

Zeitschrift: Technische Beilage zur Schweizerischen Post-, Zoll- & Telegraphen-Zeitung = Supplément technique du Journal suisse des postes, télégraphes et douanes

Band: 5 (1922)

Heft: 21

Artikel: Der Hughes-Battaglia-Apparat

Autor: [s. n.]

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-872995>

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: 14.02.2026

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

$$\begin{aligned}
 \text{I.} \quad & \frac{a}{b + c + c' + b' + a'} = \frac{1}{100} \\
 \text{II.} \quad & \frac{a + b}{c + c' + b' + a'} = \frac{1}{10} \\
 \text{III.} \quad & \frac{a + b + c}{a' + b' + c'} = 1 \\
 \text{IV.} \quad & \frac{a + b + c + c'}{b' + a'} = 10 \\
 \text{V.} \quad & \frac{a + b + c + c' + b'}{a'} = 100
 \end{aligned}$$

Es ist nun (III)

$$\begin{aligned}
 \text{VI.} \quad & a + b + c = a' + b' + c' \text{ und} \\
 & a = a' \quad b = b' \quad c = c'
 \end{aligned}$$

Zur Bestimmung von b und c benutzen wir die Gleichungen I und II, es lassen sich b und c durch a darstellen. Aus I und II folgt:

$$\begin{aligned}
 \text{I'} \quad & 100a = a + 2b + 2c \\
 \text{II'} \quad & 10(a + b) = 2c + (a + b) \\
 & \text{oder}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{I''} \quad & 99a = 2b + 2c \\
 \text{II''} \quad & 9(a + b) = 2c
 \end{aligned}$$

Durch Elimination von $2c$ erhalten wir:

$$\text{I'''} \quad b = \frac{90}{11} \cdot a$$

Aus II'' und I''' ergibt sich:

$$\text{aus II''} \quad c = \frac{9a + 9b}{2}$$

$$\text{aus I'''} \quad b = \frac{90}{11}a; \text{ dies in II'' gesetzt}$$

$$\begin{aligned}
 c = \frac{9(a + b)}{2} &= a - \frac{9 + \frac{9 \cdot 90}{11}}{2} \\
 \text{II'''} &= \frac{909}{22}a
 \end{aligned}$$

Die Werte für b und c sind demnach:

$$\text{I'''} \quad b = \frac{90}{11}a = 8,1818 \cdot a$$

$$\text{II'''} \quad c = \frac{909}{22}a = 41,31818 \cdot a$$

Setzt man nun $a = 10^w$, so kommt weiter:

$$\begin{aligned}
 a &= 10 \\
 b &= 81,818 \\
 c &= 413,1818 \\
 a + b + c &= 504,999
 \end{aligned}$$

Summe der Brückenarme:

$$\begin{aligned}
 &= 2(a + b + c) = 1009,998 \\
 &= \text{rund } 1010^w
 \end{aligned}$$

Die berechneten Werte von a , b , c wären natürlich schwer so genau herzustellen; da die Genauigkeit der Brücke nur auf 0,2 % garantiert ist, hätte das auch gar keinen Sinn. Wenn man $a = 10$, $b = 81,82$ und $c = 413,2$ setzt, so ergibt dies eine genügende Genauigkeit.

Das Modell von 1889 war (mit einem eingebauten Deprez - d'Arsonval Drehspulgalvanometer) für die fran-

zösische Marine konstruiert worden; dank der Verwendung höherer Widerstandswerte und einer Trockenbatterie von 20–50 v ermöglichte dasselbe die direkte Messung von mässig hohen Isolationswiderständen durch Brückmessung. An Bord der Kriegsschiffe ist der Isolationswiderstand der zahllosen Leitungen für Signal- und Beleuchtungszwecke infolge der unvermeidlichen Ableitung durch salzhaltige Niederschläge im Allgemeinen ein ziemlich niedriger! Wenn man $a = 110^w$ setzt, so berechnen sich b und $c = 900$, resp. 4545^w , $a + b + c = 5555$, oder für die Summe der beiden Brückenzweige $2 \times 5555 = 11110^w$. Wir haben also hier keine Dezimalstellen, was die Herstellung erleichtert. Soll aber die Brücke zur Messung hoher und niedriger Widerstände dienen, so sind diese hohen Werte unpraktisch.

Unser Exemplar hat sich seit 20 Jahren sehr gut gehalten, trotz vielfachen Gebrauches; speziell während des aktiven Dienstes (Gotthardbefestigung) 1914–1917. Die Genauigkeit ist noch von der Ordnung 0,12 %. Immerhin fanden wir, dass die unzugänglichen Kontakte der beiden Tasten t_1 und t_2 hier und da Anlass zu Störungen gaben; wir haben die Silberbelege durch kurze Platinstifte, die in die Federn eingelötet wurden und beim Druck mit Goldplättchen auf den „Ambossen“ Kontakt machen, ersetzt, und zwar mit bestem Erfolge.

Telegraphenwesen

Der Hughes-Battaglia-Apparat.

Vor Jahren hatte in der Fachpresse eine Mitteilung die Runde gemacht, dass auf der 1770 km langen Leitung Rom-Berlin Hughesapparate in Verwendung genommen wurden, die den beiden Endämtern gestatten, ohne jede zwischenliegende Uebertragung unmittelbar miteinander zu verkehren. Stromsendevorrichtung und Stromläufe waren nach Angaben eines italienischen Telegraphenbeamten abgeändert worden. In der Schweiz ist diese Abänderung mit Patent Nr. 30016 vom 21. September 1903 geschützt.

Lange Zeit ist darüber nichts mehr gehört worden, als dass im Jahr 1907 weitere Apparate auf den Leitungen Rom-Cagliari und Rom-Sassari in Betrieb gestellt wurden. Nach Kriegsschluss liess nun die italienische Verwaltung eine Reihe Hughesapparate abändern, die nach und nach auf langen Leitungen oder Unterseekabeln in Verwendung kommen werden.

Die von Antonio Battaglia-Guerrieri, dem jetzigen technischen Direktor des Haupttelegraphenamtes in Rom, vorgeschlagenen Abänderungen gründen auf den Erfahrungen, die bei Verwendung von Doppelstrom gemacht werden. Die für eine Leitung berechnete Spannung von z. B. 120 V. wird bei Doppelstrombetrieb in der Regel so geteilt, dass für die Arbeit, d. h. für die Zeichen – 60 V. Spannung, und in der Ruhelage des Gebers d. h. für das Trennen der Zeichen + 60 V. Spannung an die Leitung gelegt werden. Das bedingt die Verwendung eines Empfängers mit polarisiertem Elektromagnetsystem, wie es bei dem Hughesapparat schon fast von Anfang an benutzt wird. Indem der in der Ruhe des Gebers fliessende Strom den Anker des Empfängers festhält, ist es möglich, den Empfänger sehr empfindlich einzustellen. Die Doppelstromschaltung vermindert den Einfluss des schwankenden Isolationswiderstandes der Leitung und der Berührungen mit andern Drähten. Weil die Spannung gegen Erde vermindert ist (+ 60 V. und – 60 V. statt + oder – 120 V.), verringert sich auch die elektrostatische Induktion auf die benachbarten Leiter. Für den Hughesbetrieb sind das erhebliche Vorteile, indem dadurch die gleichmässige, rechtzeitige Los-

lösung des Ankers im gegebenen Augenblick bestmöglichst gesichert wird. Innerhalb gewisser Grenzen bleibende Schwankungen des Isolationszustandes vermögen das Korrektions- und Typenrad in der Regel nur mehr so weit vor- oder rückwärts zu schieben, dass die Typenräder dabei noch nicht aus dem Gleichlauf fallen.

Die Doppelstromschaltung gestattet bei Einfachbetrieb bekanntlich das Unterbrechen bzw. Anhalten des gebenden Beamten durch die empfangende Station nicht. Gerade diese Möglichkeit hat Battaglia-Guerrieri aber beibehalten, dem Hughesapparat die für einen gewissen Verkehrsumfang passende, verhältnismässig grosse Leistungsfähigkeit wahren, und die übliche Bedienungsart nicht ändern wollen. Zu diesem Zwecke änderte er die Stromsendevorrichtung ab. Der Apparat Battaglia hat 2 Lippen und 2 Kontaktthebel (Fig. 1). Die eine Kontaktgruppe entspricht vollkommen der normalen: am Schlittenmassiv, beweglich gelagert, sitzt der zweizärmige Lippenhebel *a* mit der üblichen kurzen Lippe am äussern Ende. Das innere Ende des Hebels liegt wieder mittelst eines kleinen Dornes in der untern Rinne

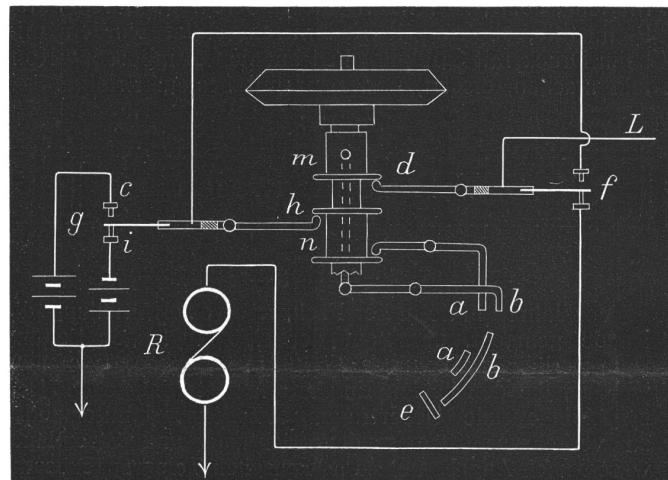


Fig. 1.

der Schlittenhülse *n*, die auf der Schlittenachse lose aufgesteckt ist. In der obern Rinne der Hülse wird der Dorn geführt, der auf dem innern Ende des zugehörigen zweizärmigen Kontaktthebels *h* sitzt. Noch ein zweiter Lippenhebel ist auf dem Schlittenmassiv gelagert; dessen Lippe *b* ist gegenüber der ersten 3 mal länger und greift beidseits über die kleinere hinaus. Zur Uebertragung der Bewegung der langen Lippe dient statt einer äussern Schlittenhülse eine in der hohlen Schlittenachse verschiebbare kleine Stange, die unten und oben einen Zapfen trägt. Diese Zapfen greifen durch seitliche Fenster der Achse hindurch und sind mittels Ringen verbunden; der untere mit dem innern Hebelarm der langen Lippe, der obere mit dem innern Arm des zweiten Kontaktthebels *d*. Beide Kontaktthebel sind nicht unmittelbar in den Stromkreis eingeschaltet, sondern wirken mit ihren isolierten äussern Enden auf 2 kleine Umschalter oder Taster, welche eine elektrisch bessere Isolation sichern, als es in den Batteriekontakten der normalen Apparate der Fall ist. Diese Tasterchen sind in der Zeichnung weggelassen.

Bei Verwendung des Apparates auf langen Luftleitungen und kürzern Kabeln wird die Mitte der kurzen Lippe des Schlittens auf die Mitte der grossen Lippe eingestellt, wie Fig. 1 und 2 zeigen. Soll der Apparat auf einem längeren Unterseekabel gebraucht werden, dann wird mitunter die kurze Lippe so verschoben, dass die Endkanten der beiden Lippen zur gleichen Zeit vom hochgehobenen Stift *e* abgleiten. In letzterem Fall wird also nur ein längerer negativer Strom von der Zeitspanne 2 und unmittelbar an-

schliessend ein kurzer positiver Strom von der Zeitspanne 1 geschickt (Fig. 3).*)

In der Figur 4 ist die Schaltung einer Station ersichtlich, die mit Battaglia-Apparat auf einem längeren Unterseekabel arbeitet. Die Verbindungen im Apparat selbst sind leicht verändert. Die Anschlussklemmen sind entsprechend den Anschlüssen vermehrt; P, N, L, R, E, C-C, T, S bedeuten der Reihe nach: positive, negative Linienbatterie, Linie (hier über Kondensator), Relais (auf Nebentisch), Elektromagnetwindungen des Hughes, Kondensator für das Abtelegraphieren, Erde und Sounder; Pl am Nebentisch erhält Anschluss an die + Ortsbatterie für den Empfang. Der Widerstand auf dem Nebentischchen ist 3 mal grösser als der Leitungswiderstand.

Beim Absenden eines Zeichens entstehen folgende Vorgänge: Ein durch Tastendruck gehobener Stift hebt beide Lippen; zuerst nur die lange, dann auch die kurze; weiter wird die kurze zuerst wieder freigegeben, und schliesslich auch die lange. Bei 120 Umdrehungen des Schlittens in der Minute legt die kurze Lippe den Kontaktthebel *h* während $1/42$ s um, während die lange Lippe den Kontaktthebel *d* 3 mal so lang, oder $1/14$ s lang umlegt. (Die Zeitangaben sind geschätzt nach eingeschienenen Zeichnungen.) Der Kontaktthebel *h* legt also zuerst um und verbindet die Leitung über C-C mit der negativen Leitungsbatterie. Es geht ein negativer, kurzer Stromstoss nach der Station II. Dieser Stromstoss löst den

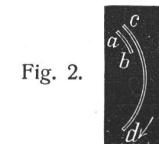


Fig. 2.



Fig. 3.

Apparat in II nicht aus, sichert aber eine ganz bestimmte Ladung der Kondensatoren. Nach ungefähr $1/42$ s — vorausgesetzt, dass die kurze Lippe genau in der Mitte der langen ist, was durch Einstellung erreicht wird — wird die kurze Lippe vom hochgedrückten Stift gehoben. Während $1/42$ s wird nun auch der Kontaktthebel *h* hochgehoben; die positive Batterie ist jetzt mit der Leitung verbunden. Der positive Stromstoss bringt in der Station II das Relais im richtigen Augenblick zum Ansprechen und so den Apparat zum Auslösen und Drucken. Ein Zweigstrom geht im eigenen Apparat (der gebenden Station) von der Klemme L über den Widerstand W und in das Relais, was den Mitlesedruck bewirkt. Wenn die kleine Lippe ab dem gehobenen Stift gleitet, ist der Mitlesedruck noch nicht ganz fertig. Die Stromumkehr hat aber in keinem Fall einen Nachteil.

Folgen sich die abtelegraphierten Zeichen in der engstmöglichen Reihe (□ e j o t x etc.) so wechselt blass negativer Trennstrom mit positivem Zeichenstrom. Bekanntlich werden aber in der Praxis durchschnittlich nur $1\frac{1}{2}$ Buchstaben in einer Schlittenumdrehung abtelegraphiert, wofür im System Battaglia im Mittel während $3/28$ s Strom fliesst. Während $25/28$ s im Durchschnitt ist somit die Leitung bei jedem Schlittenumgang von den Batterien abgeschaltet und es findet die empfangende Station vollauf Zeit, die gebende Station mit Unterbrechungszeichen aufmerksam zu machen, wenn die Notwendigkeit dazu eintritt.

Auf langen Luftleitungen kann mit $+10$ und -10 mA Stromstärke gearbeitet werden. Unterseekabel, auch kür-

*) Die 4 Clichés wurden seitens des Internationalen Bureaus der Telegraphen-Union in verdankenswerter Weise uns freundlichst zur Verfügung gestellt. Sie entstammen einem Aufsatz von A. Carletti im Journal Télégraphique 1906, S. 269, über «La télégraphie et la téléphonie à l'Exposition internationale de Milan». Der Leser kann daraus die einzelnen Bewegungen der Kontaktthebel und die Stromwege sich leicht erklären.

zere, vertragen diese Stärke nicht, weshalb die oben kurz skizzierte Schaltung mit empfindlichen, polarisierten (englischen Post Office Standard) Relais verwendet wird. Mitunter wird zur Erhöhung der Empfindlichkeit zwischen Linienrelais und Erde ein hoher Widerstand mit parallel geschaltetem Kondensator (Maxwell'sche Erde) eingeschaltet. Auf langen Unterseekabeln werden, lt. Patentschrift, als Empfänger Spiegelgalvanometer verwendet, die Lichtstrahlen auf passend geschaltete Selenzellen werfen, über welche der Lokalstromkreis geschlossen wird. Die abgehenden Stromstöße werden vom Hughesapparat auch da nicht unmittelbar auf das Kabel gegeben, sondern über einen Kondensator von hoher Kapazität.

stellt ist. In Fig. 14*) ist dies durch eine entsprechende Darstellung des Relais angedeutet.

Die elektrische Auslösung des Papiertransportes geschieht selbsttätig durch das erste, vom fernen Amt eintreffende Buchstaben- oder Zahlenweiss. Gleichzeitig wird das Druckunterbrechungsrelais stromlos und da es unneutral eingestellt ist, schliesst dessen Anker den Druckstromkreis. Im Ruhezustand steht der Ausrückmagnet über + Pol und $W12$ dauernd unter Strom, die Verlängerung seines Ankers liegt daher außerhalb des Bereichs des Exzentrers E , sodass ein Papivorschub nicht stattfinden kann. Beim Eintreffen des ersten „Weiss“, sobald der Entladestrom des Druckkondensators über

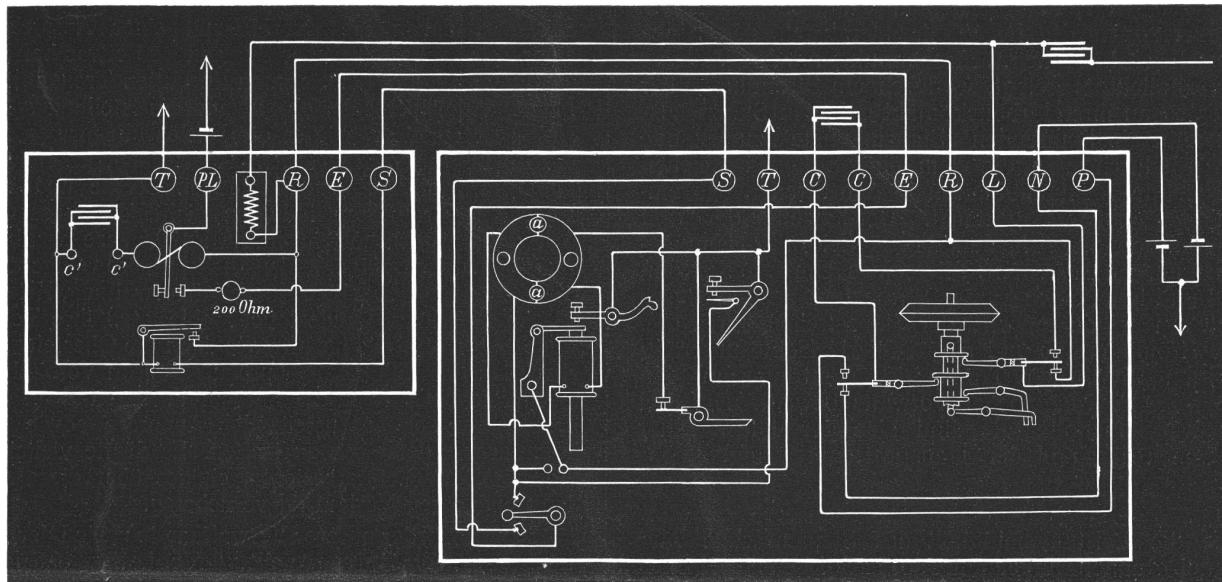


Fig. 4.

Ausser auf den oben genannten Verbindungen Roma-Cagliari und Roma-Sassari mit je 220 km Unterseekabel, die seit 1907 mit dem Battaglia-Apparat ausgerüstet sind, arbeitet dieser Apparat seit kurzem auch auf den Leitungen Roma-Zara und Roma-Genova (auf einem jüngst ausgelegten Unterseekabel von 460 km Länge). In Vorbereitung ist die Einführung u. a. auf dem über 800 km langen Unterseekabel Siracusa (Sizilien)-Bengasi (Tripolis) und auf andern langen Luft- und Kabelleitungen. H.

Der automatische Maschinen-Schnelltelegraph von Siemens & Halske in Berlin.

Von A. Hui, Basel.

(Schluss).

Es bleibt uns noch die Wirkungsweise der übrigen, in Abb. 14*) angedeuteten Relais sowie des bereits erwähnten Lochempfanges kurz zu erläutern. Das *Wechselrelais* ermöglicht den Figurenwechsel, indem es den *Wechselmagneten* steuert; durch den letzteren wird das Typenrad in axialer Richtung verschoben. (Ahnlich wie am Ferndrucker.) Das *Ein- und Ausrückrelais* mit dem *Ausrückmagneten* in Verbindung mit dem *Druckunterbrechungsrelais* regelt den Papivorschub, wobei letzteres bei angehaltenem Papierstreifen den Druck des Gleichlaufzeichens, das bekanntlich vom Sender, sobald dieser keinen Text sendet, automatisch zur Aufrechterhaltung des Synchronismus in die Leitung gesandt wird, unterbricht. Dabei mag besonders hervorgehoben werden, dass das Druckunterbrechungsrelais das einzige polarisierte Relais am Empfänger ist, das nicht neutral einge-

$W1$ oder $W2$ des Wechselrelais die Wicklung $V1$ des Ein- und Ausrückrelais durchfliesst und dessen Anker in Stellung „EIN“ umlegt, wird aber der Ausrückmagnet durch Kurzschluss stromlos; die Ankerspannfeder bringt die Ankerverlängerung mit der Vorschublinke in den Bereich des Exzentrers E und der Papivorschub tritt in Tätigkeit. Mittelst des Kippschalters III kann der Papivorschub auch mechanisch ein- und ausgerückt werden. Ein parallel zum Kippschalter III an der äussern, linken Seite des Empfängerunterteils angebrachter Druckknopf gestattet dem klebenden Beamten bei nach beendigter Telegrämübermittlung eintretenden Pausen, den unnötigen Papiertransport abzustellen. Die durch den Entladestrom des Druckkondensators betätigte Wicklung $V1$ des Ausrückrelais hat mit Rücksicht auf die Stärke des Entladestromes nur 3Ω , während die von Hand eingeschaltete und unter der Netzspannung stehende Wicklung $V2$ 100Ω aufweist. Der zwischen den Segmenten 1 und 3 eingeschaltete Haltwecker H wird ebenfalls durch den Entladestrom des Druckkondensators betätigt und zeigt uns an, wenn das ferne Amt durch Umlegen seines Haltkippschalters unser Senden unterbricht. Aber nicht nur das bekannte „Haltzeichen“ sondern auch jedes der aus 5 Zeichenströmen bestehenden „Zeichenstromschmierzeichen“ lässt die Glocke ansprechen.

Der *Lochempfang* gestattet, wie schon erwähnt, neben dem gedruckten Streifen auch einen mit dem Senderstreifen übereinstimmenden gelochten Stanzstreifen zu empfangen. Dieser wichtige Vorteil des Siemensapparates findet bei langen, in Geheimsprache abgefassten Staatstelegrammen sowie bei der Streifenvermittlung zwischen

*) Siehe Technische Beilage Nr. 19.