Ueber einige neuer Blockapparate

Autor(en): **Tobler, A.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **45/46 (1905)**

Heft 1

PDF erstellt am: **28.03.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-25367

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Ueber einige neuere Blockapparate

von Dr. *A. Tobler*, Professor am eidg. Polytechnikum.[1])

I. Der Blockapparat Cardani-Servettaz der italienischen Mittelmeerbahnen.

Seit einer Reihe von Jahren wurde ein Teil des Netzes der italienischen Mittelmeerbahnen (Rete Mediterranea) mittels des aus England eingeführten Blockapparates von Hodgson (Saxby & Farmer) betrieben. Dieser Apparat war 1881 auf der Pariser Elektrizitätsausstellung zu sehen, ohne dass unseres Wissens eine genaue Beschreibung desselben v röffentlicht worden wäre. Einige Lehrbücher (so z. B. Langdon „Application of electricity to railway working", 2. Aufl., London 1897, S. 167 u. a.) erwähnen denselben allerdings, aber ihre Darstellung ist eine ganz allgemeine und beschränkt sich hauptsächlich auf den Semaphorriegel (electric slot). Auf englischen Bahnen scheint der Apparat von Hodgson keine dauernde Verwendung gefunden zu haben; ausser in Oberitalien soll er noch von einzelnen belgischen Bahnen benutzt werden. Im Grunde ist er nichts anderes als eine Modifikation des bekannten Tyerschen Instruments, mit Beigabe von Schienenkontakten und der erwähnten Semaphorverriegelung. Wie es scheint, hat das Funktionieren des Blocks die technische Leitung der italienischen Mittelmeerbahnen nicht vollkommen befriedigt und vom Jahre 1893 an wurde ein verbesserter, von dem technischen Assistenten Achille Cardani entworfener und in den Werkstätten der Firma Gio. Servettaz in Savona ausgeführter Apparat probeweise installiert und zwar auf der wichtigen und infolge des massenhaften Zugsverkehrs sehr gefährdeten Tunnelstrecke Piazza Principe und Piazza Brignole in Genua, die den meisten unserer Leser bekannt sein dürfte. Der Bericht der zur Beurteilung des Apparates eingesetzten Kommission, den wir der Gefälligkeit des Herrn Telegrapheninspektors Campagnoli in Turin verdanken (Relazione della Commissione stata incaricata di riferire sul sistema di Blocco-Elettrico Cardani, presentata dalla ditta G. Servettaz di Savona. Milano. 8 Agosto 1894.), spricht sich ungemein günstig aus und unser eigenes Urteil schliesst sich dem an. Die Firma



Abb. 6. Gartentüre in Scharans (Domleschg).
Bleistiftskizze von Architekt *J. Kunkler* in Zürich.

Servettaz hatte vor einigen Monaten die Güte, dem elektrotechnischen Institut des eidg. Polytechnikums ein Modell des Blocks Cardani zum Geschenk zu machen, mit dem wir eingehende Versuche angestellt haben. Anlässlich der Pariser Weltausstellung von 1900 war im Annex von Vincennes eine vollständige Blocksignaleinrichtung Cardani-Servettaz im Betriebe zu sehen und es wurde den Interessenten eine schön ausgestattete, von der Direktion der Mittelmeerbahnen herausgegebene Druckschrift: „Notice sur l'installation des appareils de bloc et des appareils pour la manoeuvre centrale des signaux et des aiguilles", Milan 1900, überreicht. Leider war jedoch Taf. IV der genannten Schrift, die das Zusammenarbeiten zweier vollständiger Blockstationen veranschaulichen sollte, ganz unrichtig gezeichnet, sodass der Leser auf die Vermutung kommen konnte, dass zur Verbindung zweier Stationen sieben Leitungen erforderlich seien. Diese irrtümliche Darstellung ist denn auch in die Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architektenvereins, 1901, S. 617, und in verschiedene andere Publikationen übergegangen. Viel besser ist eine vom Hause Servettaz im Jahre 1894 herausgegebene, aber im Buchhandel nicht erhältliche Beschreibung der Apparate.[1])

Das Wesen des Blocks Cardani ist das folgende:

Zug von A *nach* B. A läutet in B vor und verlangt Freigabe der Strecke. B beantwortet dieses Signal und stellt die Kurbel seines Apparates von „*Normale*" auf „*Consenso*". In A wird das bisher verriegelte Ausfahrtssignal frei beweglich. A stellt dasselbe auf „Frei" und lässt den Zug abgehen; sobald derselbe den Semaphor passiert hat, gibt A einen Glockenschlag nach B. B stellt die Kurbel von „*Consenso*" auf „*Bloccato*", wodurch dieselbe verriegelt wird; gleichzeitig wird in A der Semaphorarm selbsttätig in die Haltstellung gebracht und verriegelt. Erst wenn der Zug die Station B verlassen hat, betätigt er ein Pedal, das die Verriegelung der Kurbel in B aufhebt, sodass dieselbe wieder auf „*Normale*" gestellt werden kann. Wir wollen nun in möglichster Kürze die verschiedenen Apparate, die zur Durchführung der Signalisierung und Deckung nötig sind, besprechen.

a) Der Ausfahrtssemaphor. Auf dem untern Teil des Gestänges, das den Flügel hebt und senkt (Abb. 1 u. 2 S. 11)

[1]) Durch Raummangel wurden wir genötigt, diese uns vom Verfasser bereits Anfang November 1904 eingereichte Arbeit bis heute zurückzustellen. Die Red.

[1]) Im Auszuge ist diese in der «Revue générale des Chemins de fer» 1902 I. Semester erschienen.

Reiseskizzen aus Graubünden.



Abb. 5. Haus in Andeer.
Bleistiftskizze von Architekt *J. Kunkler* in Zürich.

ist ein hydraulischer Zylinder A angebracht, in dem ein Kolben B auf- und niedergehen kann; die Kolbenstange geht durch eine Stopfbüchse und ist oben mit dem Semaphorhebel J verbunden. Ein Reservoir C steht mit dem Zylinder durch einen Kanal, der durch das Ventil D verschliessbar ist, in Verbindung; die Ventilstange trägt rechts ein Gegengewicht F, links einen Eisenzylinder P, der von dem Elektromagneten E angezogen werden kann. Solange E stromlos ist, kann der Flügel nicht gesenkt werden, denn sobald durch Zug an dem Drahte Q die Stange T gehoben wird, fliesst das in A befindliche Glycerin durch den Kanal in das Reservoir C, während die Kolbenstange B in der Ruhelage bleibt. Zieht aber E dauernd den Anker P an, so schliesst sich das Ventil D, die Flüssigkeit kann nun nicht mehr aus A entweichen und die beiden Stangen B und T bilden nunmehr ein Ganzes; der Flügel wird gesenkt. Wird nun der Strom, der E erregt, unterbrochen, so öffnet sich das Ventil D und die Stange B bezw. ihr Kolben treibt durch sein Uebergewicht die Flüssigkeit wieder ins Reservoir, der Flügel geht in die Haltstellung und wenn schliesslich noch der mit Q verbundene Stellhebel wieder in die Normalstellung gebracht wird, zeigen alle Teile das Bild der Abbildungen 1 und 2.

Die Erfahrung hat gelehrt, dass der sinnreiche elektro-hydraulische Mechanismus, den wir eben beschrieben haben, tadellos funktioniert, wenn ihm stets die nötige Sorgfalt im Unterhalt zuteil wird. Besonders heikel ist das Ventil D und namentlich die Regulierung der Stopfbüchse am obern Ende des Zylinders A; letzteres liegt auf der Hand, denn sind die Schrauben nicht genügend angezogen, so kann Flüssigkeit entweichen, wird aber die Reibung zu stark, so kann der Flügel auch bei nicht erregtem Elektromagnet in die Freistellung gebracht werden. Die Firma Servettaz hat deshalb vor einigen Jahren einen neuen Semaphor mit elektro-mechanischer Kuppelung konstruiert, der sich laut Bericht der mit seiner Prüfung betrauten Kommission vorzüglich bewährt. (Relazione della commissione stata incaricata di esperimentare lo slot „Z“ proposto della ditta Gio. Servettaz alla Direzione Generale della Rete Mediterranea. Milano 1901.)

Die Zugstange d des Flügels S (Abbildung 3 bis 5 S. 12) trägt einen Fortsatz, der um die Achse c drehbar ist, und hat bei g einen Führungsring, der auf der Grundplatte D sitzt. Letztere trägt rechts den Elektromagnet E und die Leitstange G eines als Anker ausgebildeten Gegengewichtes P, und ist am Semaphormaste angeschraubt. In den Führungsringen g_1 und g_2 verschiebt sich eine Stange b_1, deren seitliches Ansatzstück H einen um f drehbaren zweiarmigen Hebel B trägt; B ist bestrebt, die wagrechte Lage einzunehmen, kann dieses aber nur tun, wenn das auf seinem rechten Arm ruhende Gewicht P von den Polen des Elektromagneten E dauernd festgehalten wird. Es ist nun am Ansatz H einerseits und am Hebel b anderseits je ein Schulterstück oder Knaggen t_1 und t angebracht, welche die eigentliche Verriegelung des Flügels S bewirken; der Flügel ist hinsichtlich seines Gewichtes so dimensioniert, dass er stets bestrebt ist, die horizontale Haltstellung einzunehmen. Wenn nun bei stromlosem Elektromagnet (Abb. 4) der Umstellhebel L durch den Drahtzug bewegt wird, senkt sich sein linkes Ende, b_1 bewegt sich nach unten und t_1 gleitet an t, das nach rechts ausweicht, vorbei; t und damit die Zugstange b d des Flügels verharren somit in der Normalstellung. Ist dagegen E stromdurchflossen (Abb. 5), so stellt sich B horizontal; t kann nun nicht mehr nach rechts ausweichen, sondern bewegt sich, dem Drucke von t_1 gehorchend, ebenfalls abwärts, der Flügel nimmt die Freistellung ein. Unterbricht man den E erregenden Lokalstrom, so fällt P, das linke Ende von B hebt sich, b bewegt sich etwas rechts, t gleitet an t_1 vorbei und der Flügel nimmt die Haltstellung ein.

Reiseskizzen aus Graubünden.

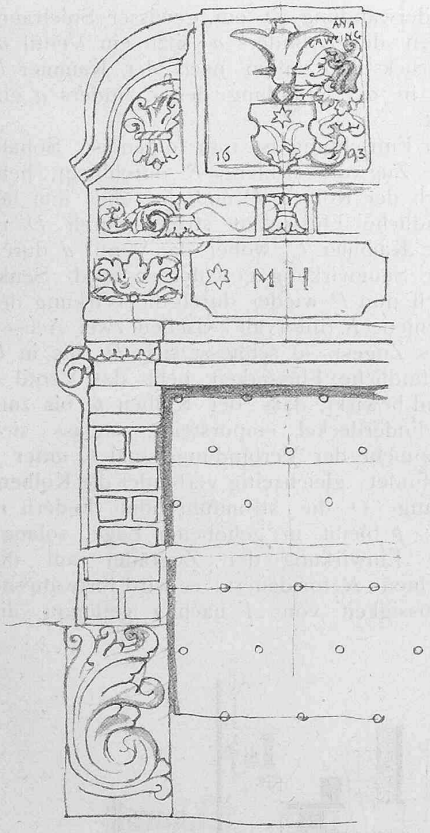


Abb. 7. Haustür in Kazis (1693).
Bleistiftskizze von Arch. *J. Kunkler.*

Blockapparat Cardani-Servettaz.

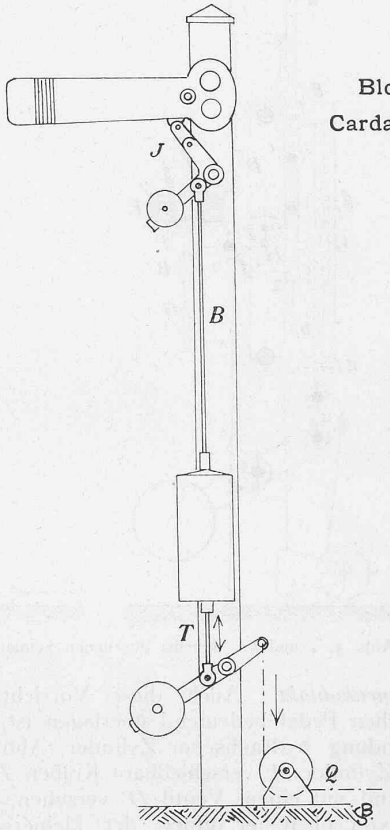


Abb. 1. Ausfahrtssemaphor.

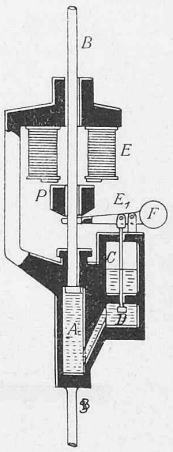


Abb. 2. Schema des elektro-hydraulischen Mechanismus des Ausfahrtssemaphors.

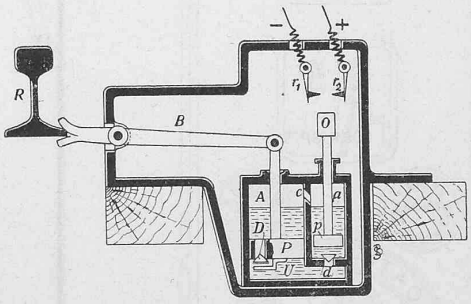


Abb. 6. Schematische Darstellung des Schienenkontakts.

Blockapparat Cardani-Servettaz der italienischen Mittelmeerbahnen.

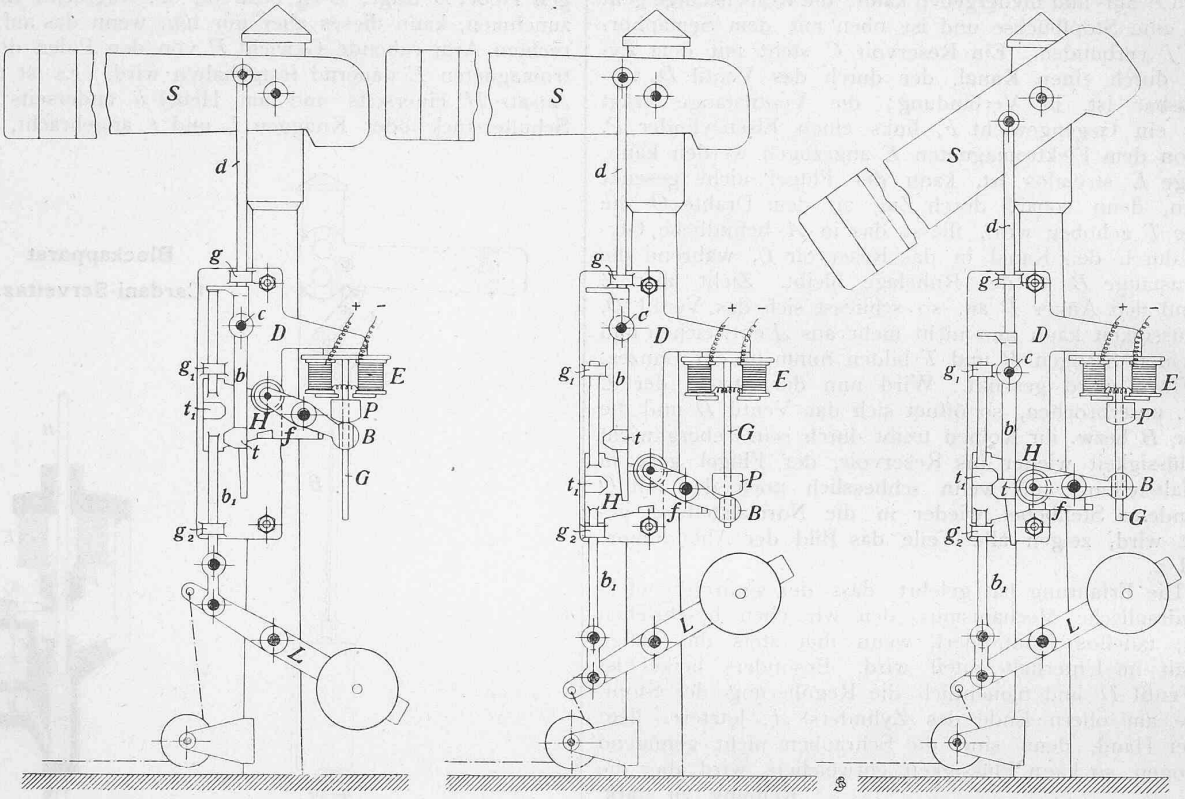


Abb. 3, 4 und 5. Schema des neuen Semaphors von G. Servettaz mit elektro-mechanischer Kuppelung.

b) Der Schienenkontakt. Auch diese Vorrichtung, die dem Hodgsonschen Pedal bedeutend überlegen ist, beruht auf der Anwendung hydraulischer Zylinder (Abb. 6). Der im grösseren Zylinder *A* verschiebbare Kolben *P* ist links durchbohrt und mit einem Ventil *D* versehen, das sich durch Druck von oben her öffnet, der kleinere im Zylinder *a* disponierte Kolben *p* ist massiv und zwischen ihm und der Zylinderwandung ist ein gewisser Spielraum belassen. Im Boden des Zylinders *a* sitzt ein Ventil *d*, das sich durch Druck von unten nach der Kammer *U* öffnet; endlich ist in der Wandung des Zylinders *a* ein Kanal *C* ausgespart.

Das Spiel der Einrichtung ist nun folgendes: Sobald der vorbeifahrende Zug die Schiene *R* durchbiegt, hebt sich der Kolben *P* und die über ihm befindliche Flüssigkeit strömt durch *D* in die Kammer *U*, wobei das Ventil *d* durch die Saugwirkung geschlossen wird. Senkt sich nun *P* wieder durch die Wirkung der Schiene *R* (Intervall zwischen zwei Achsen des Zuges), so schliesst sich *D*, die in *U* befindliche Flüssigkeit hebt das Ventil *d* und bewirkt, dass der Kolben *p* bis zum Zylinderdeckel emporsteigt, sodass sich nunmehr der Verbindungskanal *C* unter *p* befindet; gleichzeitig verbindet die Kolbenstange *O* die stromführenden Federn r_1 r_2; *p* bleibt in gehobener Lage, solange die Einwirkung der Zugräder auf die Schiene *R* fortdauert; es wird fortwährend Flüssigkeit von *A* nach *a* gepumpt, die

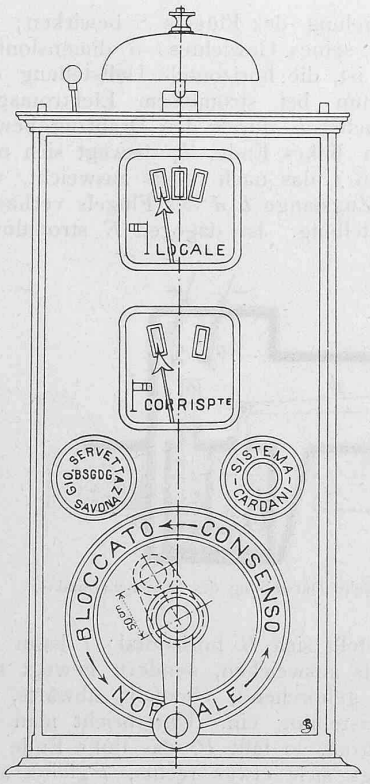


Abb. 7. Ansicht des Blocksignalapparates.

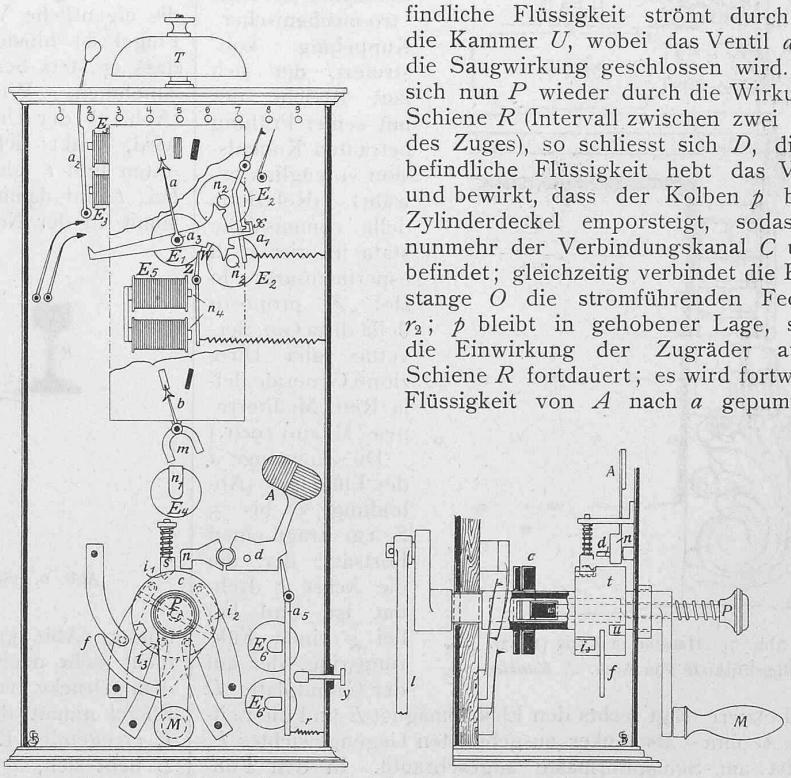


Abb. 8. Vertikalschnitte des Blocksignalapparates. — Masstab 1 : 10.

über C wieder nach A zurückfliesst. Hören die Durchbiegungen von R auf, so geht die in a enthaltene Flüssigkeit am Kolben p vorbei durch den Kanal C nach A und p sinkt durch sein eigenes Gewicht langsam herunter, der Kontakt bei r_1 r_2 wird daher unterbrochen. Ganz einfach ist dieser Schienenkontakt nicht, er zeichnet sich aber durch ausserordentlich sicheres und stossfreies Arbeiten aus und soll ausserdem sehr wenig Unterhalt erfordern.

c) Der Blocksignalapparat. Ein gusseisernes Schränkchen (Abb. 7 und 8) enthält:

1. Einen Zeiger a, der, auf der Achse a_3 eines polarisierten Ankers a_3 befestigt, auf die Inschriften „Besetzt" oder „Frei" (in der Abb. 8 durch ein schwarzes und ein weisses Rechteck dargestellt) hinweist, ausserdem kann derselbe noch eine dritte Stellung (schraffiertes Feld) einnehmen, von der später zu reden sein wird. Unterhalb befindet sich ein zweiter Zeiger b, der ebenfalls von einem polarisierten Anker m und einer Elektromagnetspule E_4 nach rechts oder links hin bewegt, als Kontrole für die abgehenden Zeichen dient (in Abb. 7 mit „Corrispondente" bezeichnet).

2. Einen Druckknopf P zum Abgeben der Glocken- und Blocksignale.

3. Eine Kurbel M, in deren Hülse der Druckknopf P mit seiner vierkantigen Achse eingelegt ist; diese Kurbel kann die drei Stellungen „Normal", „Zustimmung" (Consenso) und „Blockiert" einnehmen.

4. Eine Signalscheibe A, die, indirekt von der Kurbel M betätigt, eine rote, bezw. grüne Tafel in einem Fenster des Apparatschrankes erscheinen lässt.

5. Ein Läutewerk E_3 a_2 T für Einzelschläge.

6. Eine für gewöhnlich plombierte Taste Y, die auf den Anker des Elektromagneten E_6 einwirkt, um unter besondern Umständen die Kurbel freimachen zu können.

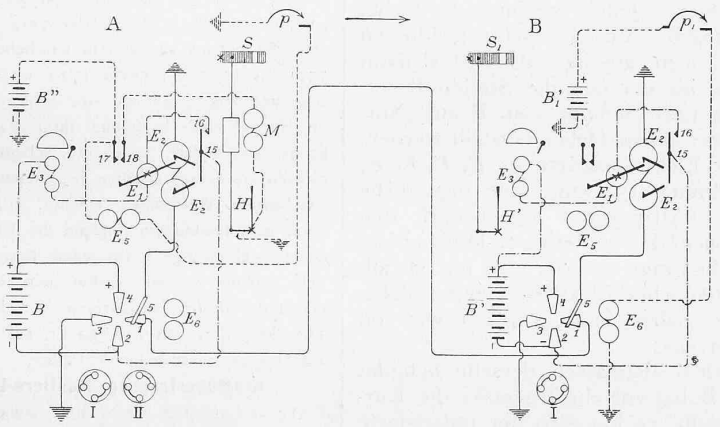


Abb. 9. Stromlaufschema des Blockapparates Cardani-Servettaz.

Betrachten wir nun das Zusammenarbeiten zweier Blockstationen A und B in dem Stromlaufschema (Abb. 9). Wir haben in letzterm behufs möglichster Vereinfachung nur die Teile eingezeichnet, bezw. die Stromläufe dargestellt, die für die Fahrtrichtung A—B erforderlich sind und ausserdem E_4 weggelassen.

Es soll ein Zug von A nach B abgehen. A drückt den Taster P (die Kurbeln M in A und B sind in der Normalstellung), die mit der Achse von P verbundene Kontaktplatte C (Abb. 8) hat die Stellung I (Abb. 9) und bringt daher je die Kontaktfedern 1 und 2, sowie 3 und 4 mit einander in Verbindung, wobei etwas früher die Feder 1 von dem mit E_2 kommunizierenden Kontaktstück 5 getrennt wird.

Der *Stromlauf* ist wie folgt gerichtet: A, Batterie B, $+$ *Pol, 4, 3,* Erde, nach B, Elektromagnet E_2, *5, 1,* Leitung, nach A zurück, *1, 2,* $-$ *Pol* von B. Da nun die Richtung dieses Stromes gleich derjenigen des zuletzt abgesandten ist, so verharrt der polarisierte Anker in B in der Ruhelage, die beiden verlängerten Pole von E_2 ziehen aber den neutralen Anker an, der einen Lokalschluss der Batterie B veranlasst: $+$ *Pol,* Glockenelektromagnet E_3, Hülfsspule E_1, *16, 15,* $-$ *Pol.* Die Glocke schlägt an. Die Hülfsspule E_1, die bei jedem Schluss des eben erwähnten Lokalkreises jedesmal von einem Strome unveränderlicher Richtung durchflossen wird, bezweckt, den aus weichem Stahl gefertigten drehbaren Kern des polarisierten Ankers (a_3 in Abb. 8) fortwährend zu kräftigen. Dieses Prinzip ist schon 1873 von Tyer angewendet worden (Tyers Block Telegraph and Electric Locking Signals, London 1873, S. 13) und hat sich auch bei andern Blockapparaten (Preece) gut bewährt. B beantwortet das Läutesignal, stellt die Kurbel auf „Zustimmung", wodurch die Kontaktknöpfe die Lage II einnehmen, und drückt einmal auf P. Der Strom der Batterie B_1 in B schlägt folgenden Weg ein: $+$ *Pol, 4, 1,* Leitung, A, Elektromagnet E_2, Erde, B, *3, 2,* $-$ *Pol.* Die Glocke in A schlägt an und der polarisierte Anker von E_2 wird vom obern Pol abgestossen, vom untern angezogen, die linke Seite hebt sich also und stellt eine Verbindung zwischen den Kontaktfedern *17, 18* her. Hierdurch wird der Stromschluss des Semaphorelektromagnetes (E in Abb. 3, 4 u. 5) vorbereitet. Wird nun der Stellhebel nach rechts gedreht, so tritt der Kontakt bei v in Funktion, der Semaphor senkt sich und bleibt unten, da E nun bleibend erregt ist. A lässt den Zug abgehen und signalisiert dies durch einen Glockenschlag nach B, sobald der Zug den Flügel S passiert hat. Nunmehr bringt B die Kurbel in die Lage „Blockiert", die hinsichtlich Stellung der Kontakte mit I übereinstimmt und drückt P einmal. Es geht jetzt ein negativer Strom nach A, der polarisierte Anker nimmt seine Ruhelage wieder ein und unterbricht daher die Verbindung *17, 18*. E wird stromlos und der Flügel geht in die Haltstellung. In B wird die in die Stellung „Blockiert" gebrachte Kurbel verschlossen (Abb. 8), indem beim Drehen derselben der Einschnitt u unter die Klinke n zu liegen kommt, letztere schnappt in u ein und verhindert jede weitere Drehung von M, mittels d A verwandelt sich das grüne Fenster in der Apparatenwand in rot. B stellt nun das Einfahrtsignal S_1 auf „Frei", und bringt es, sobald der Zug eingefahren ist, wieder auf „Halt". Verlässt endlich der Zug die Station B, so betätigt er das Ausfahrtspedal p_1, das einen Schluss der Batterie B_1 über dem Elektromagneten E_6 veranlasst; letzterer (Abb. 8) zieht seinen Anker an, d verliert seinen Stützpunkt, fällt und hebt die Klinke n aus dem Einschnitt u, die Kurbel kann wieder auf „Normal" gestellt werden.

Es ist nun denkbar, dass B nach Empfang des Abfahrtsignals von A vergisst, seine Kurbel auf „Blockiert" zu stellen; aber auch in diesem Falle tritt keine Gefährdung ein, denn der von A ausfahrende Zug passiert das Pedal p (Abb. 9) und erregt dadurch den eingangs erwähnten unter dem Indikator angebrachten Elektromagneten E_5 (B_{II}, $+$ *Pol,* E_5, p, Erde, $-$ *Pol*). Da sich nun der polarisierte Anker a_3 in der Arbeitslage („Zustimmung") befindet, so trifft der Ansatz Z des Ankerhebels von E_5 die Schulter W von a_3 und drückt dadurch a_3 soweit nach oben, dass die Berührung zwischen *17* und *18* aufgehoben wird und der Zeiger a eine vertikale Stellung (mittleres Feld) einnimmt. Die Unterbrechung der Kontakte *17, 18* hat offenbar zur Folge, dass der Semaphorelektromagnet E stromlos wird und der Flügel in die Haltstellung geht. A fordert dann B durch ein Glockenzeichen zur Blockierung auf und der von B abgesandte Strom bringt a_3 in die Ruhelage.

In den von uns eingangs zitierten Beschreibungen des Cardanischen Blocks wird darauf hingewiesen, dass die Apparate „ohne erhebliche Modifikationen" auf doppel- *und* auf einspurigen Bahnen verwendbar seien, ohne dass indessen die letztere Anordnung zur Besprechung gekommen wäre. Fassen wir den Fall der Fahrt eines Zuges auf einer einspurigen Strecke A—B ins Auge. Die Signalisierung geschieht ganz in der oben beschriebenen Weise

Nachdem B den Zug angenommen, muss offenbar dafür gesorgt werden, dass, solange die Kurbel *M* in B auf „Blockiert" steht, das *Ausfahrtssignal* in B für die Fahrtrichtung B—A nicht auf „Frei" gestellt werden kann, *selbst wenn* A *aus Irrtum inzwischen einen Zug von* B *angenommen hätte.* Anlässlich eines Meinungsaustausches über diesen Punkt haben wir der Firma Servettaz die Anbringung eines Kontaktes an der Kurbelachse *M* vorgeschlagen, der die Strombahn des Semaphor-Elektromagnets so lange unterbricht, als sich die Kurbel auf „Zustimmung" oder „Blockiert" befindet. Dieser Vorschlag wurde von der Firma als zweckentsprechend erachtet, sie teilte uns aber gleichzeitig mit, dass man in den meisten Fällen mit einer mechanischen Verriegelungs-Vorrichtung auskommt. Die Achse der Kurbel *M* trägt nämlich an der Rückwand des Blockschrankes eine Kurbel (Abb. 8) mit Zugstange *l*, welche für gewöhnlich, d. h. wenn *M* auf „Normal" steht, den Hebel des *Einfahrtssignals* S_1 (Abb. 9) sperrt. Man muss also, um S_1 überhaupt öffnen zu können, zuvor die Kurbel auf „Blockiert" stellen, wodurch der Hebel des Ausfahrtssignals Richtung B—A mechanisch verschlossen wird. Wir haben weiter oben gesehen, dass *M* alsdann solange verschlossen bleibt, bis der Zug die Station B verlassen hat; erst dann kann nach Stellung von *M* auf „Normal" das Ausfahrtssignal bzw. dessen Hebel verstellt werden.

Die Widerstände der Elektromagnete E_1 E_2 E_3 E_5 E_6 sind gering, von der Ordnung 15 Ohm; der eigentliche Signalapparat, d. h. der Elektromagnet E_2, bedarf zum sichern Arbeiten einer Stromstärke von etwa 70 Milliampère.

Es bleibt nun noch die Frage zu erörtern, ob die allfällige Einwirkung atmosphärischer Elektrizität eine Gefährdung der Züge im Gefolge haben kann. Gehen wir von folgenden Voraussetzungen aus:

A hat einen Zug nach B abgelassen, derselbe befindet sich zwischen A und B. B hat vorschriftsgemäss die Kurbel *M* auf „Blockiert" gestellt, es hat also der polarisierte Anker des Indikators in A die Ruhelage eingenommen und die Strombahn des Semaphors *S* ist unterbrochen. In A wartet ein zweiter Zug vor dem Semaphor. Wenn nun, bevor der erste Zug B erreicht hat, ein atmosphärischer Strom die Leitung in der entsprechenden Richtung durchläuft, so geht in A der polarisierte Anker in die Höhe (in B bleibt er in Ruhe) und bereitet die Strombahn des Semaphors vor, aber gleichzeitig wird in A und B der neutrale Anker angezogen und ein Glockenschlag hervorgebracht, ausserdem stellt sich in A der Zeiger auf „Zustimmung". A könnte nun dieses gefälschte Signal als Erlaubnis zum Ablassen des zweiten Zuges auffassen und demgemäss verfahren, aber erstens besteht das vorschriftsmässige Signal „Zustimmung" aus der Wiederholung der Anmeldung und einem weitern Schlage, und zweitens müsste ja A den zweiten Zug vor dem Ablassen in B anmelden. In B zeigt ein Blick auf den Apparat, dass die Kurbel auf „Blockiert" steht, also ein Zug sich in der Strecke A—B befindet; B wird also sofort das Signal „Warten" geben und dadurch den Anker a_3 in A wieder in die Ruhelage bringen, sodass der Flügel keinenfalls auf „Frei" gestellt werden kann. Eigentümlicherweise wird beim Block Cardani die *„positive"* Stromrichtung zum Freimachen verwendet, bei dem später zu besprechenden System Rodary bedient man sich (wie auch bei dem in England sehr verbreiteten System Sykes), stets der *negativen* Richtung, da erfahrungsgemäss die durch Luftelektrizität in der Leitung erzeugten Induktionsströme in den meisten Fällen das positive Vorzeichen aufweisen.

Die Blockapparate Cardani-Servettaz sind zur Zeit in grosser Anzahl auf dem ausgedehnten Netze der italienischen Mittelmeerbahnen verbreitet und ihre Verwendung ist im Zunehmen begriffen. Wir nennen hier nur die zweispurigen Linien: Mailand-Novara, Verona-Mestre-Venedig, Mailand-Gallarate, Genua-Ronco-Novi u. s. f., und die einspurigen Linien: Gallarate-Varese-Ceresio, Spezia-Valdellora u. s. f.; es sind auf den genannten Linien insgesamt 150 Blockapparate, 500 Semaphore und 350 Schienenkontakte in Verwendung. (Forts. folgt.)

Miscellanea.

Der bauliche Zustand der Markuskirche in Venedig, über den in letzter Zeit allerlei alarmierende Gerüchte bekannt wurden, ist nach der Denkschrift der Architekten *Manfredi* und *Marangoni* in der Tat höchst besorgniserregend. Nach den Symptomen an verschiedenen Teilen der Kirche ist die Ursache der Schwächen des Gebäudes namentlich in den von jeher sehr verwahrlosten Fundamenten zu suchen. Auch wurde bei den im Laufe der letzten zwei Jahre vorgenommenen Untersuchungen eine Lockerung der Kalkmassen bemerkbar. Andere Untersuchungen bestätigten, dass das ganze Mauerwerk der Kirche infolge Altersschwäche nur noch mangelhaft zusammenhält. Das Backsteinmaterial ist an vielen Teilen infolge der Ueberlastung zerbröckelt und die wegen schadhafter Roste eingetretene Senkung der Pfeiler und Hauptmauern hat Verschiebungen in den Gewölbebogen verursacht. Eine beträchtliche Schwenkung zeigt die ganze Peripherie der Apsis, wodurch die Kuppel über dem Chor in ihrem Schwerpunkt erschüttert ist, was wie bereits Sansovino bemerkte, durch das Nachgeben der Fundamente verursacht wurde. Die Gewölbe der fünf Nebenkuppeln, die das letzte Mal im XVIII. Jahrhundert restauriert worden sind, haben sich in den letzten zwei Jahren um 0,337 *m* gegen innen und um 0,80 *m* nach auswärts in westlicher Richtung gesenkt. In den Jahren 1721 bis 1723 und später 1729 wurde die Hauptkuppel einer Ausbesserung unterzogen, seitdem sind weitere Schäden hervorgetreten, wesswegen die Kuppel einer Festigung ihrer Basis und einer Erneuerung ihres Balkengerüstes bedarf. Auch die Nebenkuppel gegen den Markusplatz bedarf, obwohl sie besser erhalten ist, schleuniger Ausbesserung, da sie sich an beschädigte Wölbungen anlehnt. Alle Ornamente und Mosaiken haben unter dem baufälligen Zustand der Kirche gelitten. Auch der Fussboden, dessen wellenartige Form jedem Besucher auffällt, muss so weit als möglich geebnet werden. Ueber den Gang der erforderlichen Massnahmen macht der Bericht ausführliche Vorschläge und berechnet die Unkosten auf 153 080 Fr., wovon 130 630 Fr. auf eigentliche Baukosten und 22 450 Fr. auf Dekorationsausgaben entfallen.

Kraftübertragung Moutiers-Lyon. Die «Société Grenobloise de Force et Lumière» beabsichtigt, zunächst für den Dienst der von ihr gegenwärtig mittels einer Dampfdynamoanlage betriebenen elektrischen Lyoner Strassenbahnen, eine hydraulische Kraft von rund 6300 *P. S.* von Moutiers (Tarentaise, Savoyen) nach Lyon zu übertragen. Die Entfernung beträgt 180 *km*, sodass die Anlage die längste bisher in Europa ausgeführte Fernleitung darstellen wird. Die *Compagnie de l'Industrie électrique et mécanique* in Genf ist mit der Lieferung der gesamten elektrischen Ausrüstung der Generatorenstation in Moutiers wie auch der Umformerstation in Lyon beauftragt worden. Erstere erhält vier Paar Doppeldynamo mit Zubehör, während die letztere mit fünf Gruppen von Doppelmotoren ausgestattet wird. Für die Uebertragung wurde das Gleichstromreihenschaltungs-System mit sehr hoher Spannung gewählt. Das sogenannte Seriensystem bildet bekanntlich eine Spezialität der genannten Firma und hat schon bei zahlreichen Anlagen Verwendung gefunden, zuletzt für die Kraftübertragung von St. Maurice (Wallis) nach Lausanne, d. h. auf eine Entfernung von 58 *km*. Sein Hauptvorteil liegt in der grossen Ersparnis bei den Erstellungskosten der aufs äusserste vereinfachten Fernleitung. Zwischen St. Maurice und Lausanne erreicht die Stromspannung bis 22 000 Volt, wogegen für die Linie von Moutiers nach Lyon bei Vollbelastung der Leitung 56 960 Volt vorgesehen sind, die höchste bis jetzt auf dem europäischen Kontinent angewendete Betriebsspannung. Zur Uebertragung der 6300 *P. S.* auf 180 *km* werden zwei einfache Kupferdrähte von je 9 *mm* Durchmesser genügen. Bei der Einführung der Linie in Lyon, die unterirdisch mittelst zweier stark isolierten und armierten Kabel erfolgt, wird die Spannung noch 50 000 Volt betragen.

Berner Alpen-Durchstich. Die Regierung des Kantons Bern hat das Gutachten der internationalen Expertenkommission über die vorliegenden Alternativprojekte zu einer direkten Zufahrtslinie von Bern nach dem Simplon nunmehr in seinem ganzen Wortlaut veröffentlicht. Die Arbeit begründet in sehr einlässlicher Weise die Schlussfolgerungen der Experten, die wir bereits mitgeteilt haben [1]) und denen wir zur Zeit aus dem Gutachten nichts weiter beizufügen haben. Seither konnten wir im Band XLIV auf Seite 121 das Wildstrubel-Projekt des Hrn. A. Beyeler skizzieren, das sich wesentlich von den ältern Tracenentwürfen unterscheidet durch die Annahme einer von den bestehenden Linien unabhängigen, neuen Verbindung von Bern bis Zweisimmen über Blumenstein und dem von den Experten besondere Anerkennung gezollt wird. Das von ihnen unter den Lötschbergprojekten in erster Linie vorgezogene Projekt Emch unter-

[1]) Siehe Bd. XLIII, S. 122.