

Zeitschrift:	Technische Mitteilungen / Schweizerische Telegraphen- und Telephonverwaltung = Bulletin technique / Administration des télégraphes et des téléphones suisses = Bollettino tecnico / Amministrazione dei telegrafi e dei telefoni svizzeri
Herausgeber:	Schweizerische Telegraphen- und Telephonverwaltung
Band:	15 (1937)
Heft:	5
Artikel:	Eine neue Relaisschaltzeit-Messeinrichtung
Autor:	Weber, H.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-873429

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: 13.01.2026

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

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die verwendete Einrichtung die gestellten Bedingungen gut erfüllt. Nach anfänglichen Betriebsschwierigkeiten wegen ungenügender Berücksichtigung aller möglichen Fälle (zu grosse Empfindlichkeit des Verstärkers gegenüber den Leitungsgerauschen, kein Wiederholen des Wahlschlussimpulses u. a. m.) konnte die erste Ausführung in verhältnismässig kurzer Zeit verbessert und auf den heute allgemein befriedigenden Gütegrad gebracht werden.

Der Signalumformer bietet neben der Erfüllung der allgemeinen Bedingungen noch den besonderen Vorteil, dass er bei besetzten Leitungen im automatischen Fernverkehr in irgend einer Phase des Gesprächsaufbaues auf den Besetztton anspricht und das Register im Ausgangssamte innert kürzester Zeit abschaltet und für andere Belegungen frei macht.

Voraussichtlich werden mit der Zeit noch weitere Verfeinerungen folgen, die der Beseitigung von „Schönheitsfehlern“ gelten dürften. Wie z. B. aus vorstehender Stromkreiserläuterung hervorgeht, kann es vorkommen, dass wenn der Angerufene nach dem ersten Rufe antwortet, der Anrufende keinen Rufkontrollton hört, weil das erste Signal eben zur künstlichen Erzeugung des Wahlschlussimpulses verwendet wird. Solche Mängel sollen gelegentlich noch behoben werden, obwohl sie auf die Betriebssicherheit der mit Signalumformern betriebenen automatischen Fernleitungen keinen Einfluss ausüben.

En résumé, on peut dire que le dispositif employé a pleinement répondu à ce qu'on en attendait. Après les difficultés du début dues au fait qu'on n'avait pas suffisamment tenu compte de toutes les éventualités (trop grande sensibilité de l'amplificateur par rapport aux bruits de la ligne, pas de répétition de l'impulsion de fin de sélection, etc.), on est arrivé, en un temps relativement court, à améliorer le dispositif primitif et à l'amener au degré de perfection qu'il a aujourd'hui.

Le transformateur de signaux, non seulement remplit toutes les conditions prescrites, mais offre encore l'avantage particulier, dans le service interurbain automatique, de réagir au signal d'occupation quelle que soit la phase de l'établissement de la communication et de déconnecter et libérer rapidement, pour d'autres communications, l'enregistreur du central de sortie.

On peut prévoir qu'avec le temps on l'améliorera encore en éliminant les „défauts d'esthétique“. Ainsi, il peut arriver que, lorsque le demandé répond au premier appel, le demandeur n'entende pas le signal de contrôle d'appel, précisément parce que le premier signal est utilisé pour engendrer artificiellement l'impulsion de fin de sélection. Les défauts de ce genre seront encore supprimés occasionnellement bien qu'ils n'aient aucune influence sur la sécurité d'exploitation des lignes interurbaines automatiques équipées de transformateurs de signaux.

Eine neue Relaisschaltzeit-Messeinrichtung.

Von H. Weber, Bern.

621.317.755 = 3. 621.395.64 = 3.

Die zur Zeit gebräuchlichen Methoden arbeiten meist mit Schleifenoszillographen, Impulsschreibern oder mit Entladung und Ladung von Kondensatoren. Bei den ersten Methoden muss das Oszillogramm oder der Streifen noch ausgewertet werden. Soll die Schaltzeit auf 1 ms genau angegeben werden, so muss die Papiergeschwindigkeit mindestens 20 cm pro s betragen; 0,2 mm entsprechen dann 1 ms. Misst man die Schaltzeit durch Aufladen eines Kondensators über einen Widerstand, so hängt die Ablesegenauigkeit vom Instrument, von der angelegten Spannung und von der Konstanz des Kapazitätswertes ab.

Eine weitere Methode verwendet das ballistische Galvanometer, das von einer Strommenge i.t durchflossen wird, wobei t die Schaltzeit bedeutet. Der Ausschlag a des Galvanometers ist proportional dem Produkt i.t, der Strom i wird auf einen bestimmten Wert eingestellt, so dass die Schaltzeit t ebenfalls proportional dem Ausschlag a ist. Bei den letztgenannten zwei Methoden kann nur eine Schliessungs- oder Öffnungszeit eines einmaligen Schaltvorganges gemessen werden. Bei Messung

mit schreibenden Geräten ist die Auswertung zeitraubend; ausserdem ist stets eine Eichfrequenz mit aufzuzeichnen. Die nachstehend beschriebene Methode vermeidet alle diese Nachteile.

Die prinzipielle Schaltung ist aus Abb. 1 ersichtlich. Darin bedeutet M einen Synchronmotor, der über ein Uebersetzungsgetriebe den Unterbrecher U antreibt. In den meisten Fällen sind 10 Impulse pro Sekunde, also 10 Umdrehungen pro s des Unterbrechers, das Richtige. Das zu untersuchende Relais X erhält Strom über den Unterbrecherkontakt u_1 . Als

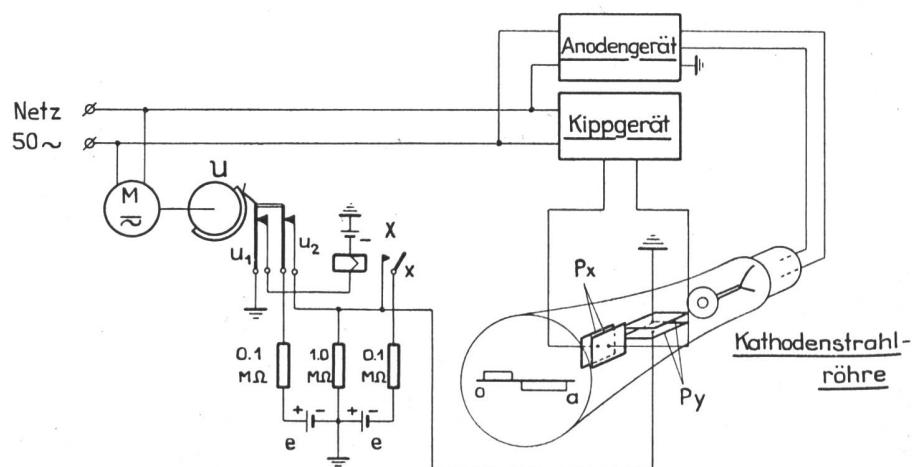


Abb. 1. Meßschaltung.

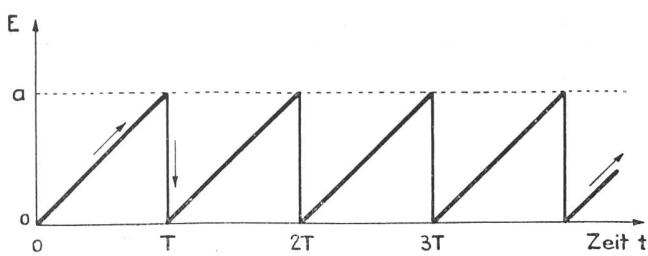
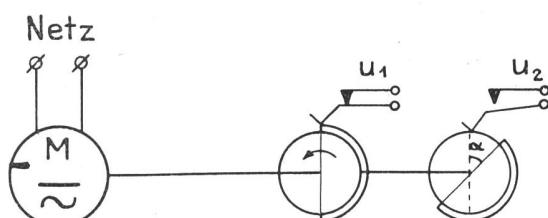


Abb. 2.

Spannung für die horizontale Ablenkung in Funktion der Zeit.

Anzeigegerät dient ein Kathodenstrahlzosillograph, dessen Strahl durch ein Kippgerät horizontal abgelenkt wird (Plattenpaar P_x). Zeitlich dargestellt, verläuft die Spannung (Ablenkung auf dem Schirm ist proportional der Spannung) zwischen den Platten P_x nach Abb. 2. Die Strecke von 0 bis a auf dem Schirm wird in der Zeit T durchlaufen, und zwar mit konstanter Geschwindigkeit. Darauf springt der Strahl ausserordentlich rasch auf Null zurück und beginnt die gleiche Strecke von neuem zu durchlaufen. Legt man nun eine Spannung an das Plattenpaar P_y , so verschiebt sich die ganze leuchtende Strecke in vertikaler Richtung. Die Messkontakte u_1 und u_2 steuern diese Spannung. Schliesst der Unterbrecher U die Kontakte u_1 und u_2 , so erhält das Relais X Strom über u_1 und zugleich wird eine positive Spannung e an P_y gelegt. Das gibt eine Ablenkung nach oben (Punkt 1 in Abb. 3). Nach der Schliessungszeit AZ des Relais X wird eine gleich grosse negative Spannung e ebenfalls an P_y gelegt. Die Superposition der beiden Spannungen ergibt die Spannung Null an P_y (Brückenschaltung) und der

Abb. 4. Unterbrecher mit Verzögerung von u_2 .

Strahl geht auf die ursprüngliche Linie zurück (Punkt 2 in Abb. 3). Beim Öffnen der Unterbrecherkontakte wird zunächst die positive Spannung e von P_y weggenommen. Die verbleibende negative Spannung e verursacht eine Ablenkung nach unten (Punkt 3 in Abb. 3). Öffnet der Kontakt x , so verschwindet auch die negative Spannung an P_y und der Strahl geht auf die Nulllinie zurück (Punkt 4 in Abb. 3). Die Arbeitszeit des Relais X ist die Zeit von 1 bis 2 (Anzugzeit) und von 3 bis 4 (Abfallzeit), die der Strahl zum Zurücklegen dieser Abschnitte benötigt. Da aber die horizontale Ablenkung proportional der Zeit ist, braucht man nur die Zeit T von 0 bis a zu kennen und die Strecken 1—2 und 3—4 abzumessen. Es ist dann:

$$\text{Anzugzeit } AZ = \frac{T}{a} \cdot x_1$$

$$\text{Abfallzeit } AF = \frac{T}{a} \cdot x_2$$

Um die Ablesung zu erleichtern, wählt man die Periodendauer T der Zeitablenkung so, dass das Bild stillsteht. Dies geschieht am besten durch Synchronisierung mit der Netzfrequenz. Der Unterbrecher macht genau eine Umdrehung während der Dauer von 5 Perioden der Netzspannung. Dabei überstreicht der Strahl im Kathodenstrahlzosillographen genau 5 mal die Strecke a . Die Strecke a entspricht 20 ms und wird zweckmässig linear in 20 Teile unterteilt; ein Skalenteil ist dann 1 ms. Die Anzugs- und die Abfallzeit lassen sich somit direkt in Millisekunden auf dem Schirm ablesen.

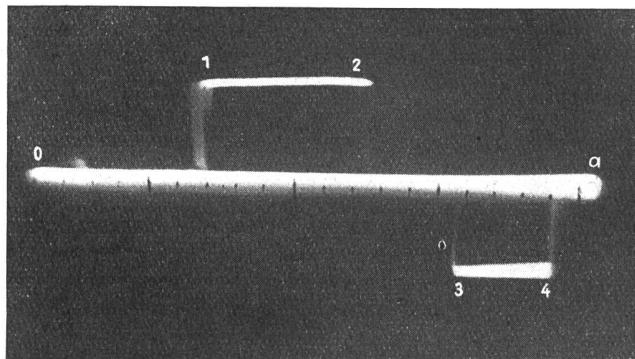


Abb. 3. Bild auf dem Schirm des Kathodenstrahlzosillographen.

Mit der beschriebenen Einrichtung ist es möglich, bis 20 ms Schaltzeit zu messen. Will man die Schaltzeiten mehrerer hintereinander geschalteter Relais (Relaiskette) messen, so lässt man den Kontakt u_2 eine bestimmte Zeit nach u_1 schliessen und öffnen (Abb. 4). Ist der Umfang der Scheibe in 100 Teile geteilt, so zeigt a die Verschiebung in Millisekunden an (1 Umdrehung = 100 ms). Diese Verschiebung ist zu den am Schirm abgelesenen Schaltzeiten zu addieren. In Abb. 5 ist eine praktische Ausführung des Unterbrechers wiedergegeben.

Der Vorteil der beschriebenen Messmethode besteht in der unmittelbaren Ablesbarkeit von Anzug- und Abfallzeit, sowie der Mittlung aus sehr vielen Schaltungen (10 pro s). Der Einfluss einer Relaisstromänderung auf die Schaltzeiten ist sofort sichtbar.

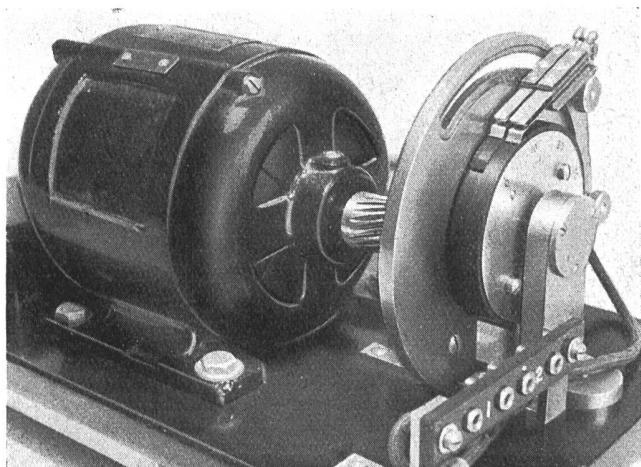


Abb. 5. Unterbrecher mit Antriebsmotor.

Ebenso kann eine Relaiseinstellung mittelst dieser Methode rasch vorgenommen werden. Auch feinste Prellungen bei Anzug und Abfall erscheinen auf dem Schirm des Kathodenstrahlzosillographen. Besonders

brauchbar hat sich die Methode zur Prüfung der Phasenabhängigkeit der Fernwahlwechselstromrelais erwiesen, wo die maximal möglichen Verzerrungen mit kleinstem Zeitaufwand ermittelt werden konnten.

Dr. V. Wietlisbach,
ein Pionier des Telegraphen- und Telephonwesens. (1854—1897.)
(Grabrede, gehalten von Adjunkt J. Heer.)

Herr Dr. V. Wietlisbach, den eine längere Krankheit uns am 26. November entriss, wurde geboren in Bremgarten (Aargau) im Jahre 1854. Er besuchte die Elementarschulen und das Gymnasium in Aarau, dann 1873—1874 die Kantonsschule in Solothurn. Hierauf ging er an das Polytechnikum in Zürich über, bestand im Jahre 1878 die Diplomprüfung an der 6. Abteilung und löste gleichzeitig die Preisaufgabe in der Physik. Den Winter 1878/79 brachte er in Berlin zu, wo er im Laboratorium des Herrn Professor Helmholtz sich speziell mit der Elektrizität beschäftigte. Vom Frühjahr 1879 bis Ende 1880 versah er die Assistentenstelle für Physik am Polytechnikum und habilitierte sich gleichzeitig als Dozent für Mathematik und Physik. Mit Neujahr 1881 ging er in den Dienst der Zürcher Telephongesellschaft über, welche ihm die Leitung des technischen Betriebes ihres Netzes übertrug.

Nachdem das Telephonwesen in der Schweiz im Jahre 1883 bereits eine so grosse Ausdehnung gewonnen hatte, dass sich eine Vermehrung der technischen Arbeitskräfte bei der Zentralverwaltung als unumgänglich notwendig erzeigte, gelang es der Telegraphendirektion, Herrn Dr. Wietlisbach für den Posten eines I. technischen Sekretärs zu gewinnen, welche Stelle er auf 1. März 1884 antrat.

In dieser neuen Stellung hatte der Vereigte Gelegenheit, seine reichen theoretischen Fachkenntnisse und die bereits gemachten praktischen Erfahrungen auf einem sehr weiten Felde zu verwerten und anderseits seine Kenntnisse auf dem Gebiete der Telephonie und Telegraphie noch zu erweitern und zu vertiefen. Daneben betätigte er sich auch literarisch als Mitarbeiter verschiedener technischer Zeitschriften, unter andern als Redaktor für Telephonie beim Zentralblatt für Elektrotechnik. Im Jahre 1886 erschien seine „Technik des Fernsprechwesens“ als XXXI. Band der in A. Hartlebens Verlag herausgegebenen „Elektrotechnischen Bibliothek“, die als eine wissenschaftlich gründliche und doch populär gehaltene Arbeit einem eigentlichen Bedürfnis entsprach. Nach siebenjährigem vorzüglichem Wirken in seiner Stellung und nachdem sein Name in Fachkreisen auch über die Grenzen unseres Landes hinaus in ehrenvollster Weise bekannt geworden, ergab es sich sozusagen von selbst, dass ihm nach der Wahl des Herrn Dr. Rothen zum Direktor des internationalen Telegraphenbureaus im Jahre 1891 die Stelle des Chefs der technischen Abteilung bei der Zentralverwaltung übertragen wurde.

Bei der grossen Entwicklung, die das Telephonwesen in der Schweiz in wenigen Jahren gewonnen hatte und die ihm, namentlich im Hinblick auf

die bedeutende Taxermässigung, noch bevorstand, lag es in der Natur der Sache, dass gerade dieser Dienstzweig die technische Leitung in hervorragender Weise in Anspruch nehmen musste, ohne dass dabei Verbesserungen des der Hauptsache nach ausgebauten Telegraphennetzes, sowie der Telegraphenapparate, ausser acht gelassen werden durften. Die dem Chef der technischen Abteilung obliegende Aufgabe war daher eine sehr umfassende und erforderte die volle Kraft eines theoretisch und praktisch gebildeten Mannes. Die Geschäftsberichte der schweizerischen Telegraphenverwaltung, speziell die Abschnitte über Linien und Apparate, dürften den besten Maßstab für die Leistungen des genannten Beamten abgeben; doch würde es den Rahmen dieser kurzen Skizze überschreiten, wenn wir auf das einzelne näher eintreten wollten. Wir beschränken uns deshalb darauf, nur einige Momente hervorzuheben, die einen Einblick gewähren in seine Tätigkeit, sowie in die Fortschritte, welche teils durch seine Anregung, teils unter seiner sachverständigen Mitwirkung im Telephon- und Telegraphenwesen erzielt wurden.

In der Zeit von 1890 bis Ende 1896 vermehrte sich die Zahl der schweizerischen Telephonnetze von 92 auf 252, diejenige der Abonentenstationen von 10,949 auf 28,198 und die kilometrische Länge der Telephondrähte von 17,066 auf 73,980. Nachdem sich in der Schweiz schon sehr früh das Bedürfnis geltend gemacht hatte, die Telephonie auf die interurbanen Beziehungen auszudehnen und nachdem die interurbanen Leitungen immer zahlreicher und ausgedehnter geworden, zeigte sich die dringende Notwendigkeit, gegen die störenden Wirkungen der gegenseitigen Induktion eine Abhilfe zu finden. Herr Wietlisbach erkannte als das einzige wirksame Mittel die Verdoppelung der Leitungsdrähte, d. h. deren Umwandlung in Schleifen, unter Ausschluss der Erde als Leiter. Bis auf wenige, der Induktion nicht ausgesetzte Leitungen ist denn auch diese Verdoppelung auf sämtlichen interurbanen Linien durchgeführt worden. Da ferner die Mikrophone älterer Systeme sich ihrer schwachen Lautwirkung wegen für die interurbane Korrespondenz weniger gut eigneten, wurde deren sukzessive Auswechslung gegen die neueren Graphitkörner-Mikrophone (Hunning und Solidback) an die Hand genommen und zu einem grossen Teile auch bereits durchgeführt, was zur Entwicklung des Gesprächsverkehrs auf grössere Entfernung wesentlich beitrug. — In den grösseren Städten machte sich mit der Zunahme der Abonentenzahl immer mehr die Schwierigkeit geltend, mit den zahlreichen Luftleitungen über die