Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 57/58 (1911)
Heft: 16

Artikel: Der Blockapparat von Tyer in seiner neuesten Anordnung
Autor: Tobler, A.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-82677

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: 16.07.2025

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

INHALT: Der Blockapparat von Tyer in seiner neuesten Anordnung. — Die Hetzersche Holzbauweise. — Miscellanea: Die Vergebung des Hauenstein-Basistunnels. Elektrifizierung der Gotthardbahn. Die Periodenzahl bei der elektrischen Zugförderung der preussischen Staatsbahnen. Aus der Eisenbahnstatistik der mittel- und westeuropäischen Staaten für 1908. Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband. Zur Bestimmung des Wirkungsgrades von Zahnrädern. Der Einfluss des elektrischen Stromes auf Beton und Eisenbeton. Elektrische Schmalspurbahn Freiburg-Bulle. Weltausstellung Turin 1911. Die internationale Kommission für technische Einheiten im Eisenbahnwesen. Internationale Ausstellung Sofia 1912. Schweizerische Binnenschiffahrt. Wasserkraftwerk im Wäggital. — Konkurrenzen: Bebauungsplan des Vogelsangareals in Winterthur. — Nekrologie: Fulgenzio Bonzanigo. Rud. Leuch. Arthur Moser. — Vereinsnachrichten: Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein. Technischer Verein Winterthur. Gesellschaft ehem. Polytechniker: Stellenvermittlung.

Tafel 41 und 42: Die Hetzersche Holzbauweise.

Band 58. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und unter genauer Quellenangabe gestattet. Nr. 16.

Der Blockapparat von Tyer in seiner neuesten Anordnung.

Von Prof. Dr. *A. Tobler* in Zürich.

In der Vorläuferin dieser Zeitschrift, der „Eisenbahn", haben wir vor einunddreissig Jahren[1]) den bewährten Blockapparat von Tyer, der sich schon damals auf den englischen Bahnen einer grossen Verbreitung erfreute, ausführlich beschrieben. Während eines längern Zeitraumes ist die Konstruktion des Apparates, abgesehen von unbedeutenden Abänderungen, nahezu dieselbe geblieben; erst vor acht Jahren und daran anschliessend in neuester Zeit hat er durchgreifende Verbesserungen erfahren, um ihn den jetzigen Anforderungen des Bahnbetriebes anzupassen. Die erste wichtige Abänderung (1903) ist unseres Wissens nirgends ausführlich besprochen worden, sogar in dem umfangreichen Werke von Raynar Wilson[2]) wird ziemlich oberflächlich, ohne Angabe der Stromläufe, darüber gesprochen, was man wohl als ein Unrecht bezeichnen darf.

Die Anordnung der 70er Jahre entsprach der damaligen Betriebsvorschrift, dass in der Ruhelage, d. h. wenn kein Zug auf der Blockstrecke sich befindet, Zeichengeber und Zeichenempfänger die Stellung „Line clear" einnehmen; die Strecke wird also als „Frei" bezeichnet. Soll ein Zug, sagen wir von *A* nach *B* abgehen, so hat *A* die „Strecke von *B* zu verlangen", was durch Glockensignale geschieht. Sobald der Zug *A* verlassen und *A* dies der Station *B* durch das Glockensignal „Train entering section" gemeldet hat, bringt *B* die elektrischen Anzeiger (Miniatursemaphoren oder Zeiger) auf „Train on line"; sie verbleiben in dieser Stellung, bis der Zug *B* verlassen hat, um nach *C* zu gelangen. Alsdann gibt *B* nach *A* zurück „Line clear". In den letzten Jahren sind aber die englischen Signalvorschriften einer Aenderung unterworfen worden, in dem Sinne, dass das Ausfahrtssignal (Starting Signal) in der Ruhelage auf „Halt" stehen soll; es darf nur in die Freistellung gebracht werden, wenn *A* die Strecke verlangt und *B* dieses Signal quittiert und die elektrischen Anzeiger auf „Line clear" gestellt hat; sobald der Zug *A* verlassen und *B* dies durch das „Train entering section" Glockensignal erfahren hat, sind von *B* die Zeiger auf „Train on line" zu bringen. Nachdem der Zug *B* verlassen, wird das der Ruhelage entsprechende Signal: „Line Blocked", d. h. „die Strecke ist von keinem Zug besetzt", gegeben. Es ergibt sich aus dem Gesagten, dass unser Blockapparat so gebaut sein muss, dass er *drei Signalbegriffe* zu geben im Stande ist: 1. Ruhelage, Zeiger auf grünem Feld mit der Inschrift „Line blocked". 2. Zeiger auf weissem Feld, Inschrift „Line clear". 3. Zeiger auf rotem Feld „Train on line". Die Vorgänge spielen sich also für eine Zugfahrt *A—B—C* wie folgt ab. Zug in *A* zur Abfahrt bereit, Ausfahrtssignal steht auf Halt, oberer Zeiger in *A* und unterer in *B* weisen auf „Line blocked". *A* verlangt die Strecke, *B* quittiert und bringt die Zeiger auf „Line clear". *A* stellt das Ausfahrtssignal auf „Frei", lässt den Zug abgehen, gibt das Glockensignal „Train entering section" und stellt Ausfahrtsflügel auf Halt, *B* bringt die Zeiger auf „Train on line". Der Zug wird in gleicher Weise von *B* nach *C* signalisiert. Hat er *B* verlassen, so bringt diese Station die Zeiger wieder in die Ruhelage: „Line blocked".

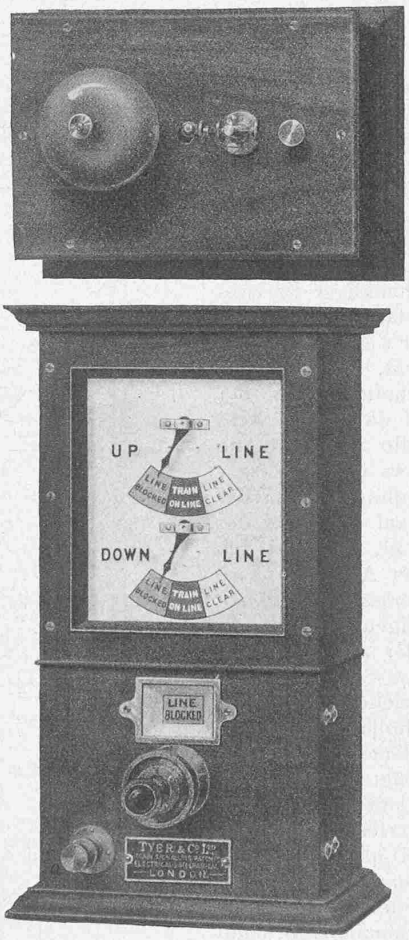


Abb. 1. Blockapparat von Tyer.

Nun lässt sich, wie jedem Fachmann sofort einleuchtet, die Forderung, dass der Blockapparat drei Indikationen zu liefern habe, bei einer Schaltung mit drei Leitungen, von welchen eine für die Glockensignale reserviert ist (System der Great Western und der London and North-Western-Bahn[1]) ohne weiteres erfüllen. Anders aber liegt die Sache, wenn für beide Zugrichtungen überhaupt nur *eine* Leitung zur Verfügung steht, auf welcher mit vorübergehenden Strömen operiert werden muss. Es ist das Verdienst des 1907 verstorbenen Signal Superintendent *F. T. Hollins* (Great Eastern-Bahn), die schwierige Aufgabe in sehr geistreicher Weise gelöst zu haben. Wir lernten die neuen Apparate[2]) 1906 im Versuchsraume der genannten Bahn und nachher in den Werkstätten der Firma Tyer & Cie. kennen und dank dem freundlichen Entgegenkommen des Direktors R. Jelfs († 1911) wurde uns ermöglicht, ein Paar für unsere Sammlung zu erwerben.

Abbildung 1 stellt den Blockapparat dar ungefähr im Masstab 1 : 3,7.

Wir betrachten zunächst die obere Partie (Empfänge und Kontrolle der abgehenden Signale) Abbildung 2a (S. 210). Die Zeigerachse trägt innerhalb des Schutzkastens einen durch zwei Zylindersegmente (aus weichem Eisen) gebildeten Anker *a a'*. Diese Segmente werden durch zwei zylindrische, mit Polschuhen versehene Stahlmagnete $p\,p_1$ polarisiert. Um nun jedesmal, wenn der Apparat in Funktion tritt, den Magnetismus dieser Kerne zu erregen, bezw. zu verstärken, sind dieselben mit Drahtrollen *S S* umgeben, die sowohl bei der *Abgabe*, als beim *Empfang* eines Signals vom Strom in unveränderlicher Richtung durchlaufen werden, wodurch die Kerne (aus weichem Stahl gefertigt) bis zur Sättigung magnetisiert werden. Rechts und links vom Anker stehen zwei gewöhnliche, ebenfalls mit Polschuhen versehene Elektromagnete $L\,L_1$. Es werde die obere Ankerhälfte *a* des Ankers nord-, die untere südmagnetisch polarisiert. Geht nun ein Strom durch $L\,L_1$, der in *q* Süd-, in q_1 Nordmagnetismus erzeugt, so macht der Anker und der mit ihm verbundene Zeiger eine Drehung um etwa 80° nach rechts hin. Kehren wir

[1]) „Die Eisenbahn", Band XIII, 1880, Seite 15 und daraus in Zetzsche und Kohlfürst, Eisenbahntelegraphie, 1881, Seite 682.

[2]) Power Signalling, London 1908.

[1]) Wilson l. c. Seite 2.

[2]) Engl. Patent (Tyer-Hollins-Leake) Nr. 9284. 1901 u. 25240, 1902.

den Strom in $L\,L_1$ um, so wiederholt sich der Vorgang, diesmal in entgegengesetzter Richtung, sodass die Teile die in Abbildung 2a gezeichnete Lage wieder einnehmen. Der remanente Magnetismus der Polschuhe $p\,p_1$ wirkt so kräftig, dass, wenn man den Zeiger von Hand der Mittelstellung nähert und ihn loslässt, er wie unter der Einwirkung einer Feder energisch zurückschnellt. Eine Lagenänderung durch zufällige Erschütterung ist also absolut ausgeschlossen. Nun muss aber unser Zeiger ausser den beiden Endstellungen noch eine mittlere Stellung einnehmen können, um den Eingangs erwähnten Betriebsbedingungen zu genügen, und dies wird folgendermassen bewerkstelligt.

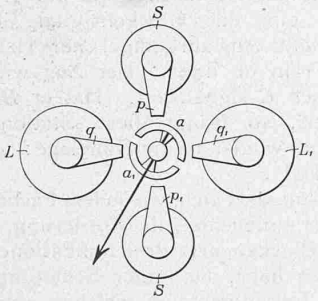


Abb. 2a.

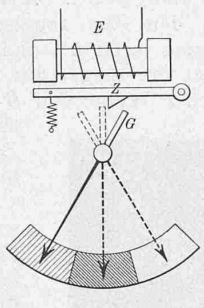


Abb. 2b.

Die Zeigerachse (Abbildung 2*b*) trägt einen Ansatz G, oberhalb desselben ist an der Metallplatte, welche den ganzen Mechanismus aufnimmt, ein einschenkliger Elektromagnet E angebracht, dessen Anker ungefähr in der Mitte eine Schulter Z trägt. Wenn sich nun der Zeiger von links nach rechts bewegt, so weicht im Moment, wo sich G in der senkrechten Stellung befindet, die Schulter Z aus, der Zeiger kann also ohne weiteres sich auf das weisse Feld „Line clear" einstellen. Kehrt man jetzt die Stromrichtung in den Spulen $L\,L_1$ (Abbildung 2a) um, so ist der Zeiger bestrebt, die ursprüngliche Lage (Abbildung 2b) wieder einzunehmen, aber im Momente, wo er auf der Mitte des roten Feldes („Train on line") angelangt ist, verwehrt ihm die Schulter Z das weitere Vorrücken, der Ansatz G wird also jetzt durch Z *verschlossen* und es muss der Elektromagnet E erregt werden, unter gleichzeitigem Stromdurchgang durch $L\,L_1$, um den Zeiger wieder auf das grüne Feld („line blocked") zurückzuführen.

Der Zeichengeber, auf dessen spezielle Einzelheiten wir später zurückkommen werden, ist ähnlich demjenigen des älteren Apparates gebaut. Der aus dem Schrank (Abbildung 1) herausragende Druckknopf P trägt inwendig eine Metallscheibe mit zum Teil von einander isolierten Segmenten, welche auf 7 Kontaktfedern einzuwirken haben (Abbildung 3); die „Linienfeder" L, die mit der Leitung kommuniziert, lehnt sich in der Ruhelage gegen einen mit dem Empfangselektromagneten verbundenen Kontaktwinkel. Die Metallbüchse, welche der vierkantigen Stange des Druckknopfes als Führung dient, lässt sich mit Hülfe einer randerierten Scheibe V (Abb. 8) um 360° drehen; dies hat zur Folge, dass die Kontaktplatte successive 3 Stellungen einnimmt, wobei jeweilen im Fenster des Schrankes die schon mehrfach erwähnten Inschriften erscheinen.

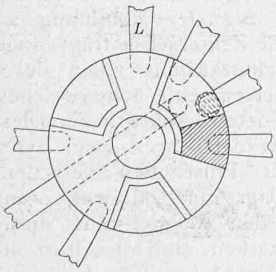
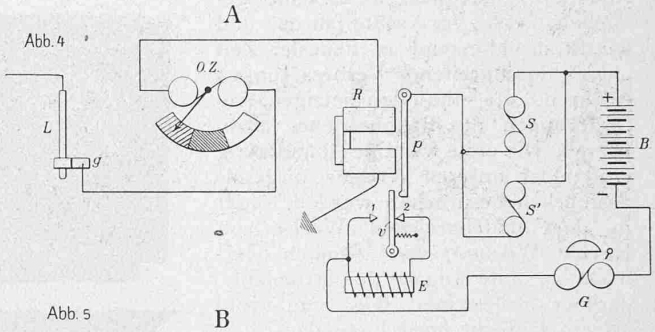
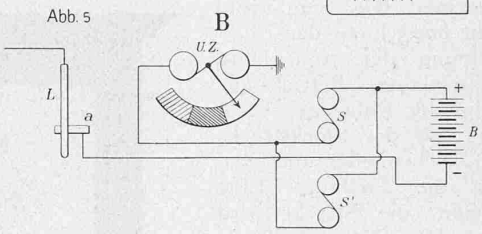
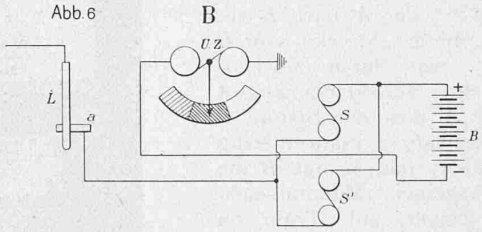


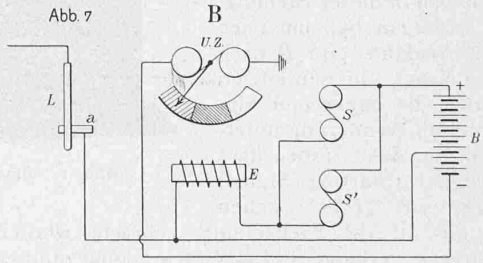
Abb. 3.

Die Stromläufe sind nun ziemlich verwickelt, d. h. aus dem Schema der Kommutatorscheibe mit ihren 7 Kontaktfedern nicht auf den ersten Blick leicht zu verfolgen. Wir ziehen deshalb eine Art der Darstellung vor, die uns Mr. Hollins s. Zt. empfohlen hatte. In den zu besprechenden Abbildungen 4—7 sind lediglich *die* Teile des Apparates, die zum Verständnis der Vorgänge unbedingt nötig sind, abgebildet. Abbildung 4 entspricht der Ruhelage der empfangenden Station, ***A*** in unserem Falle. Die Linienbatterie dient zugleich als Lokalbatterie. Der Anker p des Glockenrelais R wirkt auf einen Hülfshebel v, dessen Abreissfeder so justiert ist, dass bei „vollem Linienstrom", der die Zeigerbewegung von „Line blocked" auf „Line clear" und von „Line clear" auf „Train on line" bewirkt, der Anker den Hülfshebel v von 2 wegdrückt und an 1 legt. Es hat dies offenbar zur Folge, dass der Verschlusselektromagnet (Abbildung 2b) kurz geschlossen wird. Geht jedoch der „reduzierte Linienstrom" durch R, so wird p nur so stark angezogen, dass es sich kräftig an v anlegt, ohne das Abheben zu bewirken. In diesem Falle wird E vom Lokalstrom durchflossen. Wie ersichtlich, sind die parallel geschalteten Verstärkungsspulen (S für das obere, S' für das untere Zeigerwerk) stets in die Strombahn sowohl der Lokal- als auch der Linienstrombahn eingeschaltet.









Betrachten wir nun die Vorgänge, wie sie sich bei der Zugfahrt ***A—B—C*** abspielen.

A hat durch Druck auf den Knopf P, ohne die Lage der Kommutatorscheibe zu ändern, die Strecke von ***B*** verlangt. ***B*** antwortet. In beiden Fällen wird an der Zeigerstellung in ***A*** und in ***B*** nichts geändert, da die Stromrichtung derjenigen des zuletzt abgesandten Impulses entspricht. ***B*** dreht nun die Scheibe auf „Clear" und drückt auf den Knopf. Stromrichtung: (Abbildung 5) Batterie B +, Hülfsspulen $S\,S'$, Elektromagnet des *untern Zeigers*, Erde, nach ***A***, Elektromagnet des obern Zeigers, Kontaktwinkel g, Feder L, Leitung, nach ***B*** zurück, L, Arbeitskontakt a, — Pol B. Der Kürze halber nennen wir diese Stromabgabe „vollen Zinkstrom". Der untere Zeiger

in *B* und der obere in *A* springen auf „Line clear". Nachdem der Zug *A* verlassen hat, gibt *B* das Signal „Train on line", durch Drehen der Kommutatorscheibe und Drücken des Knopfes. Offenbar liegt jetzt (Abbildung 6) der Zinkpol der Batterie an Erde, der Kupferpol an Leitung, wir nennen dies „vollen Kupferstrom". Der untere Zeiger in *B* und der obere in *A* springen auf „Train on line" und werden in dieser Lage durch die Anker der Verschlussmagnete (Abbildung 2b) festgehalten. Hat endlich der Zug *B* verlassen, so gibt *B* „Line blocked" durch Drehen der Scheibe und Drücken des Knopfes. Nun ist die Lage der Kommutatorfedern so, dass (Abbildung 7) der grössere Teil der Batterie einen Schluss durch den Verschlussmagneten *E* bekommt, es geht also nur ein schwächerer „reduzierter Kupferstrom" nach *a*, *L*, Leitung, *A O Z*, *R*, Erde zum Zinkpol von *B* zurück. In *B* und in *A* werden die Verschlussmagnete erregt (da in *A* der Relaisanker schwächer angezogen wird), die beiden Zeiger springen also auf „Line blocked".

Nach den an unsern Apparaten vorgenommenen Messungen sind die Widerstände wie folgt: Zeigerelektromagnet 13ω, Auslösemagnet *E* 61ω, Verstärkungsspulen 3ω (in Parallelschaltung wie in den Abbildungen 4—7) Relais 20ω, Glocke 8,5ω. Der „volle" Strom ist gleich ± 125, der „reduzierte" Strom 50 Mill. Ampères.

Damit die eben beschriebenen Vorgänge sich in der richtigen Reihenfolge abspielen, muss der Kommutator so eingerichtet sein, dass seine Bedienung eine zwangsweise wird. Abbildung 8a zeigt die spezielle Anordnung der Kommutatorscheibe *A* und der mit ihr verbundenen Verschluss- (oder „Inschriften")-Scheibe und zwar in der Stellung „Train on line". (Den *Hilfselektromagneten E* hat man sich zunächst als *nicht vorhanden* zu denken, er wird weiter unten besprochen werden, da er mit der Schaltung Abbildung 4 bis 7 nichts zu tun hat). Wie ersichtlich, ist einer der drei an der Stirnfläche von *A* sitzenden Arretierungsstifte, in unserem Falle *G*, von dem hakenförmig gestalteten Ende des Hebels *F* gehalten, ferner liegt einer der drei Arme C_1 C_2 C_3 der Verschlussscheibe *B* an einem Ansatz des Hebels *D*, der mit dem Druckknopf *Q* (Abbildung 1) verbunden ist. Die eben beschriebenen Apparatteile sind an der Innenwand der untern Schranktüre (Abbildung 1), deren Charniere links und deren Schliesshaken rechts angebracht sind, disponiert. Abbildung 8a stellt sie also so dar, wie sie sich nach Oeffnen und Umschlagen der Schranktüre dem Beschauer präsentieren. Wie aus Abbildung 8b ersichtlich, trägt das linke Ende der 4-kantigen Druckstange *p* die Kommutatorscheibe *A*; erstere wird durch eine kräftige Spiralfeder in der Ruhelage gehalten. Nehmen wir nun an, es solle die Kommutatorscheibe und die Verschlussscheibe von „Train on line" nach „Line blocked" bewegt werden. Man drückt zunächst kräftig auf *P*, dadurch verschiebt sich *p* in der Pfeilrichtung (Abbildung 8b) und *F* gleitet vom Stifte *G* herunter. Drückt man nun, nachdem *P* wieder in der Ruhelage ist, mit dem Daumen der linken Hand auf *Q*, so wird *D* gehoben und der Ansatz C_2 (Abbildung 8a) frei; mit der rechten Hand dreht man die grosse, randerierte Scheibe *V*. Nach einiger Zeit wird *F* vom nächsten Stifte *(J)* wieder gehoben, die Inschrift „Line blocked" fängt an im Fenster sichtbar zu werden, *Q* wird nun losgelassen und mit der Drehung von *V* fortgefahren, bis *J* von *F* gefangen wird und gleichzeitig der Ansatz C_1 sich wieder gegen *D* legt. (Eine rückwärtige Drehung von *A* und *B* wird durch ein in (Abbildung 8ab) nicht gezeichnetes Gesperre verhindert).

Es ergibt sich also, dass behufs Drehung des Kommutators jeweilen zuerst der Signalknopf *P* und nachher der Arretierungsknopf *Q* gedrückt werden muss.

Wie alle mit vorübergehenden Stromschlüssen betriebenen Apparate ist auch der eben beschriebene nicht vor der Einwirkung atmosphärischer Ströme geschützt. Diese Tatsache wird auch, ganz speziell in ältern Publikationen[1]) ganz unumwunden zugegeben; wir selbst haben auch bei der Beschreibung des in seiner Betriebsweise verwandten Blocks von Cardani-Servettaz[1]) den Fall ausführlich besprochen, sodass es unnötig erscheint, hier wieder darauf zurückzukommen. In dem Werke von Wilson (l. c.) kommt das Wort Gewitterstörung überhaupt gar nicht vor und auch die von der Great Eastern-Bahn herausgegebene Signalordnung erwähnt nirgends, dass eine solche Störung der Apparate möglich wäre. Wir haben wiederholt mit Betriebsingenieuren von englischen und ägyptischen Bahnen, die den Tyerschen Block benutzen, über die Sache gesprochen, aber immer mit „negativem Resultat", d. h. es wurde behauptet, dass die Apparate erfahrungsgemäss nie zu einem Unfall infolge unrichtiger Zeigerstellung, d. h. Signalfälschung durch Gewitterströme Veranlassung gegeben hätten. Wenn das Signalpersonal auf der Höhe seiner Aufgabe steht *und das Zugjournal richtig geführt wird,* so ist allerdings die Gefahr eine minime, zumal da ja das Hauptaugenmerk auf die Glockensignale zu richten ist.

In der eben beschriebenen Form hat der Tyer'sche Blockapparat auf verschiedenen englischen Bahnen (Great Eastern, North Staffordshire, Furness), sowie in den Kolonien vielseitige Anwendung gefunden. Er weist offenbar nur *einen* Fehler auf, nämlich den, in keiner zwangsweisen Verbindung mit dem Ausfahrtssignal zu stehen, d. h. es hindert den Signalwärter nichts, seinen Flügel auf „Frei" zu stellen, bevor die Zeigerlage des Apparates ihn hierzu ermächtigt. Auf manchen englischen Bahnen (z. B. der Great Western, welche den ältern Block von Spagnoletti[2]) benutzt, wird dies nicht als Nachteil empfunden; immerhin ist in neuerer Zeit der Wunsch immer lebhafter aufgetaucht, eine Abhängigkeit zwischen Signalhebel und elektrischem Apparat zu schaffen[3]), wie es bei dem auf dem Kontinent dominierenden Siemens Block der Fall ist. In England ist der Apparat von Sykes[4]), der diese Bedingung erfüllt, sehr verbreitet und deshalb ist man gezwungen, auch die Tyer-Apparate in solche Abhängigkeit zu bringen.

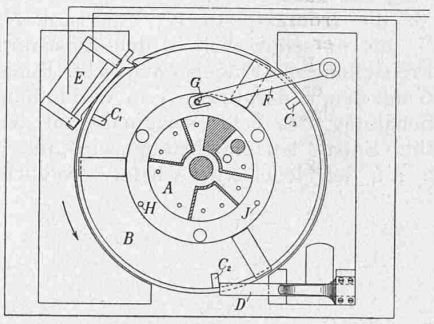


Abb. 8a.

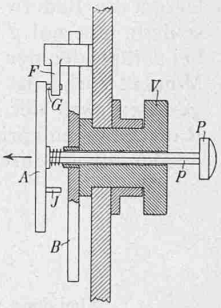


Abb. 8b.

Wir hatten vorigen Herbst Gelegenheit, das „Signal Departement" der Great Eastern-Bahn in Lea Bridge bei London zu besuchen, wo ein neuer Apparat, eine Erfindung der Ingenieure *Firth* und *Leake,* von der Firma Tyer trefflich ausgeführt, in Tätigkeit war. Die betreffende Patentschrift[5]) ist erst kürzlich erschienen und beschreibt eigentlich nur das „elektrische Schloss", die Details der gesamten Stationsausrüstung wurden uns in entgegenkommender Weise durch die Firma Tyer und durch Mr. Leake, denen wir an dieser Stelle unsern besten Dank aussprechen, mitgeteilt.

Das zu lösende Problem war, kurz ausgedrückt, folgendes:

In der Ruhelage (Zugfahrt *A — B — C* supponiert) ist der Hebel des Ausfahrtssignals in *A* verschlossen. Hat **B**

[1]) Journal Inst. El. Eng. Band II, 1873, Seite 245.

[1]) Schweiz. Bauzeitung Band XLV, 1905, Nr. 1.

[2]) Langdon, Railway Signalling, London 1896, Seite 94.

[3]) Auf einigen Stationen des „Central London Ry" haben wir noch 1910 das von Spagnoletti Mitte der 90er Jahre angegebene „*Lock and Block*"-System gesehen. Kurze Beschreibung in Langdon, Seite 183.

[4]) Wilson l. c. Seite 28 und 44 und an vielen anderen Orten.

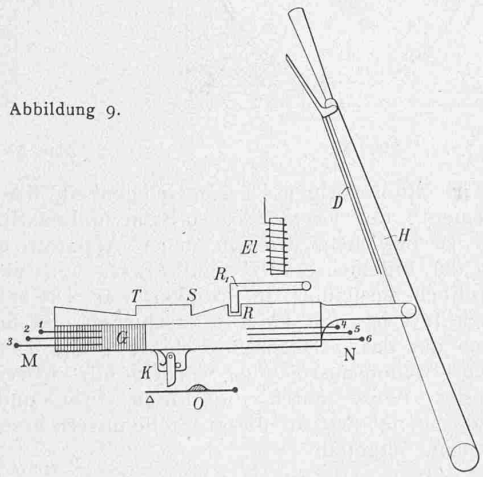
[5]) Nr. 23929, 3. Nov. 1910.

„Line clear“ gegeben, so kann ***A*** den Hebel bewegen, also den Ausfahrtsflügel auf „Frei“ stellen, aber dadurch wird der Hebel aufs Neue verschlossen und kann erst auf „Halt“ zurückgestellt werden, wenn der ausfahrende Zug einen Schienenkontakt betätigt hat. Zugleich ist dafür gesorgt, dass ***B*** *nur einmal* „Frei“ geben kann; der Zug muss erst ***B*** verlassen haben, bevor eine neue Freigabe des Hebels in ***A*** möglich ist.

Der „Schlossmechanismus“ ist in Abbildung 9 schematisch dargestellt.

Am Stellhebel *H* des Ausfahrtssignals ist der Schlossriegel mit Kontaktschieber angelenkt; er ist in einem vor dem Hebel plazierten Schutzkasten untergebracht, der zugleich den zur Lösung des Verschlusses dienenden Elektromagnet *El.* enthält. In der Ruhelage (Haltstellung des Signalhebels) liegt der mit dem Elektromagnetanker verbundene Sperrarm R_1 in dem Einschnitt *R* des Riegels, verschliesst ihn also. Die Kontaktplatte *G* bringt die Kontaktfedern 1, 2, 3 (vergl. auch Abbildung 10), die wir der Kürze halber mit *M* bezeichnen wollen, unter sich in leitende Verbindung. Wird nun der Auslösemagnet *El* vom Strom durchflossen, so zieht er seinen Anker an, R_1 verlässt den Einschnitt *R*. Der Stellhebel kann nach „Frei“ hin bewegt werden. Sobald R_1 den Anfang der Strecke *TS* erreicht hat, verlassen die Federn *M* die Kontaktplatte *G*; Sperrarm R_1 schleift nun auf *TS*, bis er schliesslich in den Einschnitt bei *T* fällt, der der Freistellung des Flügels entspricht. Einen Moment vorher ist *G* mit dem Federsystem *N* in Verbindung getreten, was der Schaltung des Schlossmagnetes auf den Radkontakt entspricht. Sobald letzterer betätigt wird, fliesst wieder Strom durch *El*, der Hebel wird wieder beweglich,

Abbildung 9.



beim Zurücklegen schleift R_1 auf *TS*, wobei die Federn *N* ausser Berührung mit *G* kommen; sobald daher R_1 bei *S* angelangt ist, tritt schon die Verriegelung ein, d. h. der Hebel kann nicht mehr auf „Frei“ zurückgelegt werden, auch wenn der Signalmann dies versuchen wollte. Nun wird der Kontakt zwischen *G* und *M* wieder eingeleitet, R_1 gleitet von *S* ab, steigt empor und legt sich schliesslich in *R* definitiv fest. Der Hebel ist also wieder auf „Halt“ verschlossen. Die Kontakteinrichtung *KO* wird später besprochen werden. Ferner ist durch einen weitern Kontakt (*i* in Abbildung 10) dafür gesorgt, dass die Strombahn von *El* erst geschlossen wird, wenn man nach Anfassen des Hebelgriffes die Falle *D* aus dem Einschnitt des Führungsbogens hebt. Diese Zutat ist in Abb. 9 weggelassen, der Uebersichtlichkeit halber.

Wir wenden uns nun zur Darstellung des vollständigen Stromlaufes zwischen zwei Stationen, bezw. der Vorgänge

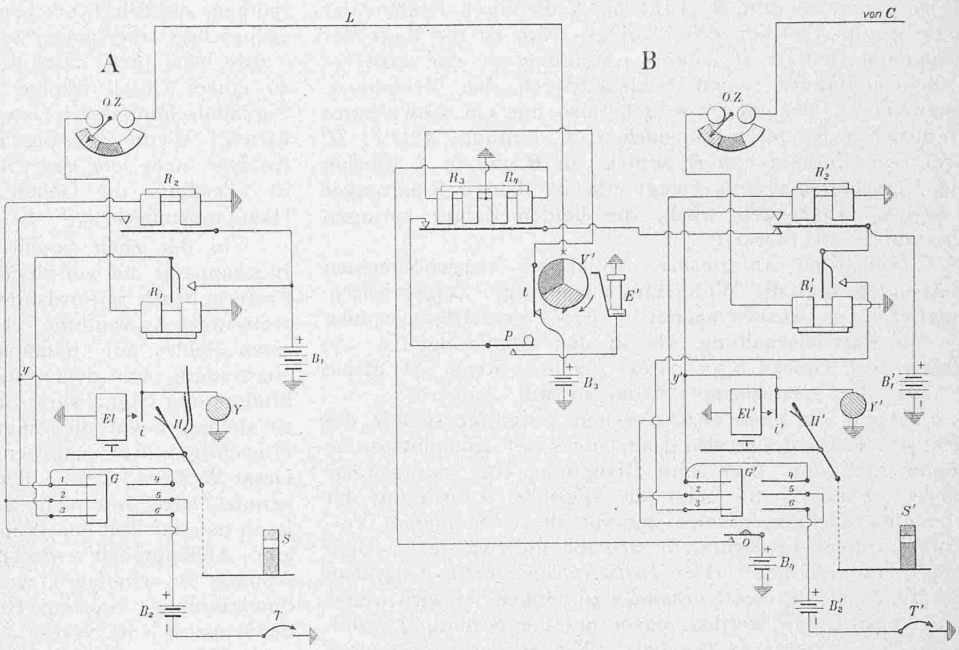


Abb. 10. Stromlaufschema des Apparates von Firth und Leake.

für eine Zugfahrt in der Richtung ***A — B — C***. Das komplette Schema der Leitungsverbindungen erscheint auf den ersten Blick in hohem Grade kompliziert, dies war wenigstens unser Eindruck, als uns Mr. Leake dasselbe überreichte. Wir haben nun versucht, zum Besten unserer Leser eben dieses Schema tunlichst zu vereinfachen, wobei alles weggelassen wurde, was nicht unmittelbar zum Verständnis der Anlage nötig ist, ganz speziell haben wir in der Mittelstation ***B*** nur die Teile abgebildet, die eben für die ins Auge gefasste Zugrichtung ***A — B — C*** in Frage kommen. Es war dies angängig, da die Schaltung vollkommen symmetrisch ist.

In Abbildung 10 sind die Verbindungen übersichtlich dargestellt.

Für die Richtung ***A — B — (C)*** brauchen wir offenbar lediglich: In ***A*** die Empfängerpartie (oberer Zeiger), in ***B*** die Geberpartie (Kommutator *V'*) für die Strecke ***A — B***; in ***B*** ferner die Empfängerpartie für ***B — C***. Das Schloss des Stellhebels *H* für das Ausfahrtssignal *S* ist schematisch dargestellt, an weitern Hülfsapparaten kommen für die Stationen hinzu: Für ***A***, ein polarisiertes Relais R_1, dessen Detailkonstruktion später besprochen werden soll, hier bemerken wir bloss, dass sein Anker nur auf Ströme von *negativem* Vorzeichen so anspricht, dass sein Hebel den Arbeitskontakt berührt und zwar *nur einmal,* nachher tritt ein Verschliessen des Hebels ein und zu seiner neuen Auslösung bezw. Freigabe für einen neuen (—) Impuls ist ein (+) Impuls notwendig. R_2 ist ein gewöhnliches, neutrales Relais mit nicht polarisiertem Anker. Ferner haben wir in ***B*** ausser R_1' und R_2' noch ein „Doppelrelais“, dessen beide, getrennten Stromkreisen angehörigen Elektromagnete R_3 R_4 auf einen gemeinsamen Anker einwirken.

Verfolgen wir nun an Hand der Abbildung 10, welche also nur die zum *Verständnis nötigen Lokalstromkreise* enthält, die Vorgänge bei der Zugfahrt ***A — B — C***.

Zug in ***A*** zur Abfahrt bereit; Ausfahrtssignal *S* auf Halt verschlossen. ***A*** verlangt die Strecke von ***B*** nach der

anlässlich des eigentlichen Blockapparates beschriebenen Art. ***B*** quittiert und gibt „Line clear". Die Kommutatorscheibe V' wird auf „Clear" gedreht, wobei während der Drehung der seitliche Kontakt t *momentan* unterbrochen wird; dies hat das Oeffnen der Strombahn B_3, t, R_3 zur Folge. Der bisher angezogene Anker des Doppelrelais wird vom Elektromagneten R_3 losgelassen und bleibt in dieser Lage, auch wenn t sich wieder schliesst, da der Strom von B_3 nur zu einem *Festhalten*, nicht zum Wiederanziehen des Ankers hinreicht. Beim Druck auf den Läuteknopf geht nun ein — Strom der Linienbatterie von ***B*** durch L nach ***A***, durchläuft die Windungen des Elektromagnetes des obern Zeigers (vergl. Abbildung 5), des Glockenrelais und des polarisierten Relais R_1, geht durch die Erde, unteres Zeigerwerk von ***B*** zum + Pol der Linienbatterie. Der untere Zeiger in ***B*** und der obere in ***A*** springen auf „Line clear" und der Anker von R_1 schliesst momentan die Batterie B_1. Stromlauf: + Pol, Anker R_1, Schalter des Schlosshebels, Federn 3, 2, Relais R_2, Erde, — Pol B_1. R_2 zieht seinen Anker an, er *bleibt* in der Arbeitslage: + Pol B_1, Anker von R_2, Arbeitskontakt, zum Punkte y; hier findet eine Verzweigung statt. Ein Teil des Stromes geht über den „Indikator" Y, der in der Ruhelage in einem Fenster die Inschrift „Lock on" zeigt, wenn er stromdurchflossen ist, „Lock off" sichtbar werden lässt, Erde. Ein anderer Teil geht von y nach G, Federn 1, 2, R_2, Erde. Sobald man nun den Griff von H erfasst und damit die Falle D (Abbildung 9) aushebt, wird der Kontakt i geschlossen, El zieht seinen Anker an, der Riegel wird aus der Falle des Schlosses gehoben. Der Ausfahrtsflügel S geht in die Freistellung, die Kontaktplatte verlässt die Federn 1, 2, 3 und tritt mit 4, 5, 6 in Verbindung, wodurch die eben beschriebene Strombahn geöffnet und R_2 auf den Schienenkontakt T geschaltet wird.

Sobald der Zug abgelassen ist und den Schienenkontakt T passiert hat, erscheint wieder „Lock off" in Y (Stromlauf: B_2 +, Feder 6, G, 5, R_2, Erde. R_2 zieht wieder an und Schlosselektromagnet wird wieder erregt, nachdem Hebelgriff angefasst). B_1 +, Anker R_2, y, Y und zugleich El, Erde. Der Riegel wird ausgehoben und H kann in die Haltstellung verbracht werden. Nach Empfang des „Train entering section"-Signals dreht ***B*** die Kommutatorscheibe V' auf „Train on line", sie wird (vergl. Abb. 8) *verschlossen*, der untere Zeiger in ***B*** und der obere in ***A*** springen auf „Train on line" und, da das polarisierte Relais R_1 in A jetzt von einem + Strome durchflossen wird, findet die „Freigebung" seines Ankers statt.

B signalisiert nun in gleicher Weise den auf der Strecke ***A*** — ***B*** befindlichen Zug nach ***C***. Nachdem ***C*** „Line clear" nach ***B*** gegeben hat, wird in ***B*** der Ausfahrtshebel H' auf „Frei" gestellt, wobei der Schlepphebel K (Abbildung 9) über den Ansatz der Kontaktvorrichtung O hinstreift, ohne die Feder auf den Arbeitskontakt zu drücken. Der Zug betätigt beim Verlassen von ***B*** den Schienenkontakt T', wobei H' wieder beweglich wird. Nunmehr wird H' in die Haltstellung gebracht, wobei der Schlepphebel sich gegen seine Schulter stemmt und die Feder O niederdrückt. Es erfolgt ein momentaner Schluss der Batterie B_4: + Pol, O, dickdrähtige Wicklung des Relaismagneten R_4, Erde, — Pol B_4. Der Anker wird angezogen und bleibt so (B_4 +, R_3, Erde).

Nun endlich kann ***B*** durch Druck auf einen seitlich am Blockschrank angebrachten Knopf p eine Strombahn schliessen, welche mittels E' die Kommutatorscheibe V' wieder freigibt (B_1' +, Anker von R_2', Anker von R_3, R_2, Kontakt p, Verschlussmagnet E', Erde). Die Scheibe wird auf „Line blocked" gedreht, der Läuteknopf gedrückt, der obere Zeiger in ***A*** und der untere in ***B*** springen auf das grüne Feld, die Ruhelage ist wieder hergestellt.

Es mag nun noch die Beschreibung des polarisierten Relais (R_1 in Abbildung 10) Platz finden.

Der einschenklige Elektromagnet mm (Abbildung 11) ist in seiner Mitte mit den Nordpolen zweier gekrümmter Stahlmagnete verschraubt, die beiden Enden seines Kernes sind also nordmagnetisch polarisiert. Die weichen Eisenanker a und b werden durch die Südpole derselben Magnete südmagnetisch polarisiert. Abbildung 11 a zeigt die Anker in der Ruhelage; a ist von seinem Pol entfernt und der mit ihm fest verbundene Hebel c liegt an der Schulter d des mit Anker b verbundenen Sperrarmes g, wie aus Abbildung 11 b deutlicher zu ersehen. Geht nun ein Strom negativen Vorzeichens („— Strom) durch die Spulen mm, so geschieht folgendes: In N wird der vorhandene Nordmagnetismus verstärkt, in N' geschwächt. Anker a wird angezogen, wobei die Feder h ihren Arbeitskontakt i berührt; Anker b wird (unter Mithülfe seiner Abreissfeder), abgestossen und dadurch der Sperrarm g etwas gehoben. Hört die Stromemission auf, so zieht die Abreissfeder den Anker a soweit zurück, dass die Feder h ihren Arbeitskontakt verlässt, Hebel c schnappt in die Vertiefung f des Sperrarmes und wird dort festgehalten, wobei b nunmehr ganz von seinem Pole N' entfernt wird. Senden wir also einen zweiten (—) Strom durch mm, so ändert sich nichts, da das Ende von c die Falle f nicht verlassen kann; Anker a und seine Verlängerung c verharren also in ihrer Lage. Geht aber ein (+) Strom durch mm, so wird in N' der Nordmagnetismus verstärkt, in N geschwächt, Anker b wird angezogen, g hebt sich, Hebel c verlässt die Falle und unter der Einwirkung der Abreissfeder nimmt a wieder die in Abbildung 11 a dargestellte Ruhelage ein. Es kann also jetzt eine neue Auslösung, durch einen (— Strom) erfolgen.

Das eben beschriebene Relais ist durch ein Patent geschützt [1]), ebenso ein anderer Typus, der demselben Zwecke dient und sich, was den elektromagnetischen Teil betrifft, eng an das bei Tyer's „Tablet instrument" [2]) verwendete Relais anlehnt. Das letztere erscheint auf den ersten Blick einfacher; unsere Versuche jedoch, die wir mit beiden Typen anstellten, ergaben, dass der Apparat Abbildung 11 entschieden den Vorzug verdient.

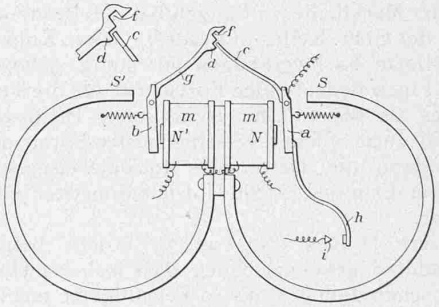


Abb. 11 und 11 a (links oben).

Wir glauben nunmehr, den neuen Blockapparat von Tyer erschöpfend beschrieben zu haben. Einfach kann man ja die Schaltung Abbildung 10 gerade nicht nennen, aber die Komplikation ist doch mehr scheinbar als wirklich. Der grosse Vorteil der Schaltung ist, dass sie sich ohne weiteres jedem schon vorhandenen „Dreifelderapparate" anpassen lässt und jeder Hülfsapparat (Relais, Schloss) sofort leicht auswechselbar ist. In Wirklichkeit sind noch (unter Plombenverschluss liegende) Hülfstaster notwendig, und zwar ein Stück für die Endstation ***A***, um bei einem allfälligen Versagen des Schienenkontaktes T, das Schloss bezw. den Elektromagnet El betätigen zu können. Die Station ***B*** bedarf deren zwei für jede Zugrichtung, einen für das Schloss und einen zum Erregen von R_4, um den Verschluss der Kommutatorscheibe lösen zu können. Wir haben der Vereinfachung halber diese Hülfsvorrichtungen in der Abbildung 10 weggelassen.

[1]) Nr. 10509. 1908. H. W. Firth und F. W. Leake. Improvements in relays especially applicable for block signalling on railways.

[2]) Wilson l. c. Seite 85.