

# Der automatische Typendruck- Schnelltelegraph von Siemens & Halske A.-G. = L'appareil imprimeur automatique Siemens et Halske p. télégraphie rapide

Autor(en): **Ehrhardt, E.**

Objektyp: **Article**

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**

Band (Jahr): **6 (1928)**

Heft 1

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-873730>

## **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.

% des communications qui ont attendu de 0 à 10 minutes.

au départ de	vers	I <sup>re</sup> semaine	II <sup>e</sup> semaine
Bâle	Lugano	76	77,5
	Chiasso	(1) 76	80
Lugano	Bâle-Ville	75,6	85,2
	au-delà de Bâle	60,8	82,6
Chiasso	Bâle-Ville	(2) 92,9	(3) 88,8
	au-delà de Bâle	28,6	50

- (1) Sur 41 communications établies au-delà de Chiasso, 32 étaient destinées à Lugano;  
 (2) dont 52,3 établies séance tenante, ce qui, pour une distance de 300 km, équivaut à un service excellent;  
 (3) dont 11,2 établies séance tenante.

## Der automatische Typendruck-Schnelltelegraph von Siemens & Halske A.-G.

Von E. Ehrhardt, Oberingenieur.

(Sonderabdruck aus der Zeitschrift „Telegraphen- und Fernsprechtechnik“, 1913, Heft 12, 13 und 14.)

Als etwa um die Wende des Jahrhunderts eine Anzahl Konstrukteure beinahe gleichzeitig sich der Aufgabe widmeten, Telegraphenapparate zu schaffen, die eine schnellere und wirtschaftlichere Abwicklung des telegraphischen Verkehrs herbeiführen sollten, beschäftigte sich auch die Firma Siemens & Halske mit der Herstellung eines automatischen Schnelltelegraphen für sehr hohe Leistungen. Das Ergebnis dieser Arbeiten war ein Apparat, der Telegraphiergeschwindigkeiten bis zu 2000 Zeichen in der Minute zuließ; aber trotz der auf in- und ausländischen Leitungen erzielten befriedigenden Betriebsergebnisse gelang es nicht, ihn zur dauernden Einführung zu bringen. Die hohe Leistungsfähigkeit derartiger Apparate bedingt ein sehr gutes Leitungsmaterial; die Reichweite auf unterirdischen Kabeln ist infolge deren hoher Kapazität nur verhältnismässig gering; der Duplexbetrieb gestaltet sich schwieriger, da bei der Kürze der einzelnen Stromimpulse jede Störung der Abgleichung sich unangenehm bemerkbar macht. Schliesslich erfordert das Aufarbeiten der in rascher Folge einlaufenden Telegrammserien und die Erledigung der Rückfragen und Quittungen grosse Aufmerksamkeit von seiten der Beamten, sollen nicht Verzögerungen einzelner Telegramme die unliebsame Folge sein.

Unter Berücksichtigung dieser Umstände und auf Grund der bei den Versuchsbetrieben mit dem erwähnten photographisch wirkenden Schnelltelegraphen gesammelten reichen Erfahrungen wurden im Wernerwerk der Siemens & Halske A.-G. die Arbeiten auf diesem Gebiete fortgesetzt, wobei diejenigen Einrichtungen des älteren Apparates, die sich als zweckmässig erwiesen hatten, auch bei dem Aufbau des

**Anmerkung der Redaktion:** Mit der Veröffentlichung dieser Beschreibung kommen wir einem aus Personalkreisen geäusserten Wunsche entgegen. — Die Klischees sind von der Firma Siemens & Halske in zuvorkommender Weise zur Verfügung gestellt worden.

**Conclusions.** Malgré l'augmentation du trafic de 622 à 692 communications, Bâle a pu, dans la 2<sup>e</sup> semaine, liquider le 79% de son trafic sortant vers le Tessin, dans l'espace de temps de 0 à 10 minutes, contre 76% dans la 1<sup>re</sup> semaine.

Dans la direction Sud-Nord, Lugano accuse une amélioration de 74 à 85% lorsque le 2<sup>e</sup> circuit lui est attribué. Chiasso, par contre, voit une petite descente de 88,2 à 87%, ce qui est insignifiant.

Vu ces chiffres, on s'est naturellement décidé à scinder le circuit Bâle—Chiasso à Lugano et à exploiter les 2 communications Bâle—Tessin sous forme de 2 circuits Bâle—Lugano. Il en est résulté une accélération dans l'écoulement du trafic — avantage pour les abonnés — par contre, une augmentation des frais de main-d'œuvre à la centrale de Lugano. Mi.

## L'appareil imprimeur automatique Siemens et Halske p. télégraphie rapide.

Par E. Ehrhardt, ingénieur en chef.

(Reproduit de la revue „Telegraphen- und Fernsprechtechnik“ 1913, nos. 12, 13 et 14.)

Au commencement de notre siècle, un certain nombre de constructeurs surgirent pour ainsi dire simultanément, qui se mirent en devoir de créer des appareils télégraphiques devant permettre l'écoulement plus rapide et plus économique du trafic des télégrammes. A la même époque, la maison Siemens et Halske étudiait, elle aussi, la construction d'un appareil automatique rapide à très grand rendement. Son appareil, fruit de ses travaux, permettait grâce à un procédé photographique d'atteindre des vitesses de transmission allant jusqu'à 2000 signes à la minute. Les résultats d'exploitation obtenus sur les lignes internes et internationales furent favorables, mais il ne fut néanmoins pas possible d'adopter l'appareil à titre définitif. Le grand rendement des appareils de l'espèce exige pour les conducteurs un matériel de toute première qualité; la forte capacité électrique des câbles souterrains diminue considérablement la portée de transmission; l'exploitation en duplex est plus difficile, parce que la moindre perturbation dans la compensation, vu la brièveté des impulsions de courant, se fait sentir de façon désagréable. Enfin, les agents opérateurs doivent vouer la plus grande attention à la transmission des séries de télégrammes, communications de service, quittances, etc., qui se succèdent rapidement si l'on veut éviter les fâcheuses conséquences de retards dans la correspondance.

Des études furent entreprises par la maison Siemens et Halske en son usine du Wernerwerk pour la construction d'un nouveau type d'appareil devant bénéficier des expériences faites antérieurement et conserver, dans la mesure du possible, ce qui, dans

**Note de la Rédaction:** En publiant cette description, nous déférons à un désir exprimé par le personnel d'un office télégraphique suisse. — Les clichés ont été obligeamment mis à notre disposition par la maison Siemens et Halske.

neuen Apparates Verwendung fanden. Den Apparat in eine mechanisch möglichst einfache Form zu bringen, war auch hier der leitende Gedanke bei der Durchbildung der technischen Einzelheiten.

Zunächst wurde die maximal zu erreichende Telegraphiergeschwindigkeit auf 1000 Zeichen in der Minute herabgesetzt, wodurch beim Empfänger das photographische Verfahren zum Abdruck der Typen in Wegfall kommen konnte. Bei dem älteren Apparat wurde jedes Zeichen aus einem positiven und einem negativen Stromimpuls gebildet, die durch ihre Länge und ihren Abstand das Zeichen charakterisierten; der kürzeste Stromimpuls machte hierbei  $\frac{1}{6}$  der zur Uebermittlung eines ganzen Zeichens benötigten Zeit aus und betrug demnach bei einer Geschwindigkeit von 2000 Buchstaben in der Minute (= etwa 33 in der Sekunde)  $\frac{1}{33} \cdot \frac{1}{6} = \text{etwa } \frac{1}{200}$  Sekunde. Bei dem

neuen Apparat hingegen wird jedes Zeichen aus einer Gruppierung von 5 Stromimpulsen (positiven und negativen) gebildet, so dass sich die Zeitdauer des kürzesten Impulses bei 1000 Zeichen in der Minute (= etwa  $16\frac{1}{2}$  in der Sekunde) auf  $\frac{1}{16,5} \cdot \frac{1}{5} = \frac{1}{82,5}$

Sekunde beläuft, im Vergleich zu  $\frac{1}{100}$  Sekunde bei dem älteren Apparat und auf gleiche Telegraphiergeschwindigkeit bezogen. Weist also schon hier der neue Apparat dem älteren gegenüber eine Verbesserung im Verhältnis von 1:1,2 auf, so ist dies in noch bedeutend höherem Masse der Fall bei der Betrachtung des bei beiden Apparaten geforderten Synchronismus. Während bei dem älteren Apparat die Phasenverschiebung zwischen Geber und Empfänger, abgesehen von der durch die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Elektrizität bedingten konstanten Phasenverschiebung, den Winkel von  $27^\circ$  nicht überschreiten durfte, können bei dem neuen Apparat Geber und Empfänger bis zu etwa  $70^\circ$  in der Phase voneinander abweichen. Hieraus geht hervor, dass Störungen im Gleichlauf oder auch Verzerrungen der ankommenden Stromkurven durch äussere Einflüsse ganz erheblich geringeren Einfluss auf die Sicherheit der Zeichenübermittlung ausüben.

Im folgenden werde nunmehr das Wesen des neuen Apparates zunächst in grundlegender Weise erläutert. Wie bereits angedeutet, besteht jedes Zeichen aus einer Kombination von 5 positiven und negativen Stromimpulsen in bestimmter Aufeinanderfolge, und demgemäss weist auch der gelochte Papierstreifen 5 Lochreihen auf, wobei die ein Zeichen bildende Lochkombination in einer senkrecht zur Längsrichtung des Streifens verlaufenden Linie eingestanzt wird. Aus der in Abb. 1 dargestellten Tabelle sind die 32 möglichen Stromkombinationen mit ihren zugehörigen Zeichen zu erkennen: daneben ist ein Lochstreifen in etwa ein Drittel natürlicher Grösse abgebildet; die Erläuterung der Wirkungsweise des Lochers sei für später vorbehalten.

Der Lochstreifen wird im automatischen Sender von einem Elektromotor über 5 federnde, voneinander isolierte Fühlhebel (Abb. 2) hinweggezogen, deren vordere nasenförmige Enden durch die eingestanzten Löcher hindurchtreten können. Jeder dieser Fühlhebel ist einerseits mit einem Segment der fünfteiligen,

l'ancien, s'était révélé utile au but recherché. Le mot d'ordre était, au surplus, d'arriver à une construction mécanique aussi simple que possible, sans pour autant négliger les diverses particularités d'ordre technique.

Tout d'abord, la vitesse maximum de transmission fut réduite à 1000 signes à la minute; l'impression photographique des types au récepteur put dès lors être abandonnée. Avec l'ancien appareil, chaque signe était formé par une impulsion de courant positif et une de courant négatif, la longueur des impulsions et leur écart devant caractériser les signes. L'impulsion de courant la plus courte correspondait au  $\frac{1}{6}$  du temps nécessaire à la transmission d'un signe complet. A la vitesse de 2000 lettres à la minute (= env. 33 à la seconde), elle durait donc  $\frac{1}{33} \cdot \frac{1}{6} = \text{env. } \frac{1}{200}$

seconde. Dans le nouvel appareil, par contre, chaque signe est formé par le groupement de 5 impulsions (positives et négatives) de courant, si bien que la durée de l'impulsion la plus courte, à la vitesse de 1000 signes à la minute ou env.  $16\frac{1}{2}$  à la seconde, est de  $\frac{1}{16,5} \cdot \frac{1}{5}$  ou  $\frac{1}{82,5}$  de seconde, comparativement à  $\frac{1}{100}$  de seconde avec l'ancien appareil et en admettant 100

la même vitesse de transmission. L'amélioration réalisée sous ce rapport avec le nouvel appareil est donc de 1:1,2; elle est cependant plus appréciable encore en ce qui concerne le synchronisme. Avec l'appareil ancien modèle, le décalage des phases entre transmetteur et récepteur, abstraction faite du décalage constant de phases nécessité par la propagation de l'électricité, ne devait pas dépasser un angle de  $27^\circ$ ; avec le nouveau modèle, l'angle de décalage des phases entre transmetteur et récepteur, peut varier jusqu'à  $70^\circ$ . Il s'ensuit que la sécurité dans la transmission des signes est relativement peu gênée par les perturbations dans le synchronisme, ni par les déformations du courant arrivant dues à des influences extérieures.

Passons maintenant à la description des principes fondamentaux du nouvel appareil.

Ainsi qu'il a été dit, chaque signe consiste en une combinaison de 5 impulsions, positives et négatives, qui se succèdent dans un ordre donné. La bande de papier perforée a donc 5 rangées de trous. Les trous d'une combinaison représentant un signe, forment une ligne perpendiculaire à la bande. Le tableau de la fig. 1 montre la disposition des 32 combinaisons de courant avec leurs signes, lettres et chiffres, correspondants. La bande perforée, figurée à gauche de ce tableau, est au  $\frac{1}{3}$  de sa grandeur naturelle. Le fonctionnement du perforateur sera décrit ultérieurement.

La bande perforée est entraînée dans le transmetteur par un moteur et glisse par-dessus 5 leviers (fig. 2) dont l'extrémité postérieure, soit le bec, peut entrer dans les trous de la bande. Chaque levier est, d'une part, relié à un des 5 segments du plateau transmetteur — que la figure 2 représente développé en ligne droite — et établit, d'autre part, suivant sa position du moment, la communication avec le pôle positif ou avec le pôle négatif d'une batterie locale. L'exemple de la fig. 2 ne montre un trou perforé que dans la première rangée de la bande. Il n'y a donc

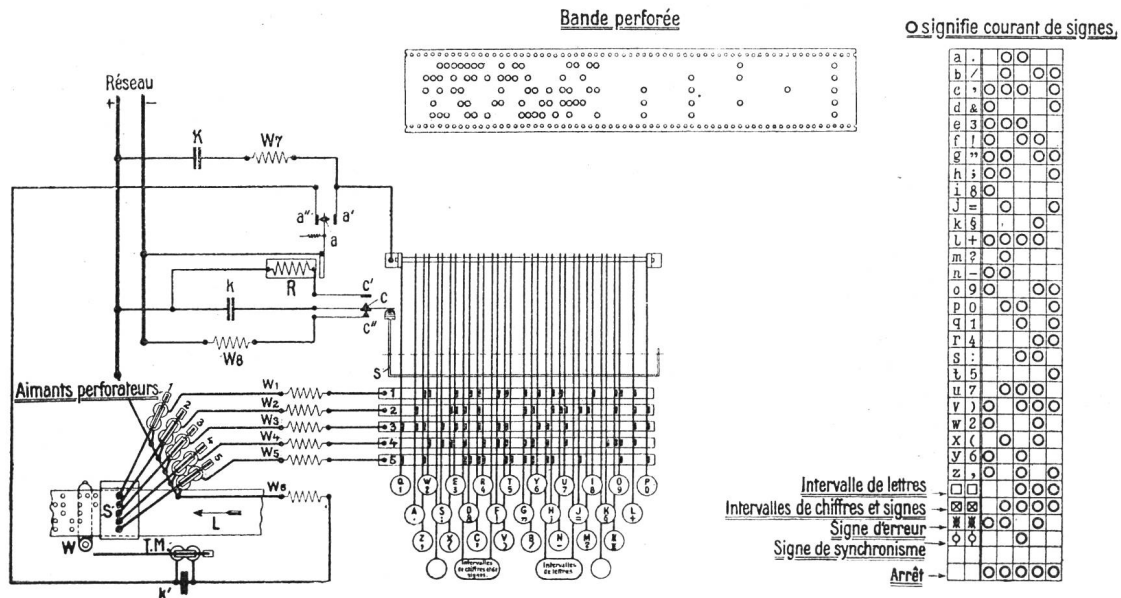


Fig. 1. Schaltbild des Lochers, Lochstreifen und Zeichentabelle.  
 Connexions du perforateur; bande perforée et table des signes.

abgewickelt dargestellten Senderscheibe verbunden und stellt andererseits je nach seiner Lage eine Verbindung mit dem positiven oder negativen Pol einer Ortsstromquelle her. Bei dem in Abb. 2 dargestellten Beispiel ist nur in der ersten Reihe des Senderstreifens ein Loch eingestanzt; es wird also nur Segment 1 der Senderscheibe an den negativen Pol, die Segmente 2 bis 5 dagegen werden an den positiven Pol der Ortsstromquelle angeschlossen. Die in Uebereinstimmung mit dem Lochstreifen über die Senderscheibe hinwegbewegte Kontaktbürste ist mit der Wicklung eines polarisierten, neutral eingestellten Relais verbunden, dessen Anker während des ersten Fünftels der Umdrehung infolge des negativen Ortsstromes an den rechten Kontakt, während der übrigen vier Fünftel Umdrehung dagegen an den linken Kontakt angelegt wird. Die Kontakte des Relais stehen mit den beiden Polen der Linienbatterie in Verbindung, während an den Anker die Leitung angeschlossen ist. Es ist nicht empfehlenswert, die Leitung unter Weglassung des Senderrelais unmittelbar mit der Schleifbürste der Senderscheibe zu verbinden; bei einer solchen Anordnung müssten die Linienströme ihren Weg über die zart ausgebildeten Fühlhebelkontakte nehmen, wodurch die Sicherheit der Zeichenübermittlung gefährdet würde. Der neutral eingestellte Anker des polarisierten Empfangsrelais beim fernen Amt führt, wie leicht ersichtlich, genau die gleichen Bewegungen aus wie der Anker des Senderrelais und verbindet, Synchronismus zwischen Geber und Empfänger vorausgesetzt, die über den Empfangsring hinwegbewegte Kontaktbürste während des ersten Fünftels der Umdrehung mit dem negativen Pol, während der übrigen Zeit mit dem positiven Pol einer Ortsstromquelle. Der Empfangsring hat 5 kurze, voneinander isolierte Segmente 1—5 mit je einem polarisierten, neutral eingestellten Relais R 1 — R 5; die Anker dieser 5 Relais werden also nacheinander je nach der Richtung des eintreffenden Linienstromes eingestellt und somit die jeweilige Stellung der 5 Fühlhebel des Senders in eine entsprechende Umstellung der 5 Relaisanker beim

que le seul segment 1 du plateau transmetteur qui soit relié au pôle négatif de la batterie locale, tandis que les segments 2 à 5 sont reliés au pôle positif. Le balai de contact qui, en parfaite concordance avec la bande perforée, glisse sur le plateau transmetteur, est raccordé à l'enroulement d'un relais polarisé, dont l'armature, pendant  $\frac{1}{5}$  de la rotation, est connectée au contact de droite en raison du courant négatif venant de la batterie locale, tandis que durant les 4 autres cinquièmes de la rotation, l'armature est reliée au contact de gauche. Les contacts du relais sont connectés aux 2 pôles de la batterie de ligne: l'armature est reliée à la ligne. Il convient de ne pas connecter cette dernière directement au balai de contact du plateau transmetteur, c.-à-d. sans la faire passer par le relais transmetteur, sinon le courant de ligne prendrait son chemin au travers des leviers de contact. Ceux-ci sont de construction délicate, si bien que la transmission des signes serait compromise. L'armature du relais polarisé du poste de réception suit exactement les mouvements imprimés par l'armature du relais transmetteur. Pour autant qu'il y a synchronisme entre le transmetteur et le récepteur, elle connecte le balai de contact avec le pôle négatif d'une batterie locale durant  $\frac{1}{5}$  de la rotation qu'exécute ce balai sur le plateau récepteur; durant les autres  $\frac{4}{5}$  le balai est mis en connexion avec le pôle positif de la batterie. Le plateau récepteur compte 5 segments 1—5 de petite longueur et isolés les uns des autres, chacun étant relié à un relais polarisé, R1—R5. Les armatures de ces relais sont actionnées selon le sens du courant arrivant de la ligne, de sorte que la position des 5 leviers de contact du poste transmetteur se traduit sur les 5 armatures des relais du poste récepteur. Dans l'exemple admis, il n'y a donc que l'armature du relais 1 qui soit attirée au contact inférieur (contact de travail) tandis que l'armature des 4 autres relais reste au contact supérieur (contact de repos).

La longueur des segments du disque récepteur n'est pas sans importance pour la sécurité de la transmis-



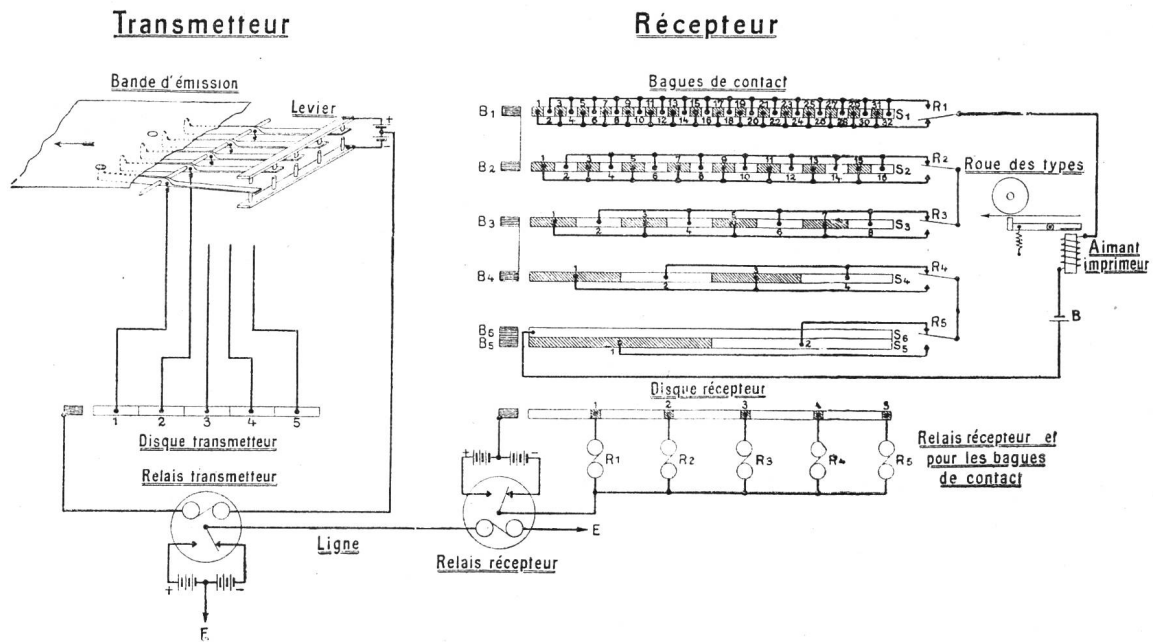


Fig. 2. Wirkungsweise der Apparate in vereinfachter Darstellung. Schéma élémentaire des appareils.

Empfänger übertragen. Bei dem gewählten Beispiel wird also nur der Anker des Relais 1 an seinen unteren Kontakt (Arbeitskontakt) umgelegt, die übrigen Relaisanker liegen an den oberen Kontakten (Ruhekontakten).

Für die Sicherheit der Zeichenübermittlung ist die Länge der eben erwähnten kurzen Segmente nicht ohne Bedeutung. Abb. 3 zeigt den Empfangsring und darunter die Kurve des ankommenden Stromes (ohne die durch die Leitungsvorgänge bedingten Deformationen) für die dem gewählten Beispiel entsprechende Stromkombination. Die Kurve bei A entspricht dem normalen Gang der Apparate, während die Kurven bei B und C die beiden eben noch zulässigen Grenzlagen der Zeichenstromkurve erkennen lassen. Derartige Verschiebungen der Stromkurven können entweder durch Gleichlaufschwankungen oder durch die Eigenschaften der Leitung hervorgerufen werden; sie werden sich, wie leicht zu erkennen ist, um so weniger störend bemerkbar machen, je kleiner die kurzen Segmente sind. Bei den Apparaten neuester Ausführungsform haben diese nur noch die Länge von etwa  $\frac{1}{80}$  des Ringumfanges ( $= \frac{1}{16}$  einer Stromeinheit).

Nach Einstellung der Relaisanker R1—R5 durch die Linienströme erfolgt im Ortsstromkreis und gänzlich

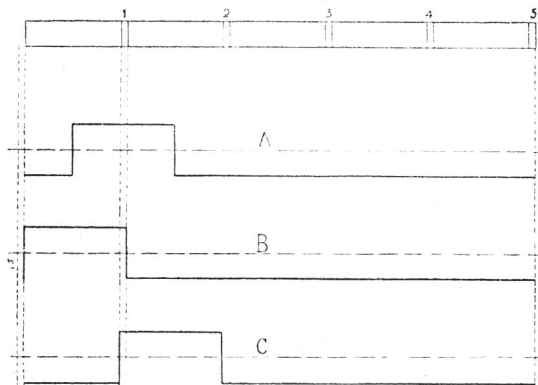


Fig. 3.

sion des signes. La fig. 3 représente le plateau récepteur développé en ligne droite et immédiatement au-dessous les courbes du courant arrivant (sans les déformations provenant du conducteur), conformes à la combinaison dont il s'agit. La courbe A correspond à une marche normale des appareils, tandis que les courbes B et C donnent les limites admissibles pour la courbe du courant des signes. Les décalages proviennent soit de variations de vitesse, soit des caractéristiques du conducteur. Ainsi qu'on s'en rend facilement compte, leur influence diminue à mesure que l'on diminue la longueur des segments. Dans les modèles d'appareils de construction récente, les segments n'ont plus qu'une longueur d'environ  $\frac{1}{80}$  de la circonférence du plateau ( $= \frac{1}{16}$  d'unité de courant).

Une fois l'armature des relais R1—R5 mise en position sous l'influence des courants de ligne, le circuit de la batterie locale, en complète indépendance de ce qui se passe dans le conducteur, entre en action pour transposer en type d'imprimerie le signe lancé par le poste transmetteur. A cet effet, chacun des relais R1—R5 est connecté à une des couronnes S1—S5; ces couronnes, appelées couronnes de traduction, sont placées sur un même disque. Elles sont sectionnées en 2, 4, 8, 16 et 32 segments et connectées aux contacts des relais R1—R5 de la façon indiquée par la fig. 2. La fermeture d'un circuit, lorsque les balais B1—B6 reliés mécaniquement entre eux, glissent simultanément sur les couronnes de contact, ne peut être obtenue au travers de l'aimant imprimeur et dans la position des armatures de relais indiquée par la fig. 2 qu'en suivant le chemin ci-après: Batterie locale B, couronne non sectionnée S6, balais B6 et B5, segment 2 de la couronne S5, contact supérieur du R5, armature des relais R5 et R4, contact supérieur du R4, segment 4 de la couronne S4, balais B4 et B3, segment 8 de la couronne S3, contact supérieur et armature du R3, armature du R2, segment 16 de la couronne S2, balais B2 et B1, segment 31 de la cou-

lich unabhängig von den Vorgängen auf der Leitung die Umsetzung des so aufgenommenen Zeichens in Typendruck. Jedem der Relais R1—R5 ist zu diesem Zweck je ein Segmentring S1—S5 zugeordnet; diese gemeinsam auf einer Scheibe angebrachten Ringe werden als „Uebersetzerringe“ bezeichnet und sind in 2, 4, 8, 16 und 32 Teile geteilt; sie stehen mit den Kontakten der Relais R1—R5 in der aus Abb. 2 ersichtlichen Weise in Verbindung. Werden die mechanisch miteinander verbundenen Bürsten B1—B6 gleichzeitig über die Uebersetzerringe hinwegbewegt, so kann ein geschlossener Stromkreis über den Druckmagnet bei der in Abb. 2 dargestellten Relaisankerstellung nur auf folgendem Wege zustande kommen: Von der Ortsstromquelle B über den Zuleitungsring S6, Bürsten B6 und B5, Segment 2 des Ringes S5, oberen Kontakt von R5, Anker der Relais R5 und R4, oberen Kontakt von R4, Segment 4 des Ringes S4, Bürsten B4 und B3, Segment 8 des Ringes S3, oberen Kontakt und Anker von R3, Anker von R2, Segment 16 des Ringes S2, Bürsten B2 und B1, Segment 31 des Ringes S1, unteren Kontakt von R1 und dessen Anker über den Druckmagnet und zur Stromquelle zurück. In gleicher Weise entspricht jeder der 32 möglichen Relaiseinstellungen nur je eine einzige Stromschlußstellung für den Druckmagnet an den 5 Uebersetzerringen. Auf der Achse des Kontaktbürstenarmes B1—B6 ist das Typenrad befestigt, das den 32 Segmenten des Ringes S1 entsprechend 32 Typen am Umfang trägt; es befindet sich also stets die der jeweiligen Relaiseinstellung entsprechende Type im Augenblick des Stromschlusses vor der Druckstelle, der Druckmagnet wird erregt und das Papier kurz gegen das rotierende Typenrad geschneilt.

Diese einfache Darstellung der Wirkungsweise des Apparates werde nunmehr ergänzt durch eine ausführliche Erläuterung der einzelnen Teile, und es sei zunächst die Einrichtung des Lochapparates (Abb. 1, 4, 5 und 6) näher beschrieben. Dieser hat äusserlich die Form einer Schreibmaschine; Ober- und Unterteil (Abb. 5 und 6) lassen sich leicht voneinander trennen, da die zwischen beiden Teilen herzustellenden elektrischen Verbindungen als Federkontakte ausgebildet sind. Auf dem Oberteil (Abb. 5) sind die 5 Stanzmagnete St. M 1—5 mit dem Stempelsatz, der Papiervorschubmagnet TM mit Klinke und Sperrad und ein neutrales Relais R deutlich zu erkennen; in dem Unterteil (Abb. 6) befindet sich die Tastatur. An jeder Taste ist ein fünfzackiger Kontaktkamm angebracht, der beim Niederdrücken einer Taste mit einer oder mehreren von 5 senkrecht zur Tastenrichtung verlaufenden Kontaktschienen 1—5 (Abb. 1) in Berührung kommt. Diese Schienen stehen über je einen Vorschaltwiderstand w1—w5 mit den Stanzmagneten St. M1—5 in Verbindung, deren gemeinsame Rückleitung an den positiven Pol des Netzes angeschlossen ist. Unter sämtlichen Tasten durchgehend ist eine bewegliche Schiene s' angebracht, die beim Niederdrücken einer Taste den Umschalter c c' c'' betätigt. In der Ruhelage der Tasten wird über den Kontakt c c'' der Kondensator k über einen Widerstand w8 von der Netzspannung geladen; beim Anschlagen einer Taste werden zunächst an den Kontaktschienen die entsprechenden Verbindungen zwischen dem

ronne S1, contact inférieur du R1 et, par l'armature de ce relais et l'électro-aimant imprimeur, retour à la batterie. Chacune des 32 combinaisons permises par les relais R1—R5 ne peut ainsi correspondre qu'à une position déterminée de fermeture de circuit. La roue des types est fixée sur l'arbre des balais de contact B1—B6; elle porte à sa circonférence 32 caractères qui correspondent aux 32 segments de la couronne S1. De cette façon, seul le caractère de la roue des types correspondant à la position respective des relais se présente, au moment de la fermeture du circuit, à l'orifice réservé à l'impression; l'électro-aimant imprimeur est excité et la bande de papier projetée contre la roue des types.

Cette description sommaire du fonctionnement de l'appareil doit être complétée par celle plus détaillée des diverses parties de ce dernier. Voyons tout d'abord la construction du perforateur (fig. 1, 4, 5 et 6). Extérieurement, cet appareil a la forme d'une machine à écrire; il est en 2 parties (fig. 5 et 6) qui se laissent facilement séparer, leur connexion électrique étant réalisée par un jeu de contacts à ressort. La partie supérieure, sans couvercle (fig. 5) comprend les 5 électro-aimants St.M 1—5, qui actionnent les poinçons appelés à perforer le papier; puis un sixième électro-aimant T M assurant l'avancement du papier au moyen d'un cliquet et d'un rochet; enfin un relais ordinaire R. La partie inférieure (fig. 6) comprend le clavier. Chaque touche du clavier est munie d'un peigne de contacts à 5 dents; ce peigne, lorsqu'une touche est abaissée, entre en contact avec une ou plusieurs des 5 lamelles de contact 1—5 (fig. 1) dirigées perpendiculairement aux leviers des touches du clavier. Ces 5 lamelles sont raccordées, chacune au travers d'une résistance w1—w5, aux électro-aimants de perforation St.M 1—5, dont le retour commun est relié au pôle positif de la pile. Une barre commune s' traverse l'appareil au-dessous des leviers des touches; au moment où l'une de celles-ci est abaissée, la barre actionne les contacts c c' c''. Au repos, le condensateur k est chargé par le courant de la pile au travers des contacts c c'' et de la résistance w8. Au travail, c.-à-d. dès qu'on appuie sur une touche, on établit aux lamelles de contact les connexions nécessaires entre le massif des touches et les électro-aimants perforateurs. Lorsque la touche est complètement abaissée, la barre commune s', par renversement, ferme le contact c c' et le relais R se trouve actionné par la brève décharge du condensateur k. Ce faisant, le relais R ferme à son tour le contact a a' et met le massif des touches en communication avec le pôle négatif de la pile. Par suite, il y a excitation de ceux des électro-aimants qui, aux lamelles de contact, se trouvent en connexion avec le peigne des touches. L'intercalation du relais R mis en action par la décharge du condensateur k, conduit à double résultat: d'une part, la fermeture et l'ouverture du circuit n'affectent aucun des nombreux contacts de touches, mais uniquement un contact d'un relais (a a'); d'autre part, elle rend la durée de l'excitation des électro-aimants perforateurs indépendante de la durée de l'abaissement de la touche. Dans la position de repos du relais R, l'électro-aimant T M est excité par le courant continu, qui passe par le contact a a'' et la résistance w6; il n'est parcouru par aucun courant au moment de la perfo-

Tastenkörper und den Stanzmagneten hergestellt; bei der tiefsten Stellung der Taste wird von der gemeinsamen Schiene  $s'$  der Kontakt  $c'$  geschlossen und hierdurch der Kondensator  $k$  zur Entladung über das neutrale Relais  $R$  gebracht. Dieses schliesst seinerseits vorübergehend den Kontakt  $a'$  und verbindet hierbei den Tastenkörper mit dem negativen Pol des Netzes; infolgedessen werden diejenigen Stanzmagnete erregt, die an den Kontaktschienen mit dem Tastenkamm Verbindung hatten. Durch die Zwischenschaltung des von dem Entladestrom des Kondensators  $k$  zur Wirksamkeit gebrachten Relais  $R$  wird erreicht, dass einerseits die Stromschliessungen und -öffnungen nicht an den zahlreichen Tastenkontakten, sondern nur an einem einzigen Relaiskontakt ( $a'$ ) stattfinden, und dass andererseits die Dauer der Erregung der Stanzmagnete unabhängig von der Dauer des Tastendrucks wird. — In der Ruhelage des Relais  $R$  wird der Papiervorschubmagnet  $TM$  über den Kontakt  $a'$  und einen Widerstand  $w_6$  von der Netzspannung erregt und nur vorübergehend während des Stanzvorganges unterbrochen; beim Wiederanzug seines Ankers schaltet er den Papierstreifen um den Abstand zweier Führungslöcher vorwärts. Die Kondensatoren  $K$  und  $k'$  sowie der Widerstand  $w_7$  dienen nur zur Löschung der Funken an den Kontakten des Relais  $R$ .

Die so erhaltenen Lochstreifen werden nunmehr dem automatischen Sender zugeführt, dessen Schaltung in Abb. 7 veranschaulicht ist. Ausser den bereits erwähnten 5 Fühlhebeln  $h_1$ — $h_5$  ist noch ein 6. Hebel  $h_6$  vorgesehen, der ausserhalb der eigentlichen Lochreihen gegen den äusseren Rand des Papiers federnd anliegt. Sobald der gelochte Streifen die Kontakteinrichtung verlässt, oder aber die in dem Schaltbild nicht gezeichnete, auf dem Streifen von oben aufliegende Verschlussplatte des Senders aufgeklappt wird, schliesst dieser Hebel seinen unteren Kontakt, wobei der Kupplungsmagnet und die Wicklung des neutralen Umschalterrelais  $P$  vom Netz Strom erhalten. Ersterer entkuppelt die Papiervorschubwalze von dem antreibenden, nicht dargestellten Motor, letzteres bringt seine 4 Anker  $P_1$ — $P_4$  in die in dem Schaltbild dargestellte Stellung. Es sei vorausge-



Fig. 4. Lochapparat. — Perforateur.

ration. Lorsque son armature est de nouveau attirée, la bande de papier avance d'un espace de deux trous d'entraînement. Les condensateurs  $K$  et  $k'$  et la résistance  $w_7$  servent uniquement à empêcher la formation d'étincelles aux contacts du relais  $R$ .

La bande perforée est introduite dans le transmetteur automatique; l'intercalation de cet appareil est indiquée par la fig. 7. En plus des 5 leviers mentionnés  $h_1$ — $h_5$  se trouve un 6<sup>e</sup> levier  $h_6$ , ayant pour fonction d'appuyer sur la bande de papier en dehors de la rangée des trous. Ce 6<sup>e</sup> levier ferme son contact inférieur dès que la bande perforée quitte le dispositif de contacts ou encore dès que la plaque d'obturation — qui repose sur la bande de papier — est relevée; cette plaque n'est pas portée sur le schéma. A la fermeture du contact en question, l'électro-aimant de couplage et le permutateur  $P$  sont excités par le courant continu. Le dit électro-aimant désembraille le rouleau entraîneur de papier du moteur qui l'actionne et qui ne figure pas dans le schéma de la fig. 7. Les 4 armatures  $P_1$ — $P_4$  du relais permutateur  $P$  prennent la position indiquée dans la fig. 7. Il convient de constater que, contrairement au schéma de la fig. 2, le relais polarisé du transmetteur n'est dès lors plus actionné par une batterie locale mais par le courant de charge et de décharge d'un condensateur  $K_1$  chargé par le courant continu. L'utilisation d'un condensateur est, en l'occurrence, très favorable; il est en effet possible de faire entrer brusquement en action de grandes quantités d'énergie et de les faire cesser sans que des étincelles se produisent. En outre, la quantité d'électricité qui par la charge et la décharge du condensateur parcourt l'enroulement du relais, reste toujours constante, si bien que la dissymétrie dans l'actionnement est évitée et, par suite, des

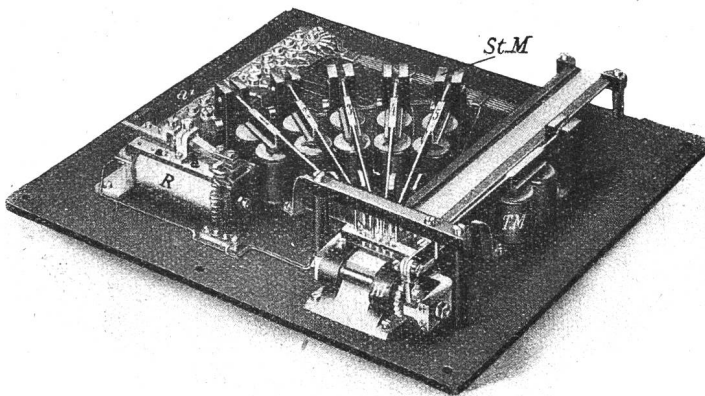


Fig. 5. Oberteil des Lochers. — Partie supérieure du perforateur.



schickt, dass im Gegensatz zu Abb. 2 das polarisierte Geberrelais jetzt nicht mehr von einer Orts-Doppelbatterie betätigt wird, sondern durch den Lade- und Entladestrom eines von der Netzspannung geladenen Kondensators K1. Die Anwendung des Kondensators für derartige Zwecke ist sehr vorteilhaft, da mit dessen Hilfe grosse Energiemengen plötzlich zur Auslösung gebracht und funkenlos unterbrochen werden können. Ausserdem ist die bei der Ladung und Entladung des Kondensators die Wicklung des Relais durchfliessende Elektrizitätsmenge stets die gleiche, so dass unsymmetrische Beanspruchungen mit ihren unliebsamen Folgeerscheinungen, z. B. Aenderung der Relaiseinstellung durch Remanenzerscheinung, nicht auftreten können.

Die Umsteuerung des Senderrelais unter Vermittlung des Lochstreifens gestaltet sich nun folgendermassen; Der Kontakt am Hebel h6 ist durch den Papierstreifen unterbrochen und demgemäss die Kuppelung zur Fortbewegung des Lochstreifens eingerückt; die 4 Anker P1—P4 des Umschalterrelais liegen, umgekehrt wie in Abb. 7, an ihren rechten Kontakten; die Segmente 1—5 der Senderscheibe sind daher, wie in Abb. 2, mit ihren zugehörigen Fühlhebeln h1—h5 verbunden. Sobald die Nase des Fühlhebels h1 in das eingestanzte Loch eingefallen ist und kurze Zeit darauf die Bürste B das Segment 1 bestreicht, fliesst ein kurzer Stromstoss vom negativen Pol des Netzes ausgehend über den Anker und rechten Kontakt von P2, untere Kontaktschiene und Hebel h1, Segment 1, Bürste B, zum Kondensator K1, über die Wicklung des Senderrelais und zum positiven Pol des Netzes. Dieser Kondensatorladestrom legt den Anker des Senderrelais an den rechten Kontakt, so dass Zeichenstrom in die Leitung geschickt wird. Berührt die Bürste B bei ihrer Weiterbewegung das Segment 2, so entlädt sich der Kondensator K1 über dieses Segment, Hebel h2, obere Kontaktschiene, rechten Kontakt und Anker von P1 und über das Senderrelais zum Kondensator zurück. Der Entladestrom wirft, da er die umgekehrte Richtung wie der Ladestrom hat, den Anker des Senderrelais an den linken Kontakt und legt dabei die Leitung an die Trennstrombatterie. Die Segmente 3, 4 und 5 werden wirkungslos überstrichen, da die Hebel h 3, h 4 und h 5 an der oberen (Entlade-) Schiene anliegen und der Kondensator bereits über h 2 entladen wurde. Da sich der Streifen mit gleichmässiger Geschwindigkeit fortbewegt, die in den Streifen eingestanzte Lochkombination dagegen auf einer geraden, senkrecht zur Streifenrichtung verlaufenden Linie steht, so sind die Hebel h 1—h 5 derart gegeneinander versetzt, dass sie nacheinander in Uebereinstimmung mit der Bewegung der Bürste B zur Wirkung gelangen. Es sei noch bemerkt, dass die Kontaktschliessungen und -öffnungen an den Fühlhebeln eine gewisse Zeit vor bzw. nach dem Ueberstreichen des zugehörigen Segmentes erfolgen, wodurch erreicht wird, dass einerseits fehlerhafte Stellungen der Stanzlöcher auf dem Streifen keinen störenden Einfluss ausüben und der zeitliche Eintritt der Relaisumschaltungen genau präzisiert wird, andererseits die eigentlichen Stromschliessungen und -öffnungen von den zarten Hebelkontakten auf den kräftigen Schleifkontakt der Senderscheibe verlegt werden. Hat die Bürste B eine Umdrehung ausge-

inconvenients comme le dérèglement du relais par rémanence.

La mise en action du relais transmetteur à l'aide de la bande perforée a lieu comme suit: Le contact du levier h6 est interrompu par la bande et détermine l'embrayage pour l'avancement du papier; les 4 armatures P1—P4 du relais permutateur, contrairement à la position indiquée à la fig. 7, sont renversées sur leurs contacts de droite; les segments 1—5 du plateau transmetteur sont ainsi reliés à leurs leviers de contact respectifs h1—h5 (fig. 2). Au moment où le bec du levier h1 s'introduit dans un trou de la bande perforée et que, immédiatement après, le balai B passe sur le segment 1, un courant vient du pôle négatif de la pile, passe par l'armature et le contact de droite de P2, par le plot de contact inférieur et le levier h1, segment 1, balai B, le condensateur K1 et, par l'enroulement du relais transmetteur, retourne au pôle positif. Ce courant chargeant le condensateur, attire l'armature du relais transmetteur sur le contact de droite et un courant de travail est lancé sur la ligne. Lorsque, continuant sa rotation, le balai B passe sur le segment 2, le condensateur K1 se décharge sur ce segment, le levier h2, le plot de contact supérieur, contact de droite et armature du P1 et au travers du relais transmetteur retour au condensateur. Etant donné que le courant de décharge va en sens contraire du courant de charge, il attire l'armature du relais transmetteur sur le contact de gauche et, ce faisant, connecte la ligne à la batterie du courant de séparation (courant

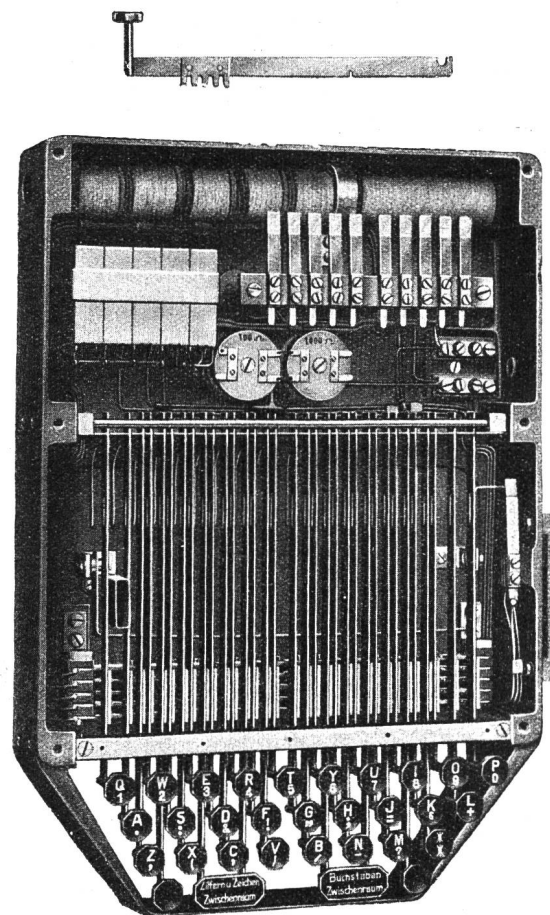


Fig. 6. Unterteil des Lochers.  
Partie inférieure du perforateur.



führt, so ist inzwischen der Lochstreifen um den Abstand zweier Führungslöcher vorgeschritten, und ein neues Zeichen gelangt in der beschriebenen Weise zur Uebermittlung. Kommt am Ende der Telegrammserie oder durch Oeffnen der Sender-Verschlussplatte der Hebel  $h\ 6$  zur Wirksamkeit, so wird, wie bereits beschrieben, der Antrieb der Papiervorschubwalze an der Kuppelung  $F$  unterbrochen, und gleichzeitig werden die Relaisanker  $P1-P4$  in die gezeichnete Stellung umgelegt. Hierdurch werden die obere und untere Kontaktschiene des Senders bei  $P1$  und  $P2$  isoliert und infolgedessen die Kontakthebel  $h\ 1-h\ 5$  unwirksam gemacht. Dagegen wird an  $P3$  und  $P4$  eine Umschaltung derart vorgenommen, dass bei jeder Umdrehung an Segment 3 stets eine Ladung, an Segment 4 die Entladung des Kondensators  $K1$  stattfindet. Es wird also bei jeder Umdrehung nur während des 3. Fünftels Zeichenstrom in die Leitung geschickt, während der übrigen Zeit Trennstrom. Dieses vom Sender selbsttätig abgegebene Zeichen, das sogenannte „Regulier“-Zeichen, dient, wie noch später erläutert wird, dazu, den Gleichlauf zwischen Geber und Empfänger zu Beginn des Arbeitens herzustellen und diesen während der Pausen in Telegraphieren aufrecht zu erhalten. Die Umschaltung von Zeichenstrom auf Trennstrom an Segment 4 kann zur Abgabe eines besonderen Zeichens, des „Halt“-Zeichens (siehe Tabelle in Abb. 1), durch Umlegen des Kippschalters in die „Halt“-Stellung unterdrückt werden; jedoch liegt parallel zu der Unter-

de repos). Le balai passe sur les segments 3, 4 et 5, mais sans effet car les leviers  $h3, h4$  et  $h5$  reposent sur leurs contacts supérieurs (décharge), tandis que le condensateur s'est déchargé par le levier  $h2$ . Étant donné que la bande de papier avance à une vitesse toujours égale et que les combinaisons de perforations forment une ligne perpendiculaire à la direction suivie par la bande, les leviers  $h1-h5$  sont disposés de telle façon qu'ils puissent agir l'un après l'autre en accord avec les mouvements du balai  $B$ . Il convient d'ajouter que les contacts des leviers se ferment et s'ouvrent quelques instants avant ou après le passage du balai sur le segment respectif. Il s'ensuit, d'une part, qu'une perforation défectueuse de la bande reste sans effet et que la mise en action des relais a lieu à des moments précis et, d'autre part, que les fermetures et ouvertures de courant sont déplacées des contacts délicats des leviers au contact plus robuste par friction du plateau de transmission. Pendant que le balai  $B$  effectue une rotation, la bande de papier avance de 2 crans et un nouveau signe peut être transmis de la façon décrite. Lorsque le levier  $h6$ , à la fin d'une série de télégrammes ou par le relèvement de la plaque d'obturation du transmetteur, entre en action, le dés-embayage du rouleau entraîneur se produit en  $F$ ; en même temps, les armatures des relais  $P1-P4$  reprennent la position indiquée par le schéma. Les plots de contact tant supérieurs qu'inférieurs du transmetteur sont alors isolés en  $P1$  et  $P2$  et les mouvements des leviers de contact  $h1-h5$  restent sans effet. En re-

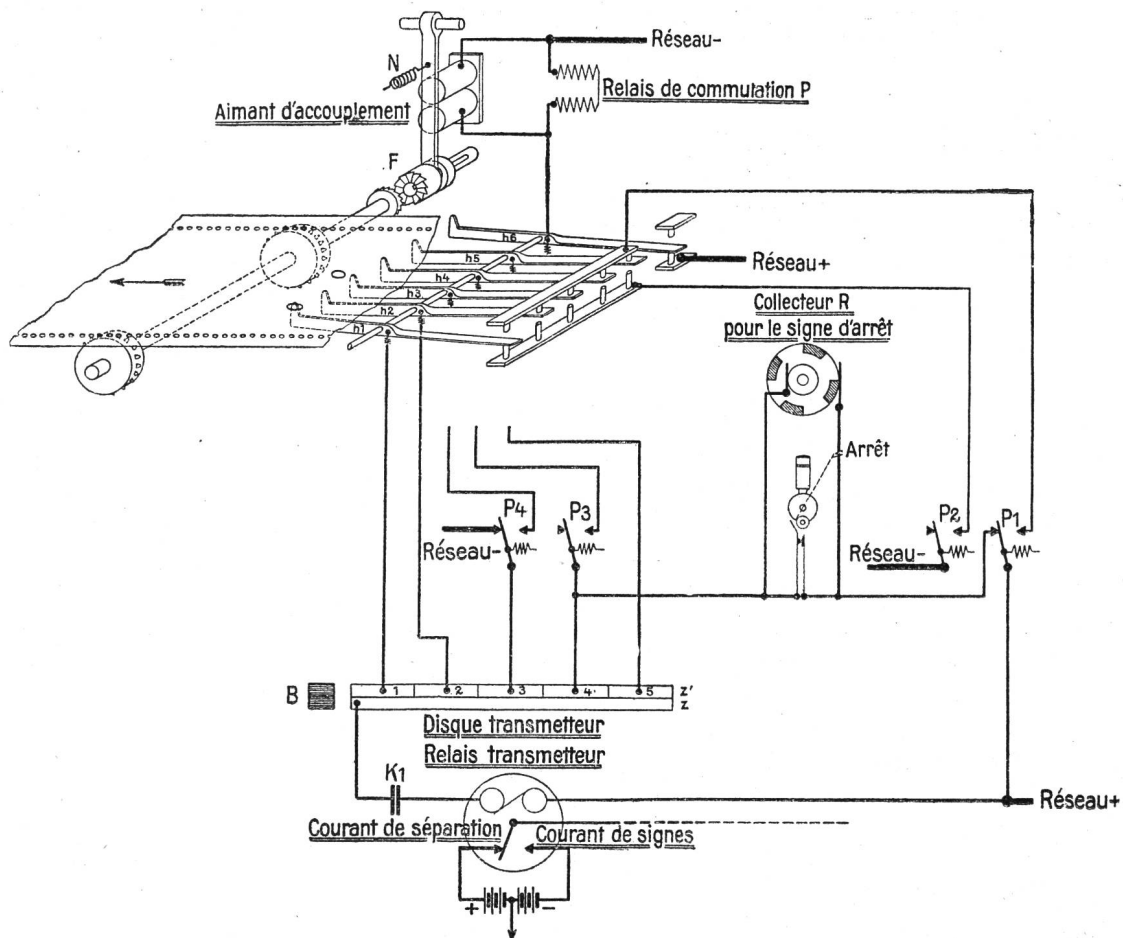


Fig. 7. Schaltbild des Senders. — Schéma du transmetteur.

