

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 49 (1958)  
**Heft:** 16

**Artikel:** Les instruments électriques et leur rôle en exploitation  
**Autor:** Jean-Richard, Ch.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1059738>

### **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:** 24.01.2026

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

# BULLETIN

DES SCHWEIZERISCHEN ELEKTROTECHNISCHEN VEREINS

GEMEINSAMES PUBLIKATIONSORGAN

DES SCHWEIZERISCHEN ELEKTROTECHNISCHEN VEREINS (SEV) UND  
DES VERBANDES SCHWEIZERISCHER ELEKTRIZITÄTSWERKE (VSE)

## Les instruments électriques et leur rôle en exploitation

Par Ch. Jean-Richard, Berne

621.317.7

*L'auteur explique les raisons qu'il y a de désigner les quatre régimes caractéristiques d'un élément de réseau par les lettres G M C L. Il motive ensuite l'emploi des chiffres 0 4 8 pour désigner les phases d'un réseau triphasé.*

*Der Autor begründet seinen Vorschlag, die vier charakteristischen Funktionsarten eines Netzelementes durch die Buchstaben G M C L darzustellen, und befürwortet ferner die Verwendung der Ziffern 0 4 8 zur Bezeichnung der Pole eines Dreiphasensystems.*

Les instruments électriques sont tout d'abord des instruments, appelés comme tels à rendre service aux hommes qui s'en servent. Ensuite on peut dire, que tout instrument électrique est spécifié individuellement en vertu du fait que chaque exploitant est porté naturellement à considérer son installation indépendamment de toute ambiance.

Ainsi un wattmètre indiquant la puissance consommée par un moteur accusera un mouvement de son aiguille de gauche à droite, lorsque la puissance consommée augmente. Cette solution prise isolément donne satisfaction, particulièrement et sans aucun doute possible, quant à la nature du sens à donner à l'élongation de l'aiguille. De même, la puissance produite par un générateur sera indiquée par un wattmètre, dont la flèche se promène de gauche à droite, lorsque la puissance produite augmente. Là encore, il n'y a pas de doute possible; en particulier on saura sans ambiguïté, qu'il s'agit de puissance produite.

Ce système d'affecter un certain sens aux indications des wattmètres, bien que fort répandu, est dépassé, lorsque le sens du flux de l'énergie en un point déterminé d'un réseau est variable dans le temps. L'instrument qui marquera la puissance en ce point devra être doté d'un cadran double, chacun des cadrans simples étant réservé à l'un des sens possibles du flux de l'énergie. La décision, lequel des deux cadrans simples doit être affecté à la puissance produite est nécessairement arbitraire, étant donné que dans le cas des wattmètres à un seul cadran celui-ci est synonyme tantôt de puissance produite et tantôt de puissance consommée.

L'expérience montre en effet, que les instruments à cadrans doubles ne sont pas branchés uniformément, bien au contraire. Certains wattmètres à cadrans doubles montrent la puissance produite à droite et d'autres à gauche. Cette situation n'est évidemment pas satisfaisante. Il serait souhaitable d'en sortir de la manière la plus simple possible. A cet effet, nous pensons qu'il serait judicieux de doter le cadran simple affecté à la puissance pro-

duite de la lettre G et le cadran simple affecté à la puissance consommée de la lettre M. Suivant que les wattmètres à cadran double sont branchés, le G se trouvera donc tantôt à droite, tantôt à gauche. Mais sa présence indiquera d'une manière univoque le phénomène dont il s'agit.

Les lettres G et M pourraient être placées d'une manière quelconque, pourvu que ce soit à proximité du cadran en question. Donc dans le cas de cadrans présentant suffisamment de place, les lettres G et M pourraient être placées sur le cadran même. Là où cette façon de faire n'est pas possible, faute de place, les lettres G et M pourraient être indiquées soit sur le cadre du wattmètre, soit sur le tableau qui porte le wattmètre.

On aurait pu songer à choisir une certaine couleur pour caractériser la puissance produite; seulement on ne discute pas des goûts et des couleurs d'une part, d'autre part la seule couleur rappelant le feu, c'est-à-dire la couleur jaune, est déjà utilisée pour désigner tout autre chose que de la puissance produite.

Dans le domaine de la puissance réactive la situation pourrait être ramenée à celle qui se présente dans le domaine de la puissance active. Par définition le condensateur produit de la puissance réactive, alors qu'une inductivité en consomme. Ainsi nous pensons que la lettre C pourrait être adoptée pour caractériser le fait que la flèche d'un Variomètre indique de la puissance réactive produite. Pour la même raison, la lettre L pourrait indiquer de la puissance réactive consommée.

Quand des instruments sont utilisés en rapport avec des générateurs, des moteurs, des condensateurs ou des bobines, l'emploi des quatre lettres GMCL ne fait que traduire en clair un état qui est donné implicitement par la nature même des éléments considérés.

Dans le cas d'un groupe convertisseur, la situation est très proche de celle rencontrée dans le cas des générateurs et des moteurs. Le groupe convertisseur fonctionnera de telle manière, que l'une des

machines sera le moteur du groupe et l'autre machine le générateur du groupe.

Dans le cas d'un transformateur de couplage, le sens du flux de l'énergie n'est pas connu a priori. L'emploi des quatre lettres GMCL donnera le renseignement cherché en précisant les bornes du transformateur en question.

Dans le cas d'une ligne à deux extrémités, l'emploi des quatre lettres GMCL devra être accompagné de la mention de quelle extrémité de la ligne il s'agit.

Les quatre lettres GMCL pourraient être utilisées non seulement en rapport avec les instruments de mesure, mais encore dans les statistiques. Celles-ci sont établies parfois sur la base d'hypothèses non exprimées ou encore sur la base de conventions arbitraires. Il paraît donc opportun d'introduire les lettres GMCL à bon escient également dans les statistiques.

Les quatre lettres GMCL pourraient également être utilisées pour donner un sens précis aux indications du facteur de puissance.

Dans le cas des voltmètres il serait également important de préciser le sens de l'indication de la flèche. Il s'agit en particulier de définir la phase de la tension signalée par le voltmètre, d'autant plus que bien des systèmes triphasés utilisés aux différents niveaux ne sont pas concordants. La méthode de préciser l'angle de phase d'une tension en utilisant les heures du cadran d'une montre est en train de se généraliser et donne de bons résultats.

Or, le cadran de la montre marque tous les 30 degrés, jusqu'à 360 degrés seulement, si bien que le système triphasé 0 4 8 est identique au système 4 8 12. Dans l'un et l'autre cas, le vecteur 12 est le vecteur de référence. C'est donc à bien plaisir que l'on désignera le système triphasé en question, soit par 0 4 8, soit par 4 8 12. Ce système étant très répandu, on pourrait donner la préférence à la désignation 0 4 8, comme celle-ci ne fait appel qu'à trois chiffres au lieu des quatre dans le cas 4 8 12. La désignation 12 4 8 étant en opposition avec la définition de l'angle de phase à partir du vecteur 12 devrait être évitée.

Le point neutre du système triphasé pourrait être désigné soit par la lettre N soit par un O plein.

Il serait particulièrement méritoire d'établir un schéma d'ensemble des réseaux en caractérisant le système triphasé de chacun d'eux de telle manière que les dispositions nécessaires à la mise en parallèle puissent être prises en connaissance de cause.

Il paraîtrait important que l'Association Suisse des Electriciens veuille bien prendre l'initiative dans ce domaine pour permettre aux différentes sociétés d'exploitation de normaliser leurs instruments, leurs statistiques et leurs schémas sans risquer d'être dépassées à bref délai.

Adresse de l'auteur:

Ch. Jean-Richard, ingénieur diplômé EPF, Forces Motrices Bernoises S. A., Viktoriaplatz 2, Berne.

## Hochfrequenzkabel

Vortrag, gehalten in französischer Sprache an der 21. Hochfrequenztagung des SEV vom 15. November 1957 in Zürich, von R. Goldschmidt, Cossonay-Gare

621.315.029.5/.6

### 1. Allgemeine Betrachtungen

In einer elektrischen Anlage ist das Kabel das verbindende Element zwischen Erzeuger und Verbraucher. Seine Aufgabe ist, elektrische Energie zu übertragen. Soll eine bedeutende Energiemenge übertragen werden, und handelt es sich im Wesentlichen darum, elektrische Energie mengenmässig ohne zu grosse Verluste fortzuleiten, so benützt man ein Leistungskabel für Hoch- oder Niederspannung. Ist die zu übertragende Energiemenge jedoch gering, weist aber in Funktion der Zeit einen bestimmten Verlauf auf, der zeitlich konform am Kabelende eintreffen muss, so hat man es mit einem Fernmeldekabel zu tun.

Über Leistungskabel werden Leistungen bis zu  $1 \text{ GW} = 1000 \text{ MW} = 10^9 \text{ W}$  übertragen; dagegen wird auf einem Fernmeldekabel eine Leistung von  $10 \text{ nW} = 10^{-8} \text{ W}$  schon als Störung betrachtet. Es ist klar, dass die Probleme, die dem Ingenieur in dem einen oder andern Fall gestellt werden, sehr verschieden sind: Erwärmung und dielektrische Festigkeit beim Leistungskabel, äusserste Genauigkeit der Abmessungen und der Materialeigenschaften beim Fernmeldekabel.

Hochfrequenzkabel gehören zur Gruppe der Fernmeldekabel, obgleich sie manchmal Leistungen bis 1 MW zu übertragen haben.

Die Übertragung elektrischer Energie kann nicht nur durch unterirdische Kabel, sondern auch durch Freileitungen oder isolierte Leiter sowie durch den leeren Raum erfolgen. Es ist auch zu beachten, dass der Begriff «Kabel» sich nicht unbedingt auf 2 oder mehrere miteinander verkabelte, isolierte Leiter bezieht. Insbesondere kennt man im Gebiet der konzentrischen Hochfrequenzkabel Konstruktionen, wo der Innenleiter ein Draht ist, der mit einer zylindrischen, aus Kunststoff gespritzten Isolation konzentrisch umgeben ist. Der Aussenleiter ist ein gezogenes Rohr aus Aluminium, welches wieder mit einem gespritzten Kunststoffmantel umgeben ist. Das Kabel besteht also aus konzentrischen Zylindern — kein einziges Element ist mit dem andern verseilt oder verdreht. Und doch nennt man mit Recht das ganze Gebilde ein Kabel. Man definiert also als Kabel ein zylindrisches, biegsames Gebilde, dessen Länge sehr gross gegenüber seinem Durchmesser ist, und das aus einem oder mehreren elektrisch leitenden, gegeneinander und gegen das umgebende Medium derart isolierten Elementen aufgebaut ist,