Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens

Herausgeber: Association suisse des électriciens

Band: 32 (1941)

Heft: 16

Artikel: Programme général relatif à la création d'occasions de travail dans le domaine de l'électricité

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1057645

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 08.08.2025

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

ASSOCIATION SUISSE DES ÉLECTRICIENS

BULLETIN

RÉDACTION:
Secrétariat général de l'Association Suisse des Electriciens et de l'Union des Centrales Suisses d'électricité, Zurich 8

ADMINISTRATION:
Zurich, Stauffacherquai 36 ♦ Téléphone 5 17 42
Chèques postaux VIII 8481

Reproduction interdite sans l'assentiment de la rédaction et sans indication des sources

XXXIIe Année | N° 16 | Vendredi, 15 Août 1941

Programme général relatif à la création d'occasions de travail dans le domaine de l'électricité.

Etabli par la Commission créée par l'ASE et l'UCS pour la recherche d'occasions de travail et approuvé par la Commission d'administration.

A. But.

Ce document, quoique sommaire, cherche à faire connaître d'une façon précise les possibilités d'activité et indique quelques lignes directrices pour la création d'occasions de travail dans le domaine de l'électrotechnique et de l'économie électrique. Les autorités y trouveront les renseignements leur permettant de se faire une opinion de principe sur les suggestions qui leur seraient proposées; elles sont ainsi rendues attentives aux efforts qui, dans l'intérêt de notre économie nationale et de notre défense économique et militaire, méritent d'être encouragés par tous les moyens.

B. Principes.

1° Les intérêts d'ordre privé sont subordonnés à l'intérêt du pays.

2° Ce document se limite aux problèmes de l'électrotechnique et de l'économie électrique.

3° Le programme a été établi en tenant compte par ordre d'importance, d'une part, du ravitaillement et de l'obtention des matières premières et de la fourniture d'énergie, d'autre part, des possibilités de travail.

4° Sauf quelques cas exceptionnels, il n'est proposé que des travaux qui couvrent au moins leurs frais d'exploitation et gagnent les sommes à consacrer au fonds de renouvellement et aux amortissements, et plutôt ceux qui permettent également de servir un intérêt au capital engagé, si ce n'est de suite, du moins ultérieurement. De plus, il est nécessaire qu'un appui soit donné aux recherches individuelles de l'industrie et des écoles techniques supérieures.

5° L'organisation et le financement des travaux doivent être confiés à des entreprises existantes; si de nouvelles entreprises doivent être créées, elles le seront par l'économie privée.

6° La création d'occasions de travail n'a pas uniquement pour but d'assurer aux travailleurs manuels une occupation quelconque: elle doit en premier lieu maintenir et renforcer notre économie et notre industrie. C'est là une action d'intérêt général qui doit être envisagée dans son ensemble et s'étendre aux travailleurs de toutes catégories.

C. Programme

voir la page suivante.

D. Commentaires du programme.

1° Généralités.

a) Ordonnance du programme.

Le programme (chapitre C) est établi à double entrée. Dans le sens horizontal, de gauche à droite, les travaux sont ordonnés par ordre d'importance au point de vue du ravitaillement de l'obtention des matières premières et de la fourniture d'énergie; il faut entendre par «énergie» aussi bien l'électricité que les combustibles. Dans le sens vertical de haut en bas, les travaux sont ordonnés selon leur importance quant aux possibilités d'occasions de travail qu'ils offrent.

b) Usage du programme.

La crise est en général due à deux causes: le manque de matières premières de tout genre et le manque de débouchés, causant l'arrêt des exportations. Dans la période actuelle la carence de produits alimentaires, matières premières et énergie passe au premier plan. Il s'agit donc en tout premier lieu de faire porter l'effort vers la création des occasions de travail qui parent à cette défaillance: il faut alors considérer les travaux de la première colonne verticale de gauche, qui sont susceptibles d'améliorer la situation dans le domaine de l'alimentation, des matières premières et de l'énergie. Dans la même hypothèse, les travaux indiqués sous la seconde colonne verticale ont la prépondérance sur ceux de la troisième colonne.

Si la situation du marché du travail empirait dans une mesure telle qu'il faille, coûte que coûte,

C. Programme.

(Ne sont indiqués que les travaux qui sont au point techniquement et économiquement.)

		Ordonné dans le sens horizontal d'après l'importance des travaux, en ce qui touche le ravitaillement, l'obtention des matières premières et la fourniture d'énergie (énergie électrique et combustibles).		
		1	2	3
Ordonné suivant les possibilités d'occasions de travail.	I	a) Intensification de la production d'énergie électrique b) Intensification de la production alimentaire	a) Extension des réseaux, des installations de distribution et amélioration des installations intérieures b) Installations de pompage thermique pour le chauffage et la climatisation	a) Développement des industries spécialisées, surtout dans le domaine de la haute fréquence b) Déparasitage des chemins de fer électriques
	II	a) Substitution en été de l'électricité à divers combustibles b) Substitution pendant toute l'année de l'électricité à des combustibles c) Récupération de chaleurs perdues d) Traitement électrique des minerais e) Traction électrique	Remplacement du gaz par l'électricité dans les applications thermiques pour autant que l'énergie de la houille et du gaz peut être mieux utilisée par voie chimique que par voie calorifique	Electrification de transmissions
	III	a) Electrochimie b) Installations de synthèse c) Entretien rationnel des installations électriques d) Amélioration de l'éclairage industriel	Amélioration de l'éclairage scolaire, agricole et ménager	Eclairage des routes à grand trafic

créer d'autres occasions de travail, les travaux de la première rangée horizontale entreraient en ligne de compte avant ceux des autres rangées.

Cette disposition en rangées et en colonnes fait bien ressortir, dans les deux cas, que l'intensification de la production d'énergie et de la production alimentaire ont bien la place prépondérante.

c) Considérations sur la question de l'énergie.

Une pénurie d'électricité et de combustibles se fait actuellement sentir. Tous les travaux qui permettent d'y parer sont d'intérêt national. La construction de nouvelles usines hydroélectriques devient donc question urgente. La Suisse ne pourra jamais tirer de ses cours d'eau suffisamment d'électricité pour couvrir tous ses besoins en énergie et remplacer entièrement les combustibles solides et liquides. Il est néanmoins nécessaire d'aller aussi loin dans cette voie que le permettront l'économie et la technique. Il faut toujours considérer le rendement dans chaque transformation de l'énergie. Il existe des applications techniques dans lesquelles 1 kWh remplace 1 kg de charbon, tandis que dans d'autres cas l'équivalence s'établit à 6 ou 7 kWh pour 1 kg de charbon. Il est clair que les procédés où beaucoup de charbon est remplacé par peu d'électricité doivent être préférés. Il faut, en outre, tenir compte des conditions hydrologiques de la production suisse d'électricité, qui est plus grande en été qu'en hiver, alors que la consommation présente la caractéristique inverse. Les applications estivales de l'électricité doivent, de ce fait, être préférées aux applications hivernales.

La tendance mondiale est d'utiliser par voie chimique le charbon et les gaz qu'il produit. Le charbon est, en effet, l'une des plus importantes matières de base de la chimie. Les procédés chimiques permettent d'en utiliser toutes les parties essentielles, tandis que la combustion en fait perdre en moyenne 40 à 50 %. On tend à utiliser de préférence l'énergie électrique, chez nous d'origine hydraulique, pour les applications thermiques, car cette énergie n'exige que des *investissements* de capitaux et de matériel; elle ne *consomme* pas, comme les combustibles, une matière utile et précieuse.

2° Commentaires du tableau.

(Exemples.)

Tableau 1 / I.

a) Moyens propres à accroître la production d'électricité.

1° Lorsque cela est possible: relèvement du niveau hydraulique dans les bassins d'accumulation et dans les usines au fil de l'eau.

2° Transformation des usines par l'emploi de turbines et d'alternateurs à meilleur rendement.

3° Extension immédiate des usines prévues pour une période plus éloignée.

4° Construction de nouvelles usines à bassin d'accumulation et au fil de l'eau.
5° Renforcement et extension des installations de transport d'énergie.
6° Amélioration du rendement par le remplacement de transformateurs anciens.
7° Exploitation plus rationnelle des usines, en utilisant au maximum de rendement les groupes de machines et d'usines (interconnexions).
8° Compensation du courant réactif.

b) Moyens propres à accroître la production alimentaire.

1° Séchage électrique des produits alimentaires et fourragers.
2° Chauffage électrique des couches pour primeurs.
3° Applications thermiques diverses dans l'agriculture (par exemple chauffe-eau dans les étables, chauffage de l'eau des abreuvoirs en hiver, chauffage des porcheries et poulaillers, emploi des chaudrons, machines à laver, stérilisation du cidre).
4° Machines agricoles commandées à l'électricité (par exemple presses à foin, climatisation des étables, scies, pompes, moulins).
5° Conservation des produits alimentaires par le froid et par l'ozonisation.
6° Téléphérages électro-mécaniques, en particulier en montagne.
7° Machines électriques pour le travail des champs.

Tableau 1 / II.

a) Remplacement de combustibles par l'électricité, en été.

Production de vapeur et d'eau chaude dans l'industrie, l'artisanat, le commerce et les ménages (service combiné: à l'électricité en été, au combustible en hiver).

b) Remplacement de combustibles par l'électricité, toute l'année.

1° Electrification des cuisines et des installations d'eau chaude dans les ménages.
2° Electrification des applications thermiques dans l'artisanat et le commerce.
3° Dans l'industrie (céramique, émail, verre, textiles, papier, feutre, cuir, caoutchouc, produits alimentaires, chimiques, etc.).
4° Soudure électrique.

c) Récupération des chaleurs perdues.

1° Emploi de pompes à chaleur dans l'industrie.
2° Combinaison d'installations thermiques industrielles avec des centrales de chauffage.
3° Récupération de la chaleur perdue dans les alternateurs et les transformateurs pour l'utiliser au chauffage et au séchage.

d) Traitement électrique des minerais et des métaux.

1° Vieux fer et tôles.
2° Aluminium et alliages d'aluminium.
3° Cuivre et alliages de cuivre.
4° Nickel et alliages de nickel.
5° Etain et métal blanc.
6° Minerais indigènes.

e) Traction électrique.

1° Electrification des chemins de fer à vapeur.
2° Trolleybus citadins et interurbains.
3° Véhicules à accumulateurs dans les villes (administrations publiques, services de livraisons).
4° Canots électriques.
5° Services rapides par rail.

Tableau 1 / III.

a) Electrochimie.

Electrolyse, procédés à chaud et fusion.

b) Installations de synthèse.

Saccharification du bois.
Synthèse de l'essence.

c) Entretien rationnel des installations électriques.

Imprégnation des poteaux en bois.

d) Amélioration de l'éclairage des fabriques.

(Augmentation du rendement du travail, réduction du nombre des accidents.)

Tableau 2 / I.

a) Extension des réseaux de transport et de distribution d'énergie et améliorations des installations intérieures.

1° Normalisation des tensions de distribution.
2° Renforcement des réseaux de distribution.
3° Mesures de coordination pour augmenter la résistance au choc des installations.

b) Installations de pompes à chaleur

pour le chauffage et la climatisation des locaux.

Tableau 2 / II.

Remplacement du gaz

par l'électricité dans les applications thermiques, pour autant que la houille et le gaz puissent être utilisés par voie chimique avec un meilleur rendement.

Tableau 2 / III.

Amélioration de l'éclairage

dans les écoles, l'agriculture et les ménages (amélioration du travail, conservation de la santé).

Tableau 3 / I.

a) Développement d'industries, surtout dans le domaine de la haute fréquence.

Encouragement à la construction d'appareils spéciaux.

b) Déparasitage des chemins de fer électriques.

Tableau 3 / II.

Electrification et amélioration des machines fixes.

1° Remplacement de la commande à courroies par la commande individuelle.
2° Intensification de la motorisation dans l'agriculture, les ménages, l'artisanat et le commerce.

Tableau 3 / III.

Eclairage des routes à grand trafic.

E. Etude des possibilités d'application à de grandes installations de principes déjà réalisés à petite échelle.

1° Rationalisation du chauffage des locaux (d'une façon générale de l'alimentation thermique) par des centrales de chauffage en liaison avec des pompes à chaleur ou même avec des turbines à contre-pression ou toutes autres combinaisons [2]).

2° Chauffage des locaux à l'aide de chaleur et d'énergie estivales [3]).

3° Equipement de grandes routes pour trolleybus, camions et automobiles électriques privés [4]).

4° Organisation de la charge des batteries pour les véhicules à accumulateurs.

F. Projets nécessitant de plus longues recherches.

Accumulation de l'énergie électrique sous une forme ou une autre.

Electrolyse à haute pression.

Fabrication et applications métallurgiques du calcium, magnésium et oxyde de carbone.

Fabrication de béryllium métallique.

Fabrication synthétique de matières premières nouvelles, d'engrais, de textiles, de carburants.

G. Construction d'usines hydroélectriques.

(Un rapport spécial sera publié à ce sujet.)

H. Conclusions.

Au cas où les matières premières nécessaires, telles que le fer, le cuivre, l'aluminium, etc., ne pourraient plus être obtenues, ou si les conditions permettant l'application de ce programme devaient profondément se modifier, il y aurait lieu de faire passer en premier plan la fabrication de matières de remplacement. Ce programme devrait aussi, dans son ensemble ou en quelques unes de ses parties, être adapté aux circonstances et aux conditions locales.

[2]) Proposition de B. Jobin, ingénieur à la Société Suisse d'électricité et de traction, Bâle.

[3]) Proposition de P. Seehaus, ingénieur, Mitlödi, publiée dans le Bulletin ASE 1940, No. 15 et 22. Proposition de A. Gasser, professeur à Winterthour, publiée dans le Bulletin ASE 1941, No. 6.

[4]) Proposition de W. von Berlepsch-Valendas, Genève.

Wirbelstromverluste in unterteilten Rechteckdrahtspulen von Transformatoren.

Von *S. Lénárd*, Budapest.

621.3.017.22 : 621.314.2

Für die Berechnung der zusätzlichen Kupferverluste von Transformator-Wicklungen findet man in der Literatur gute Näherungsformeln, aus welchen man aber den Einfluss der Unterteilung des Leiterquerschnittes meistens nicht deutlich genug ersehen kann. Die bekannten Rogowskischen Ableitungen über Wirbelstromverluste beziehen sich fast ausnahmslos auf Ankerwicklungen und so scheint es im Hinblick auf die Wichtigkeit des Problems der Mühe wert, eine ausführliche, aber einfache, jedoch physikalisch einwandfreie Ableitung zur Klärung der Verhältnisse anzugeben.

Il existe de bonnes formules approchées permettant de calculer les pertes additionnelles dans le cuivre des enroulements de transformateurs, mais ces formules ne précisent pas assez l'influence de la subdivision de la section des conducteurs. Les développements bien connus de Rogowski concernant les pertes par courants de Foucault se rapportent presque uniquement aux enroulements d'induits. L'auteur estime que l'importance de ce problème justifie la recherche d'un développement simple, mais explicite et physiquement correct.

1. Anordnung der Wicklung.

Uebersichtshalber ist es nötig, auf den einfachsten Fall des nicht unterteilten Querschnittes zurückzugreifen, um dann die weitere Entwicklung auf der so gewonnenen Grundlage aufbauen zu können. Die Wirbelstromverluste sind durch die Verteilung der Stromdichte im Leiterquerschnitt gegeben, und, weil der Stromdichtevektor in jedem Punkt dem Wirbel der magnetischen Feldstärke gleich gesetzt wird, muss zunächst die Verteilung desjenigen magnetischen Feldes, in dem die Spulen eingebettet liegen, also die Verteilung des Streufeldes, untersucht werden.

Der erste Schritt ist die richtige Erfassung der Windungsrichtungen: die Einführung gültiger Bezeichnungen für die Scheibenspulen-, wie für die Zylinderanordnung. Eine ganz bestimmte, aus der Wicklung herausgegriffene Windung habe den Rechteckquerschnitt:

$$q = a \cdot b \text{ cm}^2$$

wobei mit a die *senkrechte* und mit b die zur Hauptstreufeldrichtung *parallele* Kante bezeichnet wird. Es sei ferner:

m_a die Windungszahl in Richtung a, von $1,2...m_a$, also bis zu der herausgegriffenen Windung, und

m_{a0} die ganze Windungszahl in derselben Richtung.

Bei der Scheibenspulen-Anordnung bedeutet dann m_{a0} die halbe (bzw. die ganze bei Doppelspulen) Zahl der Windungen pro Lage, und bei der Zylinder-Wicklung die Zahl der Lagen.

Genau so wollen wir mit

m_b die Windungszahl in Richtung b bezeichnen, und zwar bis zu der betreffenden zu untersuchenden Windung, und mit

m_{b0} die totale Windungszahl in derselben Richtung.

Es bedeutet dann dementsprechend m_{b0} die Zahl der Lagen bei Scheibenwicklung, und bei der Zylinder-Anordnung die Zahl der Windungen pro Lage. Fig. 1 veranschaulicht diese Verhältnisse.

Die Windungszahl $1,2...m_a...m_{a0}$ ist gleichsinnig mit der Zunahme der magnetischen Streufeldstärke numeriert; m_{a0} liegt also im Gebiet des maximalen H_0, während alle m_b-Windungen von $1,2...m_b...m_{b0}$ von einem gleich grossen H_0 durchsetzt werden. Durch diese Bezeichnung erreicht man, dass die entwickelten Formeln für beide Wicklungsarten