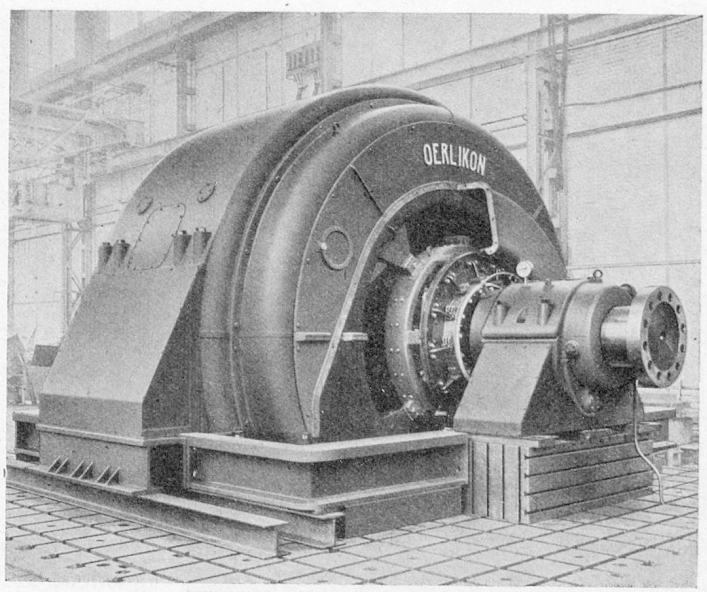
De cette installation d'essai d'une puissance de 300 chevaux, chiffre considérable pour l'époque, sont nées les grandes centrales modernes et les réseaux de distribution haute tension qui permettent de répartir aux endroits d'utilisation les plus lointains l'énergie engendrée sous les puissances les plus considérables aux centres économiques de production.

Nos fabriques ont construit dès l'origine tous les types de machines et appareils entrant dans le domaine d'application de l'électricité et se sont assurées des débouchés dans le monde entier.

Production. — L'énergie primaire actionnant les génératrices de courant peut être d'origine hydraulique ou thermique.

Alors que l'utilisation de la force hydraulique des

Fig. 1. — Alternateur de 37.500 K. V. A., vitesse 500 tours par minute pour la Centrale de la Dixence (Suisse)



hautes chutes en montagne nécessite des génératrices à nombre de tours relativement élevé, celle des fleuves conduit à l'emploi de machines à marche lente.

La figure 1 montre un des 5 alternateurs de 37.500 K. V. A. chacun à 500 tours par minute, construits pour la Centrale de la Dixence, dans le Valais (hauteur de chute 1.700 mètres). Les figures 2 et 3 reproduisent la roue polaire et le stator d'un alternateur de 48.500 K. V. A. à 75 tours par minute installé dans la Centrale hydraulique de Beauharnois au Canada, sur le fleuve Saint-Laurent. Cette unité, l'une des plus puissantes existant actuellement pour cette vitesse de rotation, mesure 13 mètres de diamètre et pèse plus de 600 tonnes. La roue polaire seule pèse 320 tonnes.

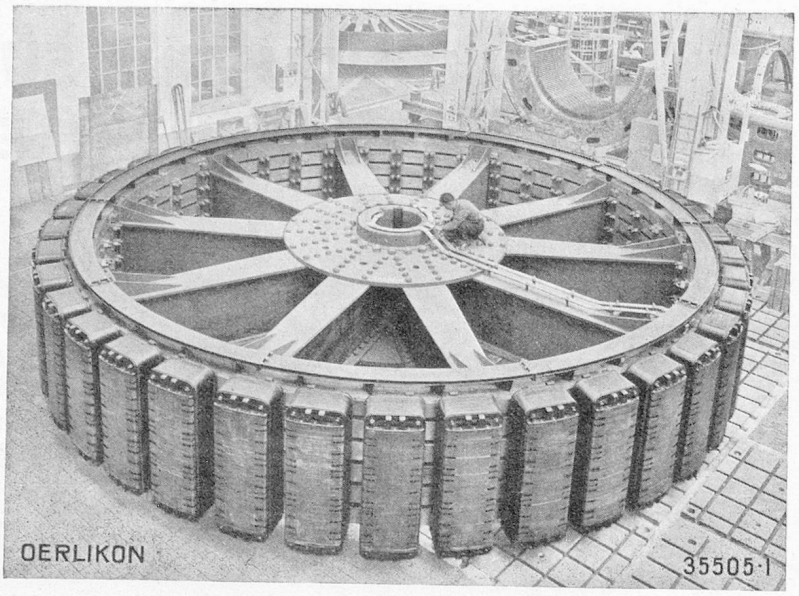


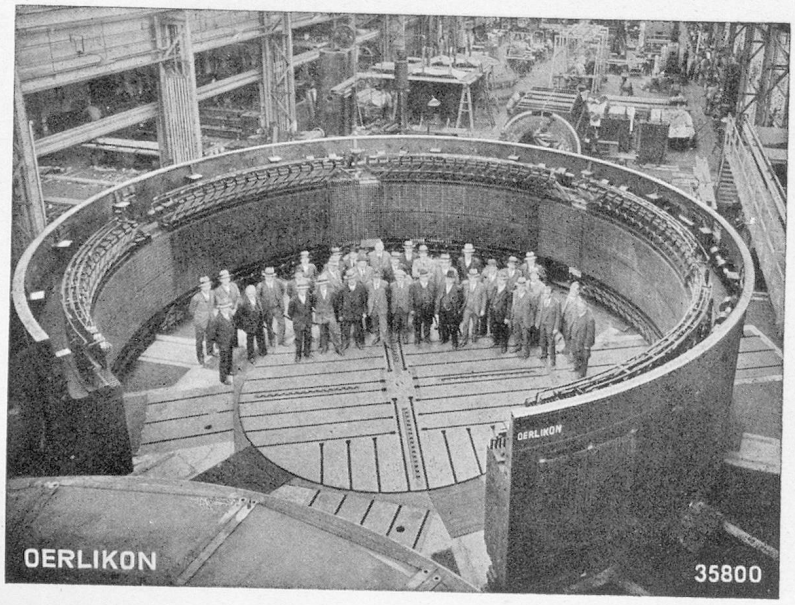
Fig. 2. — Roue polaire d'un alternateur de 48.500 K. V. A., vitesse 75 tours par minute, pour la Centrale de Beauharnois (Canada)

L'utilisation de l'énergie thermique pour la production de courant au moyen de turbines à vapeur a posé au constructeur le difficile problème de créer des machines puissantes à vitesses très élevées. Alors qu'il y a trente ans, pour une vitesse de rotation de 3.000 tours une puissance de 3.000 K. V. A. pouvait être considérée comme un maximum, aujourd'hui l'industrie suisse est à même de fabriquer des unités de plus de 100.000 K. V. A. pour cette vitesse.

Enfin, le grand développement qu'a pris l'industrie suisse du Diesel a donné au constructeur électricien l'occasion d'établir des séries de génératrices à grands moments d'inertie, assurant une régularité parfaite de rotation, malgré les fortes variations de l'effort moteur dues à l'explosion des gaz dans le Diesel.

La figure 4 montre des groupes Diesel électriques avec des génératrices de 5.000 K. V. A. installées dans la Centrale de la « Compagnie française de tramways et d'éclairage électrique à Shanghaï ».

Fig. 3. — Stator du même alternateur en montage



Transformation. — L'énergie produite dans la Centrale, lorsqu'elle n'est pas utilisée sur place, est transformée à une tension permettant de réaliser son transport à grande distance dans des conditions économiques. L'industrie du transformateur a suivi un développement similaire à celui des géné-

ratrices en ce qui concerne l'accroissement continu des puissances unitaires installées. En même temps, l'adoption de tensions de plus en plus élevées pour permettre de desservir les centres d'utilisation les plus éloignés, les interconnexions des réseaux, la défense contre les surtensions atmosphériques, la capacité de résistance aux efforts dus aux courts-circuits etc. ont placé le constructeur devant des problèmes de plus en plus complexes.

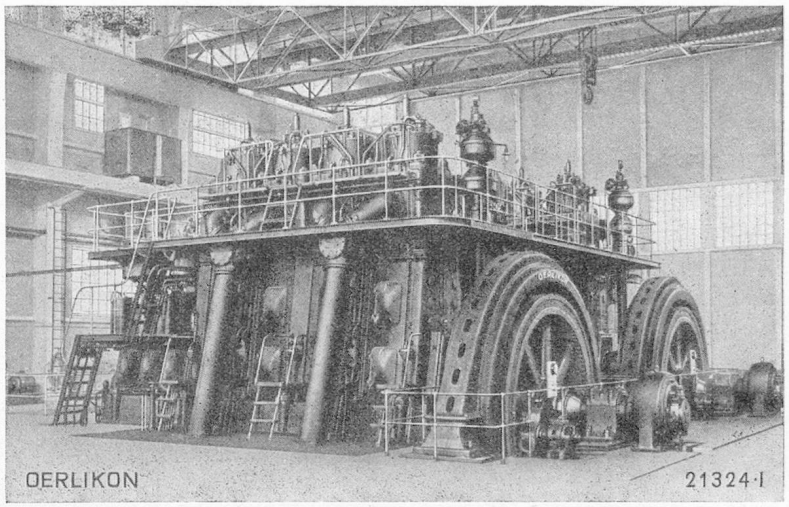
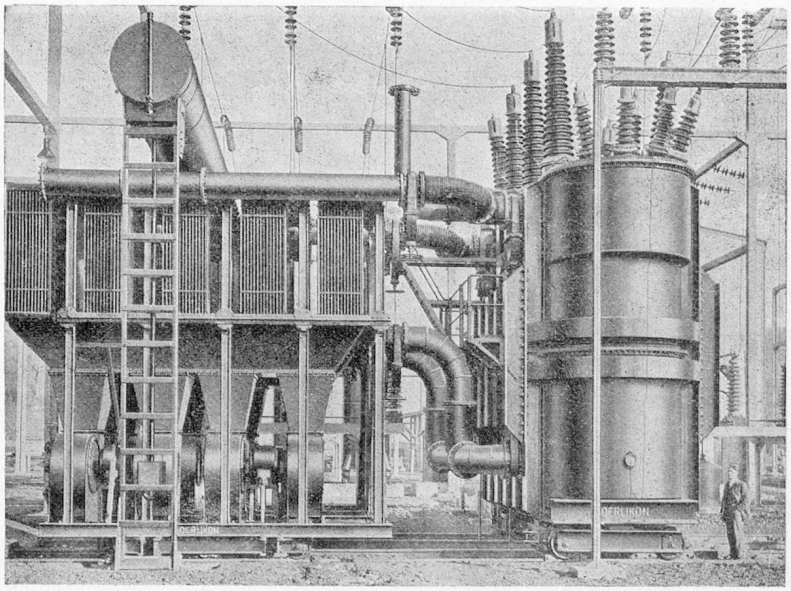


Fig. 4. — Groupe diesel-électrique de la Société Française de Tramways et Eclairage Electrique de Shanghaï, puissance unitaire 5.000 K. V. A.

Le premier transport d'énergie à 120.000 volts en France a été installé en 1917 par la Société minière et métallurgique de Penarorrya entre la centrale de Saint-Lary (Pyrénées) et l'usine de Lannemezan; les installations étaient de provenance suisse. Aujourd'hui, nombreux sont les réseaux en Europe à 150 et 220.000 volts.

Les quantités de chaleur à évacuer résultant des pertes, bien que celles-ci se réduisent dans les constructions modernes à un pourcentage infime de la puissance transformée, nécessitent, dans les transformateurs, l'emploi de dispositifs de réfrigération spéciaux; les échanges d'énergie entre réseaux ont généralisé l'usage de graduateurs pour réglage automatique des tensions et développé l'emploi de transformateurs à enroulements multiples. Le transformateur de la figure 5 installé dans la Centrale de Ryburg-Schwörstadt, sur le Rhin, représente un des types les plus modernes de ces appareils. Il est calculé pour une puissance de 35.000 K. V. A. et accouple 4 réseaux de tensions respectives de 10.500 — 48.000 — 116.000 ± 5 p. 100 et 145.000 ± 5 p. 100 volts, est muni de deux graduateurs de réglage de tension et d'une installation de réfrigération séparée. Le transformateur seul pèse 210 tonnes et l'installation de réfrigération 57 tonnes. Il correspond, comme dimensions, à un transformateur à deux enroulements de 70.000 K. V. A.

Fig. 5. — Transformateur à 150.000 volts, 35.000 K. V. A., installé à la Centrale de Ryburg-Schwörstadt de (Suisse)



Utilisation. — Les domaines d'application de l'énergie électrique sont tellement vastes qu'une énumération même sommaire de ses divers modes d'utilisation sortirait complètement des limites de cet article. Qu'il soit simplement dit que les ateliers suisses de construction de machines électriques exécutent les moteurs de toutes puissances et pour tous genres de

courant. Ils ont entre autres développé les moteurs de grande puissance pour la grosse industrie, mines (machines d'extraction), métallurgie (commande des laminoirs), etc. Dans le domaine de la traction, l'extension rapide prise par l'électrification des chemins de fer leur a permis c'établir des types des plus variés qui ont eu leur tonsécration par la pratique. L'Exposition Nationale de Zurich présentera l'an prochain le nouveau type de locomotive du Gothard, d'une puissance de 12.000 chevaux, qui constitue un nouveau record mondial de puissance.

Alors que le courant alternatif est le plus généralement utilisé, tant pour l'industrie que pour les usages ménagers, le courant continu trouve un champ d'application étendu dans l'industrie électrochimique et la traction.

La figure 6 montre une génératrice double à courant continu pour l'électro-chimie, de 12.000 kilowatts, installée dans l'usine de Vemork de la « Aktieselskabet Rjukanfos » en Norvège et qui peut compter parmi les plus puissantes dynamos construites jusqu'à présent.

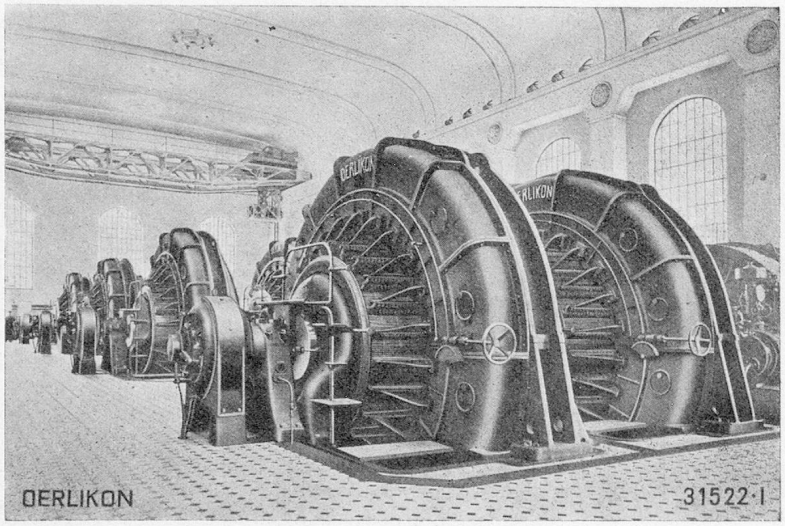
La figure 7 représente une locomotive à courant continu de la compagnie des chemins de fer de Paris-Lyon-Méditerranée ; puissance 5.400 chevaux, fabriquée en France, avec équipement électrique établi d'après des plans suisses.

Signalons enfin, parmi les progrès récents de la technique, la grande part qu'a prise une industrie de notre pays dans la réalisation, pour les puissances les plus élevées, de la conversion du courant alternatif en continu au moyen de mutateurs à mercure.

L'industrie suisse de la machine électrique a collaboré, dès l'origine, de façon intensive et suivie, avec l'industrie française dans les divers domaines d'application de l'électricité. A l'époque déjà lointaine où la technique de l'utilisation industrielle de l'énergie électrique cherchait encore ses voies, le travail de pionnier de nos ingénieurs et constructeurs a trouvé en France un vaste champ d'application. Nombreuses furent les centrales, usines électro-chimiques, aciéries, filatures, ateliers de construction qui s'équipèrent par la suite avec du matériel de provenance suisse.

Le travail commun continua par la fabrication en France, dans les ateliers de Sociétés affiliées ou amies, de machines et appareils exécutés d'après des licences ou procédés de fabrication de nos propres fabriques. Cette collaboration se développa de façon particulièrement remarquable avec l'électrification des chemins de fer français et aujourd'hui plusieurs centaines de locomotives et automotrices électriques de puissances et types les plus divers, étudiées en commun par les Services de

Fig. 6. — Génératrice à courant continu, 12.000 kW., usine de Rjukanfos (Norvège)



Compagnies de chemins de fer français et les ingénieurs des ateliers de construction français et suisses, roulent sur les divers réseaux de France.

Qu'il nous soit permis d'émettre le vœu que cette collaboration, si riche en résultats, se développe chaque jour davantage pour le plus grand profit de l'Economie des deux pays.

F. E. HIRT,
Directeur des Ateliers
de Construction Oerlikon.

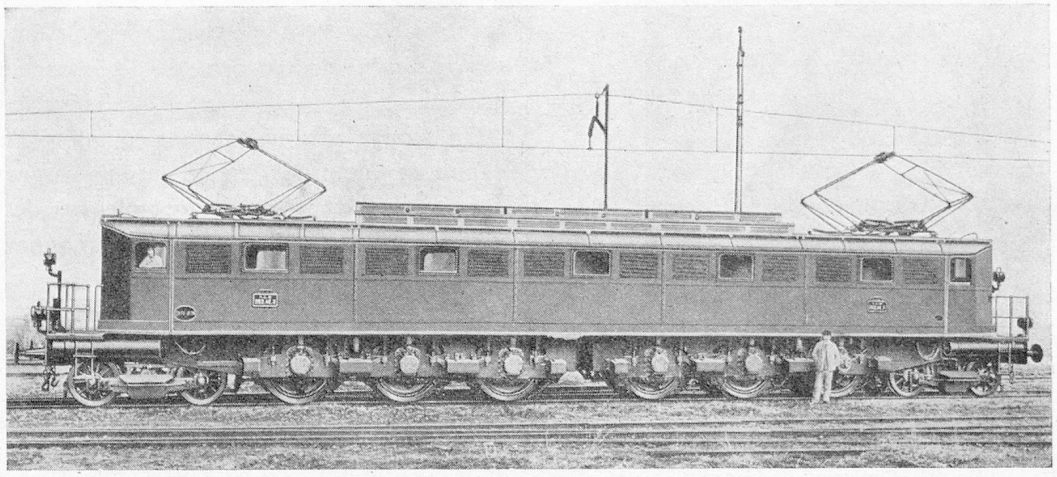


Fig. 7. — Locomotive électrique de 5.400 chevaux de la Cie de Chemins de Fer Paris-Lyon-Méditerranée

LE ROLE DES COMPTEURS ET DES INTERRUPTEURS HORAIRES ET AUTOMATIQUES DANS LA PRODUCTION ET LA DISTRIBUTION DE L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE

Les progrès d'une industrie entraînent, en général, le développement des autres. C'est ainsi qu'à la suite de l'extension des réseaux électriques, s'est développée depuis le début du siècle l'industrie des compteurs d'électricité, des interrupteurs horaires et automatiques et autres appareils auxiliaires de contrôle.

L'automaticité toujours croissante qui permet d'éliminer à peu près complètement les erreurs inséparables de l'élément humain, a porté à un très haut degré de perfection les appareils de contrôle proprement dits que l'on peut grouper sous le titre général d'interrupteurs horaires et automatiques. Ces appareils ont, en effet, pour mission