

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 43 (1952)  
**Heft:** 13

**Artikel:** Les idées françaises actuelles en matière de réglage de la fréquence  
**Autor:** Cahen, F.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1059166>

### **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:** 03.04.2026

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

## Les idées françaises actuelles en matière de réglage de la fréquence

Apport à la discussion présenté à l'Assemblée de discussion consacrée à la régulation des grands réseaux, organisée par l'ASE le 3 avril 1952, à Lausanne

par *F. Cahen*, Paris

621.316.726

Du fait de la nationalisation de l'Electricité, le réseau de l'Electricité de France n'a pas de frontières intérieures sur lesquelles doivent être respectés des programmes d'échange. Le seul problème est celui du réglage de la fréquence d'un réseau unique couvrant tout le territoire français. La tendance actuelle est d'affecter à ce réglage la plus grande puissance possible d'usines régulatrices, de manière à réduire dans toute la mesure du possible la tâche incombant à chacune d'elles, de manière aussi à diminuer les fluctuations, dues au réglage, de la puissance dans les lignes à très haute tension.

Deux groupes d'usines peuvent actuellement être utilisés pour le réglage, d'une part les principales centrales thermiques de la région parisienne, d'autre part quelques grandes centrales hydro-électriques du Massif Central. Les installations de réglage existant dans chacun de ces groupes sont en voie de modernisation et l'on y étend le réglage à de nouvelles usines. Un troisième groupe d'usines sera équipé en vue du réglage; il comprendra d'importantes usines hydro-électriques dans les Alpes. En principe, chaque groupe d'usines est contrôlé par un régulateur central; un dispositif répartiteur très simple permet la distribution des ordres de réglage à chaque usine, puis, dans chacune d'elles, à chaque groupe, en assurant entre les groupes et les usines la répartition des charges désirée. Une telle disposition nécessite d'une part des télémesures de puissance allant des machines au régulateur central, d'autre part une transmission d'ordres en sens inverse du régulateur aux machines.

Jusqu'à présent, le réglage est assuré pour toute la France par l'un ou l'autre des groupes d'usines; des dispositions sont à l'étude pour faire participer simultanément au réglage plusieurs groupes d'usines. La fréquence est maintenue, sauf en cas d'incident d'exploitation important, ou, exceptionnellement, à certaines heures critiques de forte variation de la charge, dans une bande de  $\pm 0,1$  Hz.

Un nouveau problème se pose maintenant à l'occasion de la réalisation des nouvelles interconnexions internationales. Le réseau français fonctionne en parallèle avec le réseau belge à la tension de 150 kV et il sera bientôt couplé avec l'ensemble du réseau de l'Allemagne Occidentale par une liaison directe, à 225 kV, la ligne Saint-Avold-Coblence.

Le Groupe de travail du Comité d'Etudes des Interconnexions Internationales de l'UNIPEDÉ a adopté le principe de l'emploi du réglage mixte puissance-fréquence pour l'exploitation interconnectée de plusieurs réseaux nationaux. C'est ce principe que l'on appliquera à l'interconnexion France-Allemagne; à cet effet, une télémesure a été installée en France amenant la valeur de la puissance mesurée à St-Avold, à Paris, au régulateur contrôlant le groupe d'usines thermiques, ainsi qu'à Brive, au régulateur contrôlant le groupe d'usines du Massif Central. Des dispositions similaires sont prévues en Allemagne. D'autres télémesures à 150 kV permettront de transmettre en France la puissance échangée avec la Belgique et d'appliquer, lorsqu'on le jugera nécessaire, les mêmes principes au réglage de cette interconnexion.

Dans le domaine de l'interconnexion internationale se pose un autre problème, celui du réglage de l'heure synchrone moyenne; le principe adopté par le Groupe de travail est le suivant: Lorsque plusieurs réseaux nationaux fonctionneront en parallèle, on assurera un contrôle de l'heure synchrone moyenne, pour permettre à ceux qui le désirent d'en effectuer la distribution; mais ceci n'impose aucune obligation aux autres participants; en particulier, après une période de marche séparée, ils resteront libres d'effectuer ou non le rattrapage de l'heure avant de se recoupler sur le réseau général.

Adresse de l'auteur:

*F. Cahen*, Directeur-adjoint, Electricité de France, 12, Place des Etats-Unis, Paris 16<sup>e</sup>.

## Blindleistungs-Spannungs-Regulierung

Diskussionsbeitrag anlässlich der Diskussionsversammlung über Regulierung grosser Netzverbände des SEV vom 3. April 1952 in Lausanne,

von *G. Courvoisier*, Baden <sup>1)</sup>

621.316.722 : 621.316.727

Trotzdem der Wirkleistungs-Frequenz-Regulierung bei der Regulierung grosser Netzverbände wohl die Hauptbedeutung zukommt, dürfte es am Platze sein, kurz auf die Frage der Blindleistungs-Spannungs-Regulierung zurückzukommen. Im nachfolgenden soll summarisch auf kombinierte Verfahren für die Blindleistungs-Spannungs-Regulierung auf Kuppelleitungen hingewiesen werden.

Es liegt nahe, dass im betrachteten Aufgabenbereich die Regulierung von Spannung und Blindleistung analog zur Situation im Bereich von Frequenz-Wirkleistung, zunächst getrennt behandelt wurde. Das Ergebnis sind die von *A. Ganzenbein* beschriebenen Spannungs- und Blindleistungsschaltungen mit und ohne Wirkstromabhängigkeit. Dass die Aufgabestellung gelegentlich auch andere Lösungen verlangt, mag folgendes Beispiel zeigen:

Ein grosser ausländischer Energiekonzern hat im Laufe der Zeit zwei Kraftwerke nahe beieinander errichtet. Eines davon speist ein 66-kV-, das andere ein 132-kV-Netz. Die installierte Leistung jedes Netzes beträgt ca. 1000 MVA. Zwischen beiden wurde eine Kupplung über zwei Reguliertransformatoren von je 60 MVA Nennleistung erstellt. Der Besteller hat eine Regulierung dieser Transformatoren verlangt, welche bewirkt, dass das Übersetzungsverhältnis der Reguliertransformatoren automatisch dem Verhältnis der Sammelschienenspannungen beider Kraftwerke folgt, wobei jedoch ein einstellbares, festes Spannungsgefälle über die Kupplung eingehalten werden soll. Mit der Transformator-Streu-Reak-

tanz als Begrenzungsgrösse stellt sich somit zwischen den beiden Netzen ein praktisch konstanter Blindleistungs-Austausch ein, welcher von den Schwankungen der Netzspannung unabhängig ist. Die Aufgabe konnte auf einfachste Weise mit Hilfe eines polarisierten Nullspannungsreglers in Differenzschaltung gelöst werden.

Ein einfaches Regulierverfahren für Netzkuppelleitungen, welches sich besonders zur Steuerung von Reguliertransformatoren eignet, die in unmittelbarer Nähe eines Kraftwerkes aufgestellt oder generell an eine Netzstelle angeschlossen sind, an der die Spannung von Blindlaständerungen auf der Kuppelleitung wenig beeinflusst wird, ist die sog. statische Spannungsregulierung. Dabei wird die Spannung an der Verbindungsstelle Reguliertransformator-Kuppelleitung von einem Spannungsregler reguliert; dieser wird vom Strom in der Kuppelleitung so beeinflusst, dass man die Wirkung seiner Wirk- und seiner Blindkomponente auf die regulierte Spannung separat dosieren kann. Es lässt sich damit erreichen, dass ein praktisch fester oder ein wirkstromabhängiger Blindstrom auf der Kuppelleitung eingehalten wird, solange die Spannung an ihrem entfernten Ende durch die Spannungsregulierung von Kraftwerken konstant gehalten wird. Sinkt jene Spannung, so steigt die übertragene Blindleistung; bei steigender Spannung sinkt diese. Wird die Kuppelleitung einmal an ihrem entfernten Ende unterbrochen, oder fällt dort sonst die Verbindung mit spannungshaltenden Maschinen aus, so stellt sich die regulierte Spannung entsprechend dem Blindleistungsbedarf eventuell verbleibender Verbraucher ein. Um zu verhindern, dass beim Eintritt gleichartiger Zustände am «nahen» Ende der Kuppelleitung die Spannung des Reguliertransformators auf der

<sup>1)</sup> Dieser Diskussionsbeitrag konnte in der Diskussionsversammlung der vorgerückten Zeit wegen nicht mehr vorgetragen werden.