

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 7 (1916)  
**Heft:** 12

**Artikel:** Zum Anschluss von Klingeltransformatoren an Elektrizitätswerke  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1059577>

### 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:** 20.02.2026

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

21. Im Interesse der Elektrizitätswerke ist der Leerlaufstrom nach oben zu begrenzen, indem derselbe bei Primärspannungen von 100 – 125 Volt stets kleiner als 0,025 Amp. sein soll.

22. Der ganze Transformator muss verschliessbar und plombierbar sein, sodass Manipulationen an den Wicklungen ausgeschlossen sind.

23. Der Transformator muss so verschlossen sein, dass eine ausreichende Luftzirkulation zur Kühlung vorhanden ist und keine Wärmespeicherung stattfindet.

24. Metallgehäuse bewirken in der Regel eine bessere Wärmeausstrahlung und Kühlung, wie solche aus Porzellan und sind deshalb vorzuziehen.

## Zum Anschluss von Klingeltransformatoren an Elektrizitätswerke.

*Vom Generalsekretariat.*

Die Verwendung von Kleintransformatoren von Niederspannung auf Schwachstromspannung beginnt für unsere Elektrizitätswerke eine aktuelle Frage zu werden. Die Sache hat zweifellos eine Zukunft, einzelne auf dem Markt befindliche mangelhafte Konstruktionen derartiger Apparate und der vielfach ungenügende Zustand der Schwachstrominstallationen mahnen aber immerhin Elektrizitätswerke wie Abonnenten zu vorsichtigem Vorgehen. Wir haben daher das Anerbieten des Autors des vorstehenden Artikels, die Verhältnisse der Klingeltransformatoren an Hand von ihm ausgeführter Versuche unsren Lesern darzulegen, gerne angenommen und dabei um Angabe möglichst vieler zahlenmässiger Ergebnisse von Versuchen mit marktgängigen Apparaten gebeten.

Die technischen und die wirtschaftlichen Verhältnisse des Anschlusses von Klingeltransformatoren sind sowohl bei einzelnen Werken wie bei Fachvereinigungen schon Gegenstand von Studien geworden. So hat sich der „V. D. E.“ mit technischen Normen für diese Apparate befasst und die „Vereinigung der Elektrizitätswerke“ mit der Tarifbehandlung derselben. Doch kann keine dieser Behandlungen als abschliessend bezeichnet werden. Auch der S. E. V. wird sich gelegentlich der Frage annehmen müssen. Der vorangehende Artikel und die nachstehenden Bemerkungen mögen als Anregungen hierfür dienen.

Im Interesse der Elektrizitätswerke liegt in erster Linie eine Festlegung der *Anforderungen, die an zum Anschluss zugelassene Klingeltransformatoren zu stellen sind.* Die Elektrizitätswerke des Kantons Zürich schreiben in ihren neulich erlassenen Anschlussbedingungen für solche Apparate vor:

„Es dürfen nur vom Werke genehmigte Transformatoren-Fabrikate verwendet werden. Der Eigenbedarf eines Transformators (im Leerlauf) darf höchstens 1 Watt betragen. Die Primärwicklung muss von der Sekundärwicklung und vom Eisen des Transformators durch unverbrennbares Material zuverlässig getrennt sein und eine einminutige Spannungsprobe mit 3000 Volt Spannung zwischen Primärwicklung einerseits und Sekundärwicklung und Eisen anderseits aushalten. Der Transformer darf bei dauerndem Kurzschluss der Sekundärwicklung keinen Schaden nehmen und sich nicht auf Temperaturen erhitzten, welche brennbare Unterlagen, z. B. Holz, zur Entzündung oder Verkohlung bringen können.“

Diese Bestimmungen enthalten das hauptsächlichst notwendige; im einzelnen dürften sie weiterhin noch ergänzt werden. Zu der grundsätzlich wichtigen Vorschrift über ein Maximum des Leerlauffeffekts ist zu sagen, dass im allgemeinen 1 W die richtige Grenze sein wird, dass aber immerhin für grössere Ausführungen höhere Leerlaufleistungen zugelassen werden sollten.

Unentbehrlich für den Schutz der Elektrizitätswerke scheint uns aber daneben die Vorschrift eines maximalen Leerlaufstroms zu sein, etwa entsprechend den Anregungen von Dr. Wirz.

Die dauernd sichere Trennung des Schwachstromkreises vom Starkstrom durch entsprechende *Wicklungsisolation* scheint uns für beide Teile, Konsument und Produzent, fast die wichtigste Forderung. Sie dürfte vielleicht zweckmässigerweise direkt zu gewissen Grund-

legenden Vorschriften über die konstruktive Ausführung dieser Isolierung führen. Jedenfalls erachten wir die Prüfung auf Durchschlag mit nur 1000 Volt Wechselstromspannung selbst bei einer (für laufende Prüfungen übrigens zu teuren) längeren Dauer dieser Probe für ungenügend. Zwar schreiben z. B. die bisherigen, indes nicht mehr ganz modernen Vorschriften des S. E. V. für Sicherungen auch nur die 1000 Volt-Probe vor, allein die neueren Normen des V. D. E. verlangen schon für die meisten Niederspannungsapparate die Probe mit 1500 Volt, und Klingeltransformatoren sollten mit Rücksicht auf die angeschlossene Schwachstromanlage grundsätzlich schärfer als die sonstigen Niederspannungs-Starkstromapparate geprüft werden.

Schon aus praktischen Gründen ist zu fordern, dass die Apparate *nicht summen* dürfen, womit gleichzeitig eine gewisse Garantie für den Leerlaufstrom erreicht ist. Besonders wichtig ist ferner die, auch in obigen Bestimmungen der zürcherischen Kantonswerke enthaltene Vorschrift nicht zu starker *Erhitzung* selbst bei dauerndem sekundärem Kurzschluss, und zwar ohne dass im Primärkreis Vorschaltwiderstände oder dgl. angebracht werden, wie im Artikel Wirz im einzelnen auseinandergesetzt.

Die am Schlusse des letztern aufgeführten *Leitsätze*, die eine wesentliche Erweiterung der Leitsätze des V. D. E. für Anschluss von Schwach- an Starkstromanlagen darstellen, sind sehr bemerkenswert und dürften als eine erste Grundlage für die Beratung von Normen im S. E. V. dienen.

Was die *Tarifierung* dieser neuen Art Stromverbraucher anbelangt, so gibt der Bericht von Dr. Wirz eine Reihe von wertvollen Anhaltspunkten sowohl für den Standpunkt des Abonnenten wie für denjenigen der Elektrizitätswerke. Die letzteren dürften dadurch zum Studium der Frage für ihre besonderen Verhältnisse angeregt werden. Im einzelnen können wir der Berechnungsart, wie sie Dr. Wirz für die in seiner Tabelle III dargestellten Verhältnisse für das Elektrizitätswerk anwendet, nicht ganz beistimmen. Bei dieser Studie würden wohl richtiger die im Werke an den Abgabestellen bei den Abonnenten auftretenden wirklichen *dortigen* Gestehungskosten für den Lichtstrom zugrundegelegt, die natürlich ganz wesentlich höher liegen als der vom genannten Autor angenommene Durchschnittspreis, wobei dann die besondere Berechnung der Kosten für die Verlustenergie bis zum Abonnenten nicht mehr nötig wäre. Immerhin darf ein Werk bei dieser Untersuchung die Einwirkung des Umstandes nicht ausser Acht lassen, dass die grosse Phasenverschiebung des Leerlaufstromes eine entsprechend stärkere Belastung des Netzes ergibt, als bei gewöhnlichen Stromverbrauchern. M. a. W., es müssen neben den Kilowattstunden auch die erforderlichen Kilovoltampèrestunden in Berechnung gezogen werden. Die angenommene Dauer des Betriebes dieser Apparate im Sekundärkreis ist wohl auch mit den niedrigsten Annahmen von Dr. Wirz noch zu hoch gegriffen. Doch hat dies wenig Bedeutung, da die Verrechnung eines Preises für die dem Klingeltransformator entnommene Nutzenergie und die Messung der letzteren praktisch ohnehin aussichtslos sind. Da auch die fortwährend in Anspruch genommene Leerlaufleistung des Klingeltransformators während eines grossen Teils des Jahres in diejenigen Stunden fällt, in welchen der Zähler der Lichtanlage sozusagen unbelastet ist, sodass über diese Zeit auch die Leerlaufenergie kaum oder sehr ungenau registriert wird, so kommt man logischerweise in der Tat zur Ansetzung einer *Pauschale pro Jahr* für jeden Klingeltransformator, selbst dann, wenn die elektrische Energie beim betreffenden Abonnenten nach Zähler verkauft wird. Mit Rücksicht darauf, dass grundsätzlich der Energieverbrauch, der z. B. bei allfälligen Störungen oder auch bei aussergewöhnlich langem Gebrauch doch namhaft werden kann, kontrolliert und bei Abgabe auf Zählung gezählt werden soll, wird in diesem Falle dennoch die Plazierung des Transformatoranschlusses *unter dem Zähler* angezeigt sein. Bei gewöhnlichem und störungslosem Gebrauch eines üblichen kleinen Klingeltransformators guter Bauart wird tatsächlich durch dessen Anschluss eine Mehranzeige am Zähler kaum konstatiiert werden können, sodass der Abonnent in Wirklichkeit nur mit der Pauschalentschädigung zu rechnen haben wird.

Die *Elektrizitätswerke des Kantons Zürich* haben in tarifarischer und administrativer Beziehung folgende Bestimmungen für Klingeltransformatoren aufgestellt:

„Sämtliche Einrichtungen, inkl. Transformatoren für den Anschluss von Klingel- und Türöffneranlagen sind durch den Hauseigentümer zu beschaffen und zu unterhalten.“

Der Anschluss erfolgt hinter dem Zähler.

Die Werke lehnen jede Haftpflicht für Vorkommnisse, die in dem Anschluss von Klingel- und Türöffneranlagen an ihre Netze begründet sind, ab.

Für jeden, gemäss diesen Bedingungen anzuschliessenden Transformer ist eine feste Gebühr von jährlich Fr. 5.— zu entrichten. Missbräuchliche Verwendung der Transformer hat Erhöhung der Gebühr auf Fr. 20. zur Folge.

Grössere Transformer werden nur nach speziellen Vereinbarungen zugelassen und nur dann, wenn die ganze Unterspannungsanlage nach den Vorschriften für Beleuchtungsinstallationen der betreffenden Primärspannung ausgeführt ist.

Im übrigen gelten die Bestimmungen des allgemeinen Reglements der E. K. Z. für Stromabgabe.“

Das *Elektrizitätswerk der Stadt Zürich* verlangt für die kleinen Klingeltransformatoren eine jährliche Pauschale von Fr. 6.—.

Diese Ansätze scheinen uns mässig; bei dem von Dr. Wirz vorgeschlagenen Ansatz von Fr. 4.— dürften die Elektrizitätswerke mit Rücksicht auf die Nachteile der grossen Phasenverschiebung i. allg. kaum genügend entschädigt sein, während der Abonnent gegenüber den wirklichen Unterhaltungskosten von Batterien wahrscheinlich noch mit einem höheren als den vorgenannten Preisen vorteilhaft arbeiten würde.

Diese Zeilen mögen dazu dienen, die Mitglieder des S. E. V. zur Diskussion über die Frage anzuregen, um Material für eine einheitliche Regelung zu gewinnen. *Das Generalsekretariat des S. E. V. ist gerne bereit, Aeusserungen über den Gegenstand zur Verwertung entgegenzunehmen.*

---

## Zur Tarifierung von Kraftstrom für Betrieb von Lichtdynamos.

(Ein Nachtrag.)

Von Ingenieur *Alfred Hess*, Prokurist der E. K. Z.

In der letzten Nummer dieser Zeitschrift habe ich auf zwei Lösungen hingewiesen, welche dem Stromlieferanten eine angemessene Tarifierung ermöglichen, wenn er eine Offerte über Lieferung elektrischer Energie zur Ergänzung einer Wasserkraft mit Lichtdynamobetrieb zu stellen hat. Die eine Lösung besteht im Umschluss der Lichtinstalation von der (dabei frei werdenden) Dynamo hinweg direkt an das stromliefernde Werk, die andere Lösung in der Aufstellung eines Doppeltarifs.

Eine dritte Lösung ist möglich, wenn der Abnehmer eine Lichtstrombatterie besitzt oder anschaffen will, in der Kapazität allein für sich ausreichend für die jeweilige Speisung der Lampen ohne Unterstützung durch die Dynamo, die dann lediglich noch Ladedienst zu versehen hat. In diesem, zwar weniger häufigen Fall wird der Abnehmer keinen Nachteil erblicken darin, dass der Stromlieferant den Einbau eines Sperrzeitschalters in den Stromkreis der Lichtdynamo, zwecks Ausserbetriebhaltung derselben während den Lichtstunden, ausbedingt. Die Lieferung des Kraftstroms auch für die Ladung der Lichtbatterie kann dabei auf Grund des Kraftstrom-Einfachtarifs zugestanden werden.

Im Zusammenhang mit dem Gegenstand dieser Darlegungen sei zum Schlusse noch darauf hingewiesen, dass bei Lieferung von Ergänzungskraft der Elektromotor nicht selten die Rolle lediglich eines Turbinenregulators zu übernehmen hat und dabei zeitweise als Generator arbeitend überschüssige Wasserkraft des Kraftstromabonnenten als elektrische Energie ins Verteilungsnetz des Stromlieferanten zurückgibt. Dann wird der betreffende Kraftstromzähler, sofern er nicht mit Rücklaufhemmung versehen ist, rückwärts registrieren, also bewirken, dass der Stromlieferant, ohne es beabsichtigt zu haben und zu wissen, Energie zeitweise kauft statt ausschliesslich verkauft. Die Verwendung eines Zählers mit Rücklaufhemmung wird ihn vor einer solchen ungewollten Wirkung seines Stromlieferungsvertrages schützen.

