

Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens
Herausgeber: Association suisse des électriciens
Band: 36 (1945)
Heft: 10

Artikel: Un cas intéressant d'application du compteur de dépassement
Autor: Roesgen, M.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1056470>

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: 16.01.2026

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

Widerstandsschweissung, sind heute zu einem unentbehrlichen Rüstzeug jedes modernen metallverarbeitenden Betriebes geworden. Aber auch die Kleinstbetriebe des Gewerbes können ohne sie nicht mehr auskommen. Das beweist schlagend die außerordentliche Verbreitung der verschiedensten Schweissapparate im Gewerbe. Ich bin der Ansicht, dass wir heute noch lange nicht am Sättigungspunkt angelangt sind, und dass sich die Schweisstechnik fortschreitend immer neue und lohnende Fabrikationsgebiete und Anwendungsmöglichkeiten erobern wird.

Meine Herren, wir stehen wohl alle unter dem Eindruck, dass die heutige Schweißtagung dieser fortschrittlichen Entwicklung nützlich sein wird, zum besten von Industrie und Gewerbe. Die Elektroschweissung ist meines Erachtens ein gewichtiges Mittel zur Förderung unserer nationalen Wirtschaft

und speziell unserer Exportindustrie, welche sich nur durch kühnes technisches Vorwärtsstreben auf dem Weltmarkt durchzusetzen vermag.

Ich möchte zum Schlusse nochmals den Herren Referenten danken für die Fülle der Mitteilungen, welche einen hohen Stand technischen Könnens und Wissens aufzeigen. Unser Dank gilt auch den Herren Diskussionsrednern, welche zum Austausch von wertvollen Erfahrungen und Anregungen beigetragen haben, und «last not least» sind wir dem SEV und seinem Sekretariat zu grossem Dank verpflichtet für die tadellose Organisation der heutigen Tagung.

Prof. Dr. P. Joye, Präsident des SEV, dankt Herrn Meyfarth herzlich für die vortreffliche Art, in der er die Versammlung geleitet hat und schliesst die Versammlung.

Un cas intéressant d'application du compteur de dépassement

Par M. Roesgen, Genève

621.317.785.6

Dans cet article l'auteur expose un cas assez complexe de fourniture d'énergie électrique partiellement effectuée à titre gratuit, et comportant de l'éclairage et de la force motrice. Il montre ensuite comment le problème de la mesure de cette fourniture a été résolu au moyen d'un compteur de dépassement complété par une prise de force sur l'enroulement ampèremétrique.

Vers le milieu du siècle dernier, plusieurs industriels de Genève utilisaient, pour actionner leur usine, la force vive du Rhône, au moyen de roues hydrauliques plongeant dans le courant du fleuve. La construction de l'usine de pompage de la Coulouvrière, vers 1880, vint modifier le régime du Rhône et paralyser le fonctionnement de ces roues. Pour dédommager leurs propriétaires, la Ville de Genève, par l'intermédiaire de son Service des eaux, s'engagea à remplacer les roues par des turbines hydrauliques à haute pression, et à fournir gratuitement une puissance équivalente. Ces dispositions, résultant de la loi de concession des forces du Rhône du 30 septembre 1882, constituent l'origine de ces fournitures de «restitution», comme on les appelle, dont plusieurs usiniers sont encore bénéficiaires à l'heure actuelle.

Dans la suite, les turbines hydrauliques alimentées par le réseau de distribution à haute pression de l'usine de la Coulouvrière, furent remplacées par des moteurs électriques; ceux-ci permettaient de supprimer les longues transmissions courant d'un côté ou d'un étage à l'autre des bâtiments, et d'introduire la commande individuelle des machines. En même temps, le Service de l'électricité se substituait au Service des eaux, et la restitution de force motrice se transformait en une fourniture gratuite d'une certaine puissance destinée à l'alimentation de moteurs ou d'autres appareils industriels. Enfin, les fournitures effectives aux abonnés intéressés dépassèrent très sensiblement l'étendue de la restitution.

Le problème de la mesure de ces fournitures fut aisément et exactement résolu au moyen du compteur de dépassement, dont il convient de rappeler brièvement le principe:

Es wird ein recht komplizierter Fall von Lieferung elektrischer Energie zu Beleuchtungs- und motorischen Zwecken erläutert, wobei ein Teil der elektrischen Energie gratis augegeben ist. Der Autor zeigt, wie das Problem der Messung der Energie gelöst wurde. Es wurde ein besonderer Zähler verwendet, der nur den Teil der Leistung erfasst, der über einen bestimmten Betrag — den Gratis-Betrag — hinausgeht; die Stromspule hat eine Anzapfung zur Berücksichtigung des Tarifunterschiedes für Licht- und Motorenenergie.

Un compteur d'énergie ordinaire mesure la fourniture totale effective à l'abonné; son équipage mobile n'attaque pas directement la minuterie, mais l'engrenage planétaire d'un différentiel; l'autre planétaire est entraîné, en sens inverse, et à vitesse constante, par un mouvement d'horlogerie ou un petit moteur synchrone. Cette vitesse constante correspond à la puissance fournie gratuitement et jusqu'à concurrence de laquelle la fourniture d'énergie ne doit pas être enregistrée par le compteur.

Le satellite du différentiel attaque la minuterie proprement dite.

Lorsque la puissance absorbée est juste égale à celle de la restitution, les deux roues planétaires tournent à la même vitesse, mais en sens inverse, en sorte que le satellite reste immobile; le compteur n'enregistre aucune consommation.

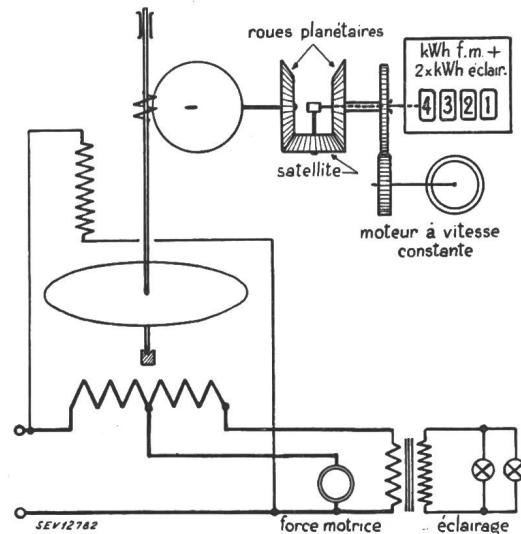


Fig. 1.
Principe du compteur de dépassement à bobine subdivisée

Si la puissance absorbée dépasse la puissance restituée, la roue planétaire entraînée par le compteur tourne, en avant, plus rapidement que celle du mouvement à vitesse constante; le satellite tourne également, en avant, avec une vitesse proportionnelle à la différence des vitesses des deux planètes; le compteur enregistre donc une consommation proportionnelle à la différence entre la puissance absorbée et la puissance restituée, ce qui est précisément le résultat cherché.

Enfin, si la puissance fournie est inférieure à la puissance de restitution, le satellite tend à tourner en arrière, mais un cliquet l'en empêche et le compteur ne marque aucune consommation.

La consommation dépassant la fourniture gratuite étant ainsi enregistrée, il reste à la facturer. Le Service de l'électricité de Genève applique dans ce cas son tarif règlementaire de force motrice, qui est un tarif binôme. La taxe de base mensuelle est alors déterminée par la puissance installée totale de l'abonné ou, cas échéant, par la puissance absorbée totale mesurée au moyen d'un compteur de maximum, l'une ou l'autre de ces valeurs étant diminuée de la valeur de la puissance fournie gratuitement en vertu de la restitution. De même, la taxe de travail s'applique à la consommation excédentaire, directement enregistrée par le compteur de dépassement, et qui peut être éventuellement mesurée à double tarif.

Le problème est ainsi complètement et exactement résolu, et cela depuis longtemps d'ailleurs. Toutefois, une requête présentée par un industriel bénéficiaire d'une convention de restitution, est venue récemment renouveler l'intérêt de la question. La requête consistait à demander au Service de l'électricité l'autorisation d'utiliser l'énergie électrique fournie gratuitement pour alimenter l'installation d'éclairage de l'usine.

Au point de vue purement technique, l'opération ne présente aucune difficulté; il suffit de relier l'installation d'éclairage à un transformateur 550/220 volts branché au réseau de force motrice $2 \times 550/780$ volts, et cela bien entendu, à l'aval du compteur de dépassement.

Mais la chose n'est pas si simple au point de vue contractuel; pour examiner la requête, il faut d'abord se reporter aux conditions initiales, c'est-à-dire à l'époque de la roue hydraulique de 1850; il est dès lors évident qu'à cette époque, il n'était pas question pour l'industriel d'éclairer son usine au moyen de sa force motrice. A première vue donc, le Service de l'électricité pouvait écarter la requête, en faisant remarquer aux demandeurs que la convention de restitution parle expressément «de turbine fournissant au moyen de poulies, courroies et engrenages la force aux deux arbres principaux de l'usine».

Cependant, le bénéficiaire de la restitution peut rétorquer que, s'il avait conservé sa roue hydraulique, il aurait pu ultérieurement lui faire actionner une petite dynamo alimentant à son tour l'installation d'éclairage. Bien que cet argument ne lui ait pas été présenté, le Service de l'électricité l'a tenu

pour valable et a admis sans discussion le droit pour un abonné au bénéfice d'une restitution, d'alimenter son installation d'éclairage au moyen d'une dynamo entraînée par une transmission.

Mais cette solution est inutilement compliquée et coûteuse, lorsqu'on songe qu'il suffit de raccorder directement ou par l'intermédiaire d'un transformateur l'installation d'éclairage à la prise de force motrice.

Pour permettre aux demandeurs de tirer parti de leur fourniture gratuite avec le minimum de frais, tout en sauvegardant les principes fondamentaux de cette restitution, le Service de l'électricité a imaginé et adopté la solution suivante: il a admis le raccordement direct mentionné plus haut mais en introduisant un coefficient de rendement virtuel correspondant à l'emploi d'une dynamo entraînée par transmission.

Ce rendement dépend du type et de la grandeur de la dynamo, du mode d'entraînement et également du facteur d'utilisation; pour simplifier les calculs, les demandeurs et le Service de l'électricité ont adopté la valeur de 50 %.

Pour introduire ce coefficient, c'est-à-dire pour multiplier par 2 la consommation réelle d'éclairage, il suffit de la mesurer au moyen d'un enroulement additionnel du compteur général de dépassement. Celui-ci enregistre donc la consommation effective de force motrice, plus deux fois la consommation effective d'éclairage; c'est cette consommation complexe qui est soumise au décompte de la restitution opéré par le mécanisme décrit au début.

Le schéma complet du dispositif est représenté sur la figure; quelques exemples numériques feront mieux saisir le processus de l'opération.

Soit 9 kW la puissance fournie gratuitement en vertu de la convention de restitution et 4 kW la puissance maximum absorbée par l'installation d'éclairage. Supposons tout d'abord que la puissance absorbée par l'installation de force motrice proprement dite soit de 6 kW; la puissance totale réelle est $6 + 4 \text{ kW} = 10 \text{ kW}$, tandis que le compteur enregistre $6 + 2 \cdot 4 = 6 + 8 = 14 \text{ kW}$. La fourniture gratuite étant de 9 kW, l'abonné doit payer, par heure, $14 - 9 \text{ kWh} = 5 \text{ kWh}$; or, l'emploi de la force motrice seule laisse une marge de $9 - 6 = 3 \text{ kWh}$; l'installation d'éclairage étant censée absorber $2 \cdot 4 = 8 \text{ kWh}$, l'abonné doit donc bien payer pour $8 - 3 = 5 \text{ kWh}$.

Supposons maintenant que la force motrice absorbe 11 kW, l'installation d'éclairage 4 kW; la puissance totale réelle est $11 + 4 = 15 \text{ kW}$ (dépassement de $15 - 9 = 6 \text{ kW}$), tandis que la puissance enregistrée est $11 + 2 \cdot 4 = 11 + 8 = 19 \text{ kW}$ (dépassement $19 - 9 = 10 \text{ kW}$). Ce résultat est bien exact puisque l'abonné doit payer par heure 2 kWh de force motrice plus $2 \cdot 4 \text{ kWh}$ d'éclairage.

Supposons enfin que la force motrice absorbe 5 kW et l'installation d'éclairage 2 kW; la puissance totale réelle est $5 + 2 = 7 \text{ kW}$ (marge de 2 kW) alors que la puissance enregistrée est

$5 + 2 \cdot 2 = 5 + 4 = 9$ kW); le compteur n'accuse aucun dépassement.

Cette disposition est complétée par l'application d'un tarif double pour la consommation excédentaire: pendant les heures d'éclairage, le prix du kWh est de 20 cts, tandis qu'il est de 10 cts pendant le reste de la journée; il en résulte que l'abonné

paye effectivement ces prix pour sa consommation excédentaire de force motrice proprement dite, alors qu'il paye 40 et 20 cts par kWh pour sa consommation d'éclairage, ce qui correspond bien aux tarifs normaux.

Adresse de l'auteur:

M. Roesgen, sous-directeur du Service de l'électricité, Genève.

Leistungssteigerung pro Volumen-Einheit moderner Niederspannungs-Schaltapparate

Von H. Fehn, Aarau

621.316.5

Der Autor erläutert die Gründe für die Entwicklung von Schaltapparaten mit kleinen Abmessungen. Umfangreiche Forschungsarbeiten auf vielen Gebieten, von denen zwei herausgegriffen sind, waren dabei nötig. An Hand von Beispielen werden heutige Ausführungsformen sowie interessante Konstruktionsdetails erläutert. Zum Schluss wird gezeigt, wie durch besondere konstruktive Gestaltung einzelner Elemente die mit der gedrängten Bauweise verbundenen Nachteile aufgehoben werden.

Die Gründe für die steigende Tendenz der Verkleinerung der Abmessungen eines Schaltapparates bei gleichbleibender Leistung und Verwendungsmöglichkeit sind vielseitig. Einmal sind die zunehmenden Forderungen nach Hochleistungs-Kleinschaltapparaten auf die beschränkten Einbauverhältnisse zurückzuführen.

Nimmt man einen Zweig der Industrie, z. B. den der Werkzeugmaschinen, heraus, um die Ursache für die Raumverhältnisse zu studieren, dann kann man folgende Feststellung machen: Nach modernen Grundsätzen aufgebaute Werkzeugmaschinen müssen möglichst glatte Außenflächen aufweisen, bei welchen nur die eigentlichen Bedienungsknöpfe vorstehen. Dies nicht nur aus ästhetischen Gründen oder wegen der Sauberhaltung, sondern es ergibt sich dadurch eine übersichtliche Bedienbarkeit, und gleichzeitig wird das Gefahrenmoment der irrtümlichen oder unbeabsichtigten Handhabung auf ein Minimum reduziert. Die verlangten Richtlinien sind erfüllbar, sofern die Montage der elektrischen Apparaturen in das Innere der Maschine verlegt werden kann. Dazu benötigt man aber Einbauapparate mit extrem kleinen Abmessungen, da die vorhandenen Hohlräume, z. B. in einem Fuss-Ständer einer Maschine, meistens sehr bescheidene Volumen aufweisen.

Anderseits bringt die Verkleinerung der Apparate ganz allgemein eine Gewichtsverminderung mit sich. Sie werden immer mehr zum lohnintensiven Produkt, welche sich, ähnlich wie andere bekannte Schweizer Erzeugnisse, immer besser für den Export eignen.

Ueberlegt man sich, warum der Bau und die Fabrikation solcher Hochleistungs-Kleinschaltapparate erst seit verhältnismässig kurzer Zeit erfolgte, dann kann man zu folgenden Beobachtungen gelangen. Guss- und Pressteile können heute, dank der in den letzten Jahren geleisteten Entwicklungsarbeit der Giesserei-Technik, in jeder praktisch vorkommenden Form hergestellt werden. Eine Betrachtung

des in Fig. 1 gezeigten Spritzgussteiles mit seiner vielgestaltigen Form, den Lagerstellen und den Gleitflächen, zeigt deutlich, zu welchen Leistungen

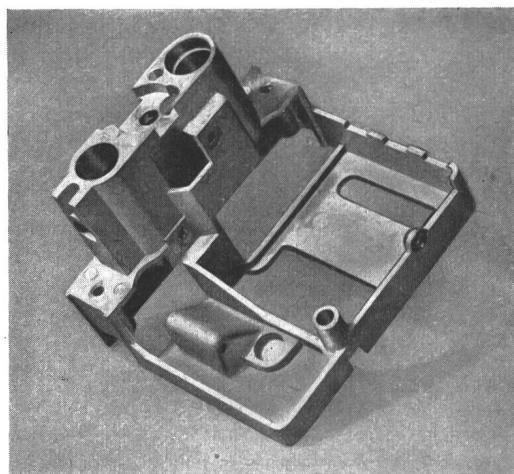


Fig. 1.
Chassis aus Spritzguss zu Kleinmotorschutzschalter

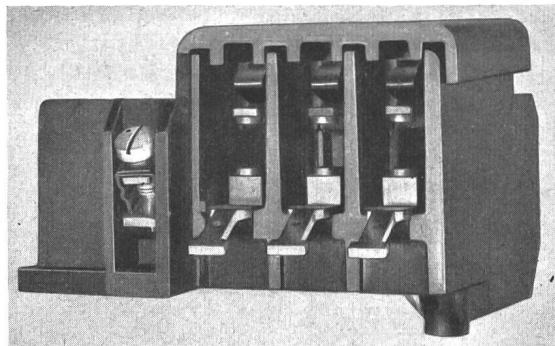


Fig. 2.
Abschaltkammern mit Kontaktparte
zu Kleinmotorschutzschalter

diese Industrie befähigt ist. Dieser Spritzgussteil stellt das Chassis für einen Klein-Motorschutzschalter KT dar.