

<b>Zeitschrift:</b>	Bulletin de l'Association suisse des électriciens
<b>Herausgeber:</b>	Association suisse des électriciens
<b>Band:</b>	28 (1937)
<b>Heft:</b>	17
<b>Artikel:</b>	Le réglage de la puissance réactive en rapport avec les réseaux à haute tension
<b>Autor:</b>	Jean-Richard, C.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-1058748">https://doi.org/10.5169/seals-1058748</a>

### **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:** 07.01.2026

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

nécessaire de 0,02 s. Depuis lors, cette durée a été néanmoins améliorée par la pose d'un câble supplémentaire entre la station de transformation et le point de liaison F. Une autre liaison est prévue entre la rue de l'Hôtel-de-Ville et la rue du Marché. De la sorte, on atteindra une sélectivité qui suffira dans la grande majorité des cas.

### 6<sup>e</sup> Conclusions.

On a tenté d'indiquer les principes fondamentaux du développement des réseaux urbains de distribution d'énergie. On a montré qu'il est possible d'installer sans grands frais un système sélectif de relais destiné à réduire la fréquence des perturbations et surtout à limiter les effets de celles-ci.

L'examen du développement d'un réseau de distribution à basse tension a montré qu'il est possible et avantageux de prévoir un réseau maillé, même pour un réseau urbain de moindre importance, où la population est dense et où les charges peuvent se concentrer. Toutefois, pour éviter toute surprise

désagréable, il est nécessaire d'étudier attentivement les conditions au sujet des courts-circuits qui peuvent se produire dans les divers tronçons, avant d'introduire un système de ce genre. Le moyen le plus simple est d'établir un modèle du réseau, sur lequel on peut déterminer rapidement et avec précision les différents cas de service.

En ce qui concerne les sections des câbles, celles-ci dépendent de la charge existante. Il ne faut naturellement pas que ces sections soient trop faibles. Un câble robuste est surtout nécessaire pour l'interconnexion des postes de transformation.

On a constaté qu'il est avantageux de prévoir dans les câbles des fils-pilotes, qui peuvent servir à la commande de l'éclairage public ou à la signalisation. Dans certains cas, on prévoit un câble spécial pour l'éclairage et la signalisation. Ces câbles séparés sont recommandables au centre du réseau, d'où partent les manœuvres et les signaux. Dans les câbles de la périphérie, il suffit de prévoir des fils-pilotes auxiliaires logés dans le câble principal.

## Le réglage de la puissance réactive en rapport avec les réseaux à haute tension.

Par Ch. Jean-Richard, Berne.

621.316.727

*L'auteur, ingénieur aux Forces Motrices Bernoises S.A. à Berne, expose une méthode de réglage concernant la puissance réactive en rapport avec les réseaux à haute tension et explique le cas d'une application pratique de cette méthode.*

La distribution de l'énergie électrique se fait souvent avec un déphasage qui correspond environ au facteur de puissance 0,8 ind. C'est-à-dire que l'énergie réactive comporte 75 % environ de l'énergie active.

On a essayé à juste titre de réduire l'énergie réactive en installant des condensateurs à la périphérie du réseau. C'est alors qu'on s'est aperçu que les réseaux à haute tension imposent une certaine restriction dans l'installation des condensateurs. Cela provient de ce que ces réseaux représentent eux-mêmes des condensateurs de grande capacité. Ainsi une ligne triphasée à 140 kV et de 100 km équivaut à un condensateur dont la puissance nominale serait de 6000 kVar.

Toutefois les condensateurs peuvent être déclenchés en même temps que la charge réactive qu'ils compensent. Il est donc possible, malgré les réseaux à haute tension, d'atteindre en pleine charge des facteurs de puissance se rapprochant sensiblement de l'unité.

Lorsque la charge va en diminuant, l'influence des réseaux à haute tension va en augmentant pour devenir prépondérante lorsque la charge est nulle. C'est alors qu'il faut non seulement déclencher tous les condensateurs, mais encore compenser l'énergie capacitive des réseaux à haute tension par une quantité d'énergie réactive de même valeur et de sens contraire.

Le diagramme de la fig. 1 représente le principe de cette façon d'agir. La droite inclinée qui forme avec l'axe des ordonnées l'angle  $\varphi$  est déterminée

d'une part par les besoins du consommateur en énergie réactive à pleine charge et d'autre part par les besoins du fournisseur en énergie réactive lorsque la charge est nulle. Le cercle dont le rayon est égal à  $m$ , représente justement ces besoins du fournisseur, au point d'intersection avec l'axe positif

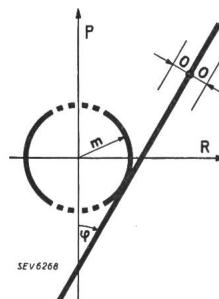


Fig. 1.  
Diagramme de charge servant de programme pour le réglage de la charge réactive en fonction de la charge active, en rapport avec les réseaux à haute tension.  
 $P$  charge active;  $R$  charge réactive à vide déterminée par les besoins de l'exploitant d'un réseau à haute tension;  $m$  angle déterminé par les besoins du consommateur à pleine charge en tenant compte de  $m$ ;  $O$  insensibilité du régulateur d'énergie réactive.

tif désigné par  $R$ . Les lignes parallèles qui accompagnent la droite inclinée à la distance de  $\pm 0$  représentent la marge inévitable dont tout réglage se trouve affecté.

En réalité le rayon  $m$  sera plus petit et l'angle  $\varphi$  également. D'ailleurs tant le rayon  $m$  que l'angle  $\varphi$  doivent être adaptés aux besoins individuels de chaque exploitation.

La fig. 2 montre le schéma d'une installation de réglage de l'énergie réactive par transformateur à prises supplémentaires (5) et commandée par le régulateur automatique 1.

Ce régulateur se compose d'un système wattmétrique muni de deux contacts se fermant soit l'un, soit l'autre, et d'une barre graduée sur laquelle

un poids est fixé à volonté. Le système wattmétrique est ramené à la position zéro pour laquelle les deux contacts sont ouverts, au moyen du transformateur 3 à induit rotatif et pour un  $\cos \varphi$  déterminé, en l'absence du poids curseur. Dès lors, lorsque le facteur de puissance s'écarte de la valeur pré-déterminée, le système wattmétrique quitte la position zéro pour

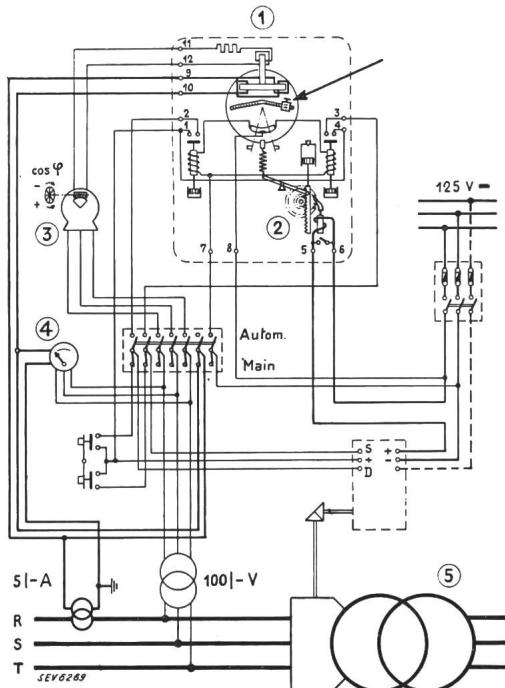


Fig. 2.

Réglage automatique de l'énergie réactive, par transformateur à prises supplémentaires, exécuté par MFO Zurich.  
1 régulateur automatique d'énergie réactive (on remarque le poids curseur fixé sur la barre graduée. Ce poids sert à compenser l'énergie capacitive d'une ligne à haute tension); 2 relais temporisateur; 3 transformateur à induit rotatif; 4 phasomètre; 5 transformateur à prises supplémentaires.

fermer finalement celui de ses contacts qui agit sur le commutateur du transformateur 5 de manière à corriger l'écart survenu.

Le fonctionnement correct de ce mécanisme dépend essentiellement du régime d'exploitation des deux réseaux que réunit le transformateur 5. Si l'un ou l'autre des deux réseaux était dépourvu de

générateurs, dont l'excitation est réglée de manière à maintenir la tension constante à un endroit déterminé du réseau, l'action du régulateur 1 sur le facteur de puissance par l'intermédiaire du transformateur 5 serait nulle. Les conséquences qui en résulteraient et les mesures à prendre ont été décrites dans la Revue Générale de l'Électricité du 19 septembre 1936, page 377.

L'application du poids curseur au régulateur 1 fait dévier celui-ci de sa position zéro. Pour l'y ramener il faut que les deux réseaux interconnectés échangent une puissance réactive de sens et de grandeur voulus. Pour le schéma de la fig. 2 cette puissance réactive doit être fournie de droite à gauche et sa grandeur devrait être de 3000 kVar par exemple.

En même temps, l'application du poids curseur modifie la signification de la position du rotor du transformateur 3. Celle-ci ne correspond plus au facteur de puissance proprement dit, mais indique l'angle que forme la droite de la fig. 1 avec l'axe des ordonnées. La position du poids curseur restant constante, la droite de la fig. 1 s'appuiera malgré la variation de la position du rotor du transformateur 3, toujours sur la périphérie dont le rayon est égal à  $m$ . L'angle  $\varphi$  restant constant, la droite de la fig. 1 se déplace parallèlement à elle-même si l'on déplace le poids curseur de la fig. 2 de droite à gauche. Le rayon  $m$  diminue en conséquence pour arriver à la valeur zéro lorsque le poids curseur franchit l'axe de symétrie du système wattmétrique du régulateur 1. A partir de ce point le rayon  $m$  augmente de nouveau en entraînant la droite de la fig. 1 avec lui du côté négatif de l'axe désigné par  $R$ .

En résumé, le poids curseur appliqué au système wattmétrique du régulateur 1 de la fig. 2 permet de compenser à volonté l'énergie capacitive d'un réseau à haute tension tout en maintenant à pleine charge la puissance réactive qui répond aux besoins particuliers du consommateur.

Les Ateliers de Constructions Oerlikon à Zurich, ont exécuté une installation de réglage conformément au schéma de la fig. 2.

### Stromwandler mit gesteuerte Eigenformagnetisierung.

Von J. Goldstein, Zürich.

#### Berichtigung.

Im Abschnitt 3 (Kurzschlußsicherheit), Absatz 2, dieses Aufsatzes, erschienen im Bulletin des SEV 1937, Nr. 16, hat

sich ein sinnstörender Fehler eingeschlichen. Dieser Absatz muss richtig lauten:

Nun ist es klar, dass man bei vormagnetisierten Wählern infolge der Leistungserhöhung die Ampèrewindungszahl wesentlich reduzieren kann. Die Kurzschlussfestigkeit wächst dabei quadratisch mit der Reduktion der AW-Zahl.

### Technische Mitteilungen. — Communications de nature technique.

#### Hochspannungsnetze in Frankreich.

621.311.1(44)

In Frankreich existe à l'heure actuelle un réseau d'alta tension de plus de 8000 km de longueur avec des tensions de 100 kV, 150 kV et 220 kV. Les tensions de 120 kV et 220 kV sont les tensions normales. La première ligne de 120 kV a été mise en service en 1920, la première ligne de 220 kV en 1932 et le premier câble de 220 kV en 1936. La financement des réseaux de haute tension a été assuré par des sociétés privées.

Le développement des réseaux de haute tension a été favorisé par la nécessité de transporter l'énergie produite dans les régions éloignées des centres de consommation. Les réseaux de haute tension ont permis de réduire les pertes dans les lignes et d'augmenter la puissance transportée.

Les réseaux de haute tension sont utilisés pour transporter l'énergie produite dans les régions éloignées des centres de consommation. Les réseaux de haute tension ont permis de réduire les pertes dans les lignes et d'augmenter la puissance transportée.