

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 19 (1928)  
**Heft:** 11

**Artikel:** Einige Angaben über Sekundärstromtarife  
**Autor:** Setz, Fr.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1060557>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 03.04.2025

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

Es wurden interessante Versuche mit solchen Apparaten durchgeführt. Es gelang dieselben so einzustellen, dass ein Schutzapparat für 0,06 A normalen Betriebsstrom schon bei 0,08 A auslöste, während eine Sicherung den Fehlerstrom bis zur Unterbrechung auf mehrere Ampere hätte ansteigen lassen. Der Spannungsabfall des Widerstandes kann für normale Spannungswandler von z. B. 200–500 VA Leistung in den Grenzen von  $\frac{1}{2}$ –1% gehalten werden. Der beim Abschalten durch den

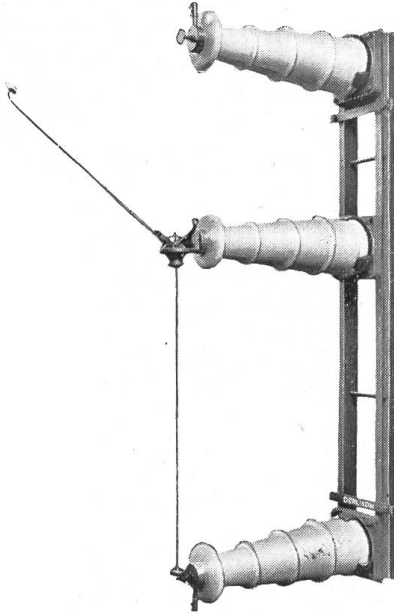


Fig. 4.  
Spannungswandler-Schutzapparat für 132 000 Volt für das Kraftwerk Verayaz der Schweiz. Bundesbahnen.

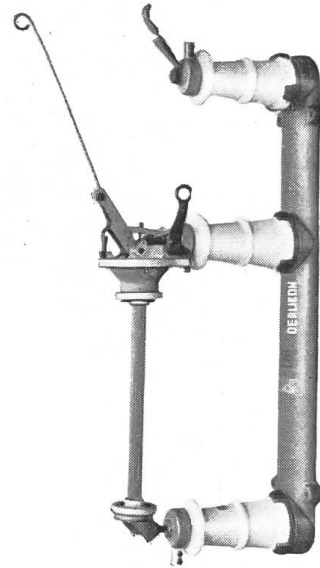


Fig. 5.  
Spannungswandler-Schutzapparat für 24 000 Volt Nennspannung, verwendet in den Zentralen Amsteg und Ritom der Schweiz. Bundesbahnen.

beschriebenen Schutzapparat auftretende Lichtbogen war auffallend klein und erreichte z. B. bei 66 kV nur etwa 15 cm Länge. Mit 130 kV wurde folgender Versuch gemacht. Ein Isolierrohr wurde benetzt und damit über den genannten Spannungswandler-Schutzapparat die 130 kV Anlage kurzgeschlossen. Der Schutzapparat schaltete aus bevor auch nur Brandstellen am Isolierrohr auftraten.

Da mit diesem automatischen Hornschalter die Gefahren und Schwierigkeiten der Spannungswandler-Sicherungen wegfallen, braucht in Zukunft nicht mehr aus Furcht vor diesen Nachteilen auf den Schutz der Spannungswandler verzichtet zu werden.

## Einige Angaben über Sekundärstromtarife.

Von Fr. Setz, Arbon.

Der Autor weist darauf hin, dass auch für die Energieabgabe in Niederspannung eine bessere Angleichung der Stromtarife an die Auslagen, die die Abonnenten dem Werk verursachen, erwünscht ist, als dies durch die vielfach üblichen Mehrfachtarife möglich ist. Er berichtet sodann über die Erfahrungen mit einem Grundgebührentarif, wie solche bei grösseren Energieabgaben schon längere Zeit üblich sind. Dabei wird durch Strombegrenzer dafür gesorgt, dass die abonnierte Leistung nicht überschritten wird.

621.311(002)

L'auteur relève que la tarification multiple ordinaire n'est pas à même d'adapter équitablement le prix facturé aux abonnés avec les dépenses que ceux-ci occasionnent à la centrale, aussi quand il s'agit de la vente d'énergie à basse tension. Il rapporte ensuite les expériences faites avec un tarif à taxe initiale, comme on en connaît depuis longtemps dans la vente de l'énergie en gros. Des limiteurs de courant empêchent que la puissance abonniee soit dépassée.

In letzter Zeit taucht in Fachkreisen vermehrt die Ansicht auf, die bisherigen Tarife für Abgabe elektrischer Energie an Mittel- und Kleinkonsumenten entsprechen den heutigen Anschauungen nicht mehr. Es sei einem Werksleiter gestattet,

über diese Frage ebenfalls einige Gedanken zu äussern und zwar soll es sich um die z. Z. am meisten angewandte Abgabeform, die konstante, zeitlich unbeschränkte Energielieferung, handeln.

In der Mehrzahl der Fälle kommen für die drei Verwendungsarten: Beleuchtung, Kraft und Wärme, getrennte, in der Form jedoch vielfach gleichartige Tarife zur Anwendung. Die einfachste Art, die noch ziemlich häufig vorkommt, ist der Einheitspreis (beispielsweise 50 Rp. per kWh für Beleuchtung, 20 Rp. für Kraft und 10 Rp. für Wärmezwecke). Eine Anzahl Werke staffelt nach Bezugsquantum, entsprechend dem Grundsatz, dass mit grösserer Menge die Gestehungskosten kleiner werden. Die Unterscheidung nach Verwendungszweck erscheint vielen Abonnenten als ungerechtfertigt. Je nach der Betrachtungsweise kann man darüber verschiedener Meinung sein. Fasst man jede der drei Kategorien als Gruppe auf, innerhalb welcher sämtliche Abonnenten gleichberechtigt sind, so ist die bisher übliche Unterscheidung nach Verwendungszweck durchaus logisch.

Bekanntlich erreicht die Beleuchtung, als geschlossene Gruppe betrachtet, eine Jahresbenutzungsdauer von vielleicht 6 ÷ 800 Stunden; die Gruppe der Kraftabonnenten eine solche von 1500 ÷ 1800 Stunden. Die Gruppe der Wärmeabonnenten (von Warmwasserspeichern, die mit Nachtkraft geheizt werden, abgesehen) 6 ÷ 800 Stunden. Währenddem die beiden ersten Gruppen an der Belastungsspitze voll teilnehmen, ist dies bei der thermischen Anwendung nicht der Fall. Man schätzt den Anteil der Gruppe Wärmeabonnenten (Heizung und elektrische Küche) an der Belastungsspitze auf ungefähr die Hälfte bis ein Drittel der sonstigen Maximalbelastung, so dass sich die Jahresbenutzungsdauer, auf diesen Spitzenanteil bezogen, auf 1200 ÷ 2400 Stunden erhöht. Dass der Selbstkostenpreis eines Elektrizitätswerkes bei einer Benutzungsdauer des Abonnementes von 600 oder 2400 Stunden nicht derselbe sein kann, wird jedermann ohne weiteres begreifen. Deshalb erscheint die bisher geübte Preisabstufung, unter der gemachten Voraussetzung, als richtig.

Besieht man sich eine der obgenannten Gruppen, z. B. diejenige der Beleuchtung, etwas näher, so wird man bald die Entdeckung machen, dass es sich um kein homogenes Gebilde handelt. Gibt es doch darunter Abonnenten mit einer Benutzungsdauer von vielleicht nur 100 Stunden und andere mit über 1000 Stunden. Beide bezahlen jedoch bei gleichem Konsum denselben Einheitspreis. Würden die Selbstkosten dieser beiden so verschiedenen Abonnenten nur um wenige Prozente von einander differieren, so könnte man schliesslich darüber hinweggehen. Wenn sich aber herausstellt, dass die Selbstkosten des einen Abonnenten das Mehrfache des andern betragen, so ist es schon eine etwas starke Zumutung, wenn der gute Abonnent für die kWh gleich viel zahlen soll wie der schlechte. Solche Unterschiede kommen in allen 3 Kategorien vor, so dass 3 Abonnenten mit genau gleicher Benutzungsdauer beispielsweise im einen Fall 50 Rp. für die kWh bezahlen, im andern 20 und im dritten 10 Rp.

Die neueren Anschauungen gehen wohl allgemein dahin, dass jeder Abonnent für die elektrische Energie einen Preis bezahlen soll, der in einem bestimmten gleichbleibenden Verhältnis zu den variierenden Selbstkosten des stromliefernden Werkes steht (unter Selbstkosten sind in diesem Falle die Auslagen zu verstehen, die jeder einzelne Abonnent dem Werke verursacht). Mit andern Worten, die Verkaufspreise haben grundsätzlich parallel zu den Selbstkosten des Werkes zu verlaufen. Jeder, der sich schon mit dieser Materie beschäftigt hat, weiss, dass die Mehrzahl der Sekundärstromtarife dieses Merkmal nicht besitzt.

Dieser Forderung kommen dagegen die Ueberlandwerke mit den Tarifen für Grossbezüger (in der Regel in Hochspannung gemessen) wesentlich näher. Sowohl die sogenannten Grundtaxentarife, als auch die im Prinzip gleichartigen Benutzungsdauertarife, ergeben eine zufriedenstellende Annäherung an die Selbstkostenkurve des liefernden Werkes. Die Erkenntnis, dass die vorgenannte Tarifart eigentlich verdiente, auf alle Abonnenten, ob gross oder klein, Anwendung zu finden, hat den Verfasser veranlasst, Mittel und Wege zu suchen, auch bei kleinen Bezüchern

eine Tarifforn mit ähnlicher oder gleicher Wirkung einzuführen. Dabei war von vornherein klar, dass es sich nicht darum handeln konnte, die gleichen Methoden der Messung, wie sie bei den grossen Abonnenten üblich sind (Wattmeter und Maximumzeiger), auf die kleinen Bezüger zu übertragen. Ein gangbarer Weg wurde darin gefunden, dass man nicht mit einer teuren Messeinrichtung das Belastungsmaximum feststellte, sondern indem man die Belastung mittels eines billigen Apparates (Strombegrenzer) auf ein zum voraus bestimmtes Mass beschränkte. Mit dem vorerwähnten Apparat ist es nun allerdings nicht möglich, die Wirkleistung, sondern nur die Scheinleistung zu begrenzen. Was im ersten Moment vielleicht als Nachteil erscheint, ist in Wirklichkeit ein Vorteil, denn damit ist gleichzeitig auch die Frage der Besteuerung des schlechten Leistungsfaktors gelöst. Unzukömmlichkeiten sind hieraus bisher nicht zu Tage getreten; allerdings ist dabei zu erwähnen, dass diese Tarifforn vorderhand nur für Beleuchtung und kleine thermische Apparate Verwendung gefunden hat, also für Stromverbrauchsobjekte, die an und für sich schon einen günstigen Leistungsfaktor aufweisen.

Die durchwegs günstigen Resultate, die mit dieser Tarifart erzielt wurden, rechtfertigen es, dieselbe allgemeiner bekannt zu machen. Wie weiter oben schon angedeutet, ist der in Frage kommende Tarif ein sogenannter Grundtaxentarif, der vorderhand bis zu 1500 Voltamperes für beliebige Zwecke Verwendung findet. Er gliedert sich wie folgt in eine Grund- und eine Konsumtaxe:

Abonnierte Leistung VA	Grundtaxe pro Rechnungsmonat Fr.	Konsumtaxe pro kWh Rp.
250	2.25	15
500	4.—	12
750	5.75	11
1000	7.50	10
1250	9.25	9,5
1500	11.—	9

In den vorstehenden Preisen ist die Miete für Einfachtarifzähler und Strombegrenzer inbegriffen.

Die Vorteile eines solchen Einheitstarifes sind in die Augen springend. Die Preisansätze sind derart, dass ausser der Beleuchtung kleinere Apparate wie Bügeleisen, Staubsauger, Strahler etc. wirtschaftlich betrieben werden können, wodurch es möglich ist, nur mit einem Zähler auszukommen. Ebenso kann die Leitungsanlage ganz einfach gehalten werden. Dieselbe Steckdose dient sowohl für Beleuchtung, als auch für Bügeleisen und sonstige Apparate. Die sonst übliche Installation von verschiedenen Steckdosenmodellen, je nach Tarifart, kommt dadurch ebenfalls in Wegfall.

Für das Werk bestehen die Vorteile darin, dass es auf alle Fälle durch die Grundtaxe für eine eventuelle Belastungsspitze gedeckt ist. Ferner verteilen sich die Einnahmen gleichmässiger auf das ganze Jahr, als es sonst mit den bisher üblichen Tarifen der Fall ist. Für die Anschaffung der Messapparate (pro Abonnent höchstens 40 Fr.) ist nur noch ein Bruchteil des Kapitals notwendig, das bisher für Doppel- und Mehrfachtarif, sowie Umschaltuhren investiert werden musste. Einer der bemerkenswertesten Vorteile des neuen Tarifes besteht jedoch darin, dass er einen Anreiz zu vermehrtem Konsum bildet. Diese anfänglich nur vermutete Eigenschaft ist im verflossenen Jahre bereits merkbar in die Erscheinung getreten, betrug doch die Konsumzunahme dieser Abonnentenkatgorie rund 34<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. (Uebrige Beleuchtung 8,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>).

Eine ähnliche Art von Tarifen ist in Deutschland schon ziemlich verbreitet. Allerdings wird dort die Grundtaxe nicht an Hand der tatsächlichen Belastung (wie es eigentlich allein richtig wäre), sondern nach Zählergrösse, Anschlusswert, Wohnungsgrösse, Zahl der Brennstellen etc. festgesetzt.

Dieser Tarif wurde in Arbon, neben den bisherigen, fakultativ eingeführt. Als Strombegrenzer haben sich auf Grund von längeren Versuchen zwei Modelle als brauchbar erwiesen, darunter ein ausländisches. Für die Verwendung schied jedoch das letztere wegen allzuhoher Anschaffungskosten aus.

## De la nécessité d'une résistance de choc dans les interrupteurs à huile.

Par R. Marchand, ingénieur, Belfort.

621.319.8:621.317.35

*L'amélioration des phénomènes transitoires par l'introduction d'une résistance de mise sous tension au moment du branchement d'un transformateur à vide et avec secondaire ouvert est incontestable. Cependant, vu les inconvénients de l'introduction d'une telle résistance dans les interrupteurs à huile: risque d'explosion accru, augmentation d'encombrement et de prix, et étant donné le fait (voir l'expérience américaine) que les phénomènes transitoires dus au branchement d'un transformateur sont tels qu'ils peuvent être supportés par des appareils modernes, l'auteur est d'avis qu'il est possible de supprimer les résistances de choc dans la plupart des cas, sans entraver la sécurité de l'installation. En effet il n'envisage pas l'emploi de telles résistances pour tout transformateur n'étant pas manœuvré journellement. Pour les transformateurs qui sont très souvent branchés et débranchés du réseau (au moins une fois par jour), il pourrait être prudent, dans des cas spéciaux, de munir le disjoncteur d'une résistance de mise sous tension.*

*Die Verbesserungen der Einschaltvorgänge, die bei einem unbelasteten Transformator durch das Unterspannungsetzen über einen Widerstand erzielt werden können, sind unbestreitbar. Doch bringt der Einbau solcher Widerstände in Oelschalter auch Uebelstände mit sich: grössere Explosionsgefahr, Vergrößerung der Schalter und damit Verteuerung. Von der Forderung ausgehend (siehe die amerikanische Erfahrung), dass die heutigen Apparate die durch das Einschalten eines Transformators hervorgerufenen Vorgänge ohne Schaden ertragen sollen, glaubt der Verfasser, dass in den meisten Fällen die Widerstände weggelassen werden können, ohne dass dadurch die Anlage gefährdet wird. Bei Transformatoren, die nicht täglich geschaltet werden, ist die Anwendung von solchen Widerständen nicht nötig. Bei andern, die sehr oft einem Netze zugeschaltet oder von diesem abgeschaltet werden (mindestens einmal im Tag), kann es in gewissen Fällen angezeigt sein, die Schalter mit einem Widerstand auszurüsten.*

Une des questions les plus controversées est certainement celle de la nécessité de l'emploi des interrupteurs à huile combinés avec une résistance auxiliaire, dite de choc. Bien qu'on admette généralement qu'une telle résistance soit efficace pour atténuer les phénomènes de surintensité et de surtension qu'occasionnent les opérations, même normales, on n'est pas d'accord quant à son degré de valeur et quant aux dimensions à donner aux résistances.

D'abord son degré de valeur: la pratique américaine ne préconise pas du tout l'emploi des interrupteurs à huile ayant une résistance de choc et nous pouvons prétendre qu'elle ne s'en trouve pas plus mal. D'autre part, ces résistances étaient encore tout récemment la cause indirecte de très graves explosions d'interrupteurs, au point d'impressionner même les plus fervents promoteurs.<sup>1)</sup> Cependant l'emploi des résistances auxiliaires (de choc ou de mise sous tension) dans les interrupteurs à huile s'est généralisé ces dernières années, dans beaucoup d'installations, dans tous les pays d'Europe.

Au sujet du dimensionnement de telles résistances, plusieurs formules ont été proposées par différents auteurs; heureusement l'efficacité est conservée pour une grande variation de la résistance. Toutefois il est important au point de vue du dimensionnement de l'interrupteur, c'est-à-dire de sa cuve, de choisir une résistance donnant le minimum d'énergie calorifique, donc pour un minimum de courant.

Nous ne nous occuperons pas, dans ce qui va suivre, des résistances ayant pour but de faciliter la coupure des courants intenses de court-circuit: d'ailleurs ce n'est qu'une solution très exceptionnelle pour éviter le remplacement d'un appareil trop faible par un autre appareil ayant un pouvoir de coupure plus grand.

<sup>1)</sup> Voir E. T. Z. 1925, p. 1529 et 1562.