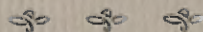


SOCIÉTÉ D'ÉLECTRICITÉ MORS



Block-System Automatique
à courant de voie

52136

PARIS. — IMPRIMERIE GAUTHIER-VILLARS,
Quai des Grands-Augustins, 55.

SOCIÉTÉ D'ÉLECTRICITÉ MORS

Société Anonyme au Capital de 1000000 de Francs

Siège Social : 28, Rue de la Bienfaisance, Paris



Block=System Automatique
à courant de voie

I. — Caractéristiques du système.

La *Société d'Électricité Mors* a cherché à réaliser dans le système de Block automatique, décrit par la présente Notice, les conditions générales exigées par la solution du problème de sécurité qui se pose dans cet ordre d'idées.

Il a été, de plus, apporté à l'établissement des appareils du Block system automatique Mors ce souci de robustesse et de simplicité qui caractérise l'appareillage de Chemins de fer, étudié et construit par la Société d'Électricité Mors.

Dans la réalisation du problème électrique, le constructeur s'est attaché spécialement à la question d'économie de courant. La consommation excessive de courant électrique et l'usure considérable des piles spéciales qu'on utilise ordinairement constituent une objection que le Block automatique Mors évite par des dispositions dont on verra plus loin l'exposé et qui permettent d'utiliser dans tous les cas le courant électrique de telle manière, qu'il peut être fait emploi d'éléments de pile genre Leclanché. Enfin, pour les signaux, il a été fait choix de sémaphores, disques et damiers de visibilité reconnue par l'expérience et dont l'usage est habituel sur le Réseau des Chemins de fer de l'État.

Le système de Block automatique, décrit dans la présente Notice, a été réalisé sur une fraction de ligne à double voie, entre les gares de Nonancourt et de Tillières, situées sur le trajet de Paris à Granville, chacune des voies comportant trois sections complètes de Block.

II. — Appareils utilisés.

Ainsi qu'il a été dit plus haut, les signaux employés sont ceux en usage dans le Block ordinaire du Réseau des Chemins de fer de l'État. Ce sont :

- Le Sémaphore;
- Le Damier vert et blanc;
- Le Signal avancé.

Ces signaux sont manœuvrés à l'aide d'un moteur à poids d'un modèle spécial étudié à cet effet par la Société d'Électricité Mors et qui sera décrit plus loin. Il y a lieu de remarquer que le même type de moteur sert indifféremment à la manœuvre des trois espèces de signaux.

Les moteurs sont commandés à l'aide d'un certain nombre de relais disposés dans des boîtes en fonte qui contiennent en outre, dans certains cas, des boutons poussoirs de secours. Ces relais sont d'un type particulier, établi par la Société d'Électricité Mors spécialement en vue de l'application aux chemins de fer.

L'intervention du train pour la commande des signaux est réalisée soit à l'aide d'une section de voie isolée comportant un relais de voie et une pile à courant constant, soit à l'aide des pédales élastiques, système Mors, qui sont munies de un ou plusieurs contacts, selon la disposition des circuits.

Enfin, l'attraction des relais est obtenue à l'aide d'un certain nombre de piles, composées toutes d'éléments de piles sèches Leclanché, conformes au type adopté par l'Administration des Postes et Télégraphes.

La position des sémaphores est vérifiée à l'aide de commutateurs de signaux qui réalisent le contrôle impératif des ailes sémaphoriques.

Sur les sections de voie qui ne comportent pas de courant permanent, un fil de ligne principal réunit deux postes sémaphoriques successifs. En outre, un fil secondaire relie le sémaphore à son damier avertisseur, et, dans certains, ce fil se prolonge jusqu'au disque précédent.

III. — Fonctionnement.

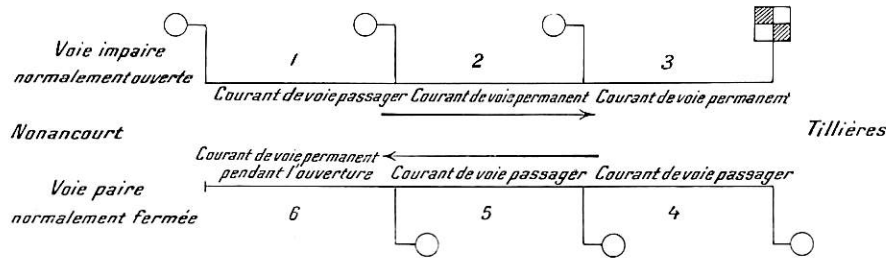
Afin de réaliser des systèmes de Block automatique variés, les deux voies sur lesquelles le Block a été monté sont équipées de la façon suivante :

Les signaux de la voie impaire fonctionnent selon le système de voie normalement ouverte, ceux de la voie paire selon le système de voie normalement fermée.

Il y a lieu, en effet, de remarquer que le problème d'exploitation, d'après l'un ou l'autre de ces deux systèmes, se présente sous un aspect entièrement différent, suivant qu'il s'agit d'un block à manœuvre manuelle ou d'un block automatique. Les avantages de la voie normalement fermée dans le block automatique sont tels qu'il a paru indispensable de donner un exemple complet de la réalisation de ce système, même sur un réseau où la voie normalement ouverte est adoptée pour le block manuel.

En outre, sur chacune des voies, deux dispositions différentes ont été réalisées. Ces dispositions se distinguent par le rôle et la durée de fonctionnement du courant de voie. Dans un premier cas, le courant de voie fonctionne d'une façon permanente pour la mise des signaux à voie libre et pour leur maintien dans cette position (sur deux sections de la voie impaire, le courant de voie débite même lorsque les signaux sont fermés, son action étant alors annulée par la présence d'une circulation dans la section). Dans un second cas (une section de la voie impaire et deux sections de la voie paire), le courant de voie est utilisé seulement pour l'ouverture des signaux qui sont maintenus ensuite à voie libre par un courant circulant dans la ligne, lequel se trouverait d'ailleurs coupé, produisant ainsi la fermeture des signaux, si une circulation quelconque pénétrait dans la section dans un sens ou dans l'autre.

Le schéma ci-dessous indique la disposition locale sur les diverses sections, entre Nonancourt et Tillières, des différents systèmes réalisés.



IV. — Schémas des modes de réalisation.

Voie impaire.

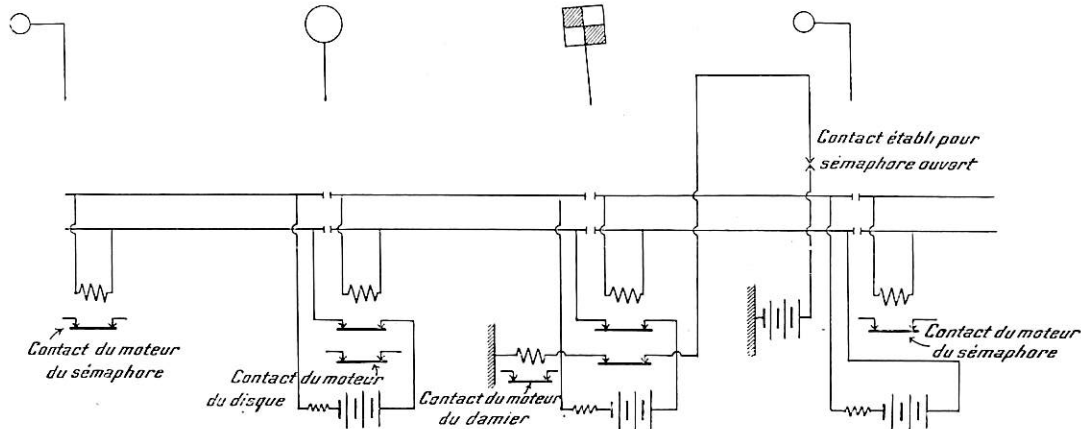
Les diverses sections de la voie impaire ont été équipées d'après le système de la voie normalement ouverte. Dans ce mode de réalisation, les relais commandant l'ouverture des signaux sont normalement excités soit par le courant de voie (sections 2 et 3), soit par un courant permanent circulant dans le fil qui relie deux postes successifs (section 1).

Lorsqu'un train pénètre dans une section, il ferme les signaux à mesure qu'il les dépasse, soit en mettant en court circuit les relais excités par le courant de voie, soit en coupant les circuits de maintien au collage des relais restant attirés à l'aide du fil de ligne. Dans ce dernier cas, les piles à débit permanent sont branchées sur des circuits à très grande résistance et à très faible consommation.

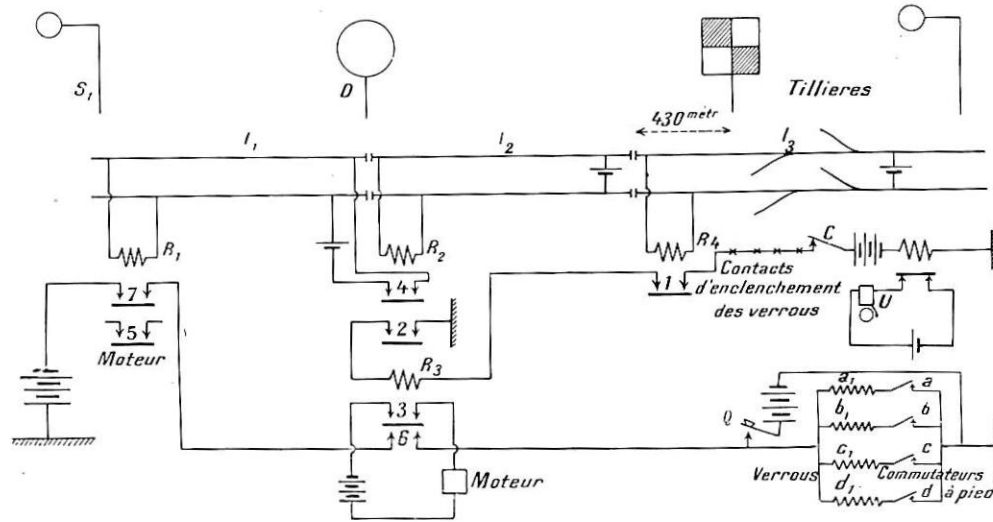
Au moment de la sortie du train d'une section, le courant de voie ramène à l'ouverture les signaux de la section précédente.

Les deux sections équipées en courant permanent avec des signaux normalement ouverts (voie impaire, sections 2 et 3 du schéma précédent) comportent la disposition habituelle figurée schématiquement ci-dessous.

Le courant de voie permanent maintient normalement ouverts tous les signaux sous la réserve que le damier dont l'ouverture s'obtient à l'aide d'un fil de ligne ne peut être ouvert que si le sémaphore qu'il annonce se trouve déjà à voie libre. Le train provoque au passage la fermeture des signaux devant lesquels il passe par la mise en court circuit de la section de voie intéressée. La réouverture des signaux se produit quand le train a dégagé complètement la section. Les piles de voie sont montées avec une résistance en série afin d'éviter leur mise en court circuit par le passage d'une circulation.



La section 3, qui comprend l'entrée de gare de Tillières, comporte en outre un dispositif spécial destiné à immobiliser les aiguilles de la gare et les taquets d'arrêt des voies de garage dès qu'un train a dépassé le sémaphore placé à l'entrée de la section. Le schéma ci-dessous indique comment a été réalisé ce dispositif.



OUVERTURE DU DISQUE

Conditions préalables : Intervalle I_1 libre (R_1 attiré, 1 fermé). — Intervalle I_2 libre (R_2 attiré, 2 fermé). — Contacts d'enclenchement des verrous tous fermés.
Fonctionnement : Fermeture du commutateur C. — R_3 attiré. — 5 fermé. — Courant au moteur. Ouverture du disque D.

MANŒUVRE DES LEVIERS DE LA GARE

Conditions préalables : Contact 6 fermé. — 5 coupé (disque fermé), 4 fermé (intervalle I_1 libre), 7 fermé (intervalle I_1 libre).
Fonctionnement : Contacts a , b , c , ou d fermé. — Courant dans verrous a_1 , b_1 , c_1 ou d_1 .

PASSAGE DU TRAIN

Chute de R_1 par l'entrée du train dans l'intervalle I_1 . — 5 coupé (fermeture de S_1). — 7 coupé (impossibilité de déverrouiller les leviers de la gare). Chute de R_2 par l'entrée du train dans I_1 . — 4 coupé (5 maintenu coupé et S_1 maintenu fermé, 7 maintenu coupé et impossibilité de déverrouiller maintenue). — 2 coupé. — 3 coupé (D fermé). — 6 fermé. — Chute de R_1 par l'entrée du train dans I_2 . — 1 coupé (impossibilité d'ouvrir D). — R_2 attiré. — 4 fermé. — 5 fermé (ouverture de S_2), 7 fermé (possibilité de déverrouiller les leviers de la gare).

Remarque I : Une sonnerie U en tintant permet à la gare de constater la position de fermeture du disque D.

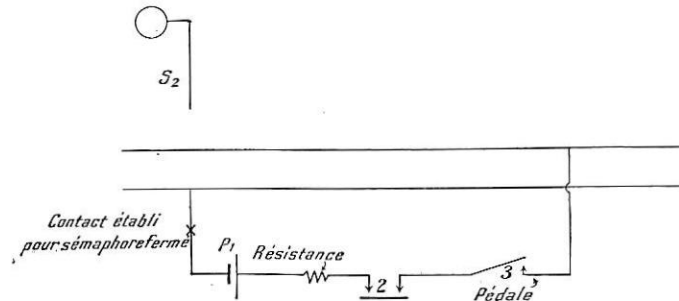
Remarque II : Une clé de secours Q permet au besoin de déverrouiller en local les leviers de la gare, même lorsqu'un train se trouve arrêté dans la section I_2 . Le schéma indique une distance de 430 mètres entre le carré et la fin de l'intervalle I_2 . Dans ce cas la clé de secours est pratiquement inutile. Elle n'est nécessaire que si l'intervalle I_2 se termine au pied du carré.

La section de la voie impaire, équipée en courant passager (section 1), comporte le dispositif figuré sur les schémas ci-après.

SCHÉMA 1.

Mise en action de la pile de voie.

Lorsqu'un train en quittant une section a dégagé le rail isolé placé au pied du sémaphore, il attaque une pédale et provoque ainsi la fermeture d'un circuit qui connecte la pile de voie aux rails de la section amont. Lorsque le train quitte la pédale, le circuit se trouve coupé.



Conditions préalables : Contact 2 établi (rail isolé dégagé). Sémaphore fermé.

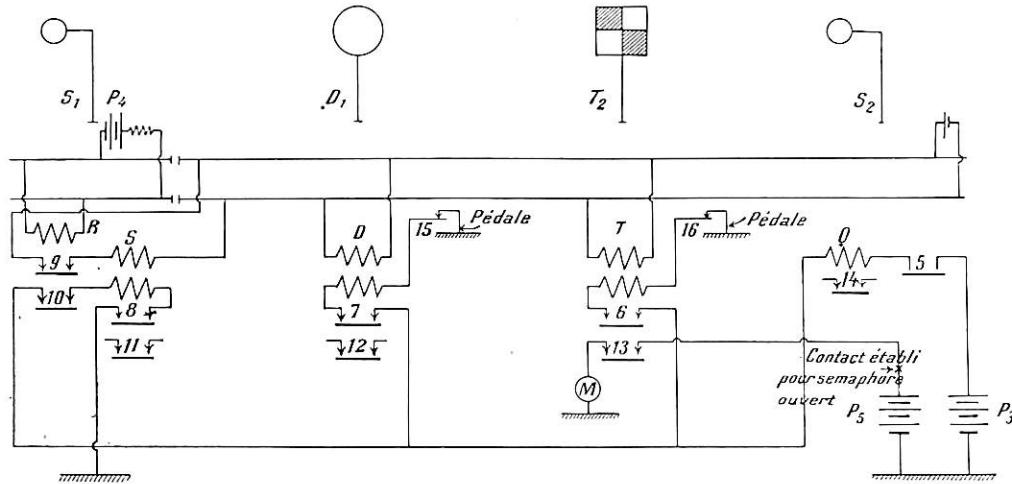
Fonctionnement : Contact 3 établi.

Effet substituant : Pile de voie, connectée aux rails jusqu'au dégagement complet de la pédale.

SCHÉMA 2.

Ouverture des signaux et passage d'un train.

La pile de voie placée à la sortie d'une section opère, lorsqu'elle est connectée aux rails, l'ouverture du sémaphore et du disque commandant la section, et prépare l'ouverture du damier annonciateur du sémaphore de la section suivante. Les signaux sont maintenus à l'ouverture à l'aide d'un fil de ligne. Lorsque le sémaphore de la section suivante s'ouvre à son tour, le damier annonciateur est mis à voie libre, à l'aide d'une ligne spéciale, si dans l'intervalle aucun train n'est passé devant lui. Un train pénétrant dans la section ferme successivement les signaux devant lesquels il passe et en empêche l'ouverture jusqu'à ce que la section soit dégagée.



Conditions préalables : Émission de courant par la pile de voie. — Section S_1 S_2 libre. — Attraction du relais R. Fermeture des contacts 9 et 10.

Fonctionnement : Attraction par le courant de voie des relays S, D, T. — Fermeture des contacts 8, 11, 7, 12, 6, 13.

Effets substituants : Maintien à l'ouverture du sémaphore S_1 et du disque D_1 par courant circulant dans le fil de ligne et traversant un second bobinage de S et D (Fermeture de 11 et 12 provoque ouverture de S_1 et D_1). — Préparation à l'ouverture du damier T_2 par courant circulant dans le fil de ligne et dans un second bobinage de T. — Fermeture de 13 permet l'ouverture du damier par courant dans le moteur M, effet qui se produira par un fil spécial et la pile P_3 dès que S_2 sera ouvert.

Remarque : Relais Q commandant 14 non actionné par courant de maintien des signaux à l'ouverture, car son bobinage est tel qu'il n'est attiré que par mise à la terre directe du fil de ligne.

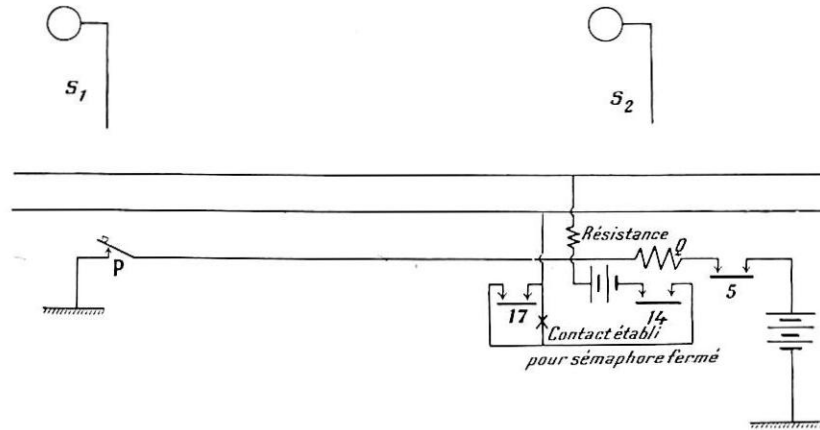
Passage du train : Chute de R par passage du train sur le rail isolé au pied de S_1 . — Rupture de 9 et 10. — Chute de S. — Rupture de 8 et 11 (Fermeture de S_1). — Rupture de 13 par passage sur une pédale au pied de D_1 . — Chute de D. — Rupture de 7 et 12 (Fermeture de D_1). — Rupture de 16 par passage sur pédale au pied de T_2 . — Chute de T. — Rupture de 6 et 13 (Fermeture de T_2).

SCHÉMA 3.

Dispositif de secours pour l'ouverture des signaux.

Si les signaux se trouvaient mis à l'arrêt pour un motif quelconque autre que la pénétration d'un train dans la section, il serait nécessaire de pouvoir les rouvrir autrement que par la sortie d'une circulation à l'autre bout de la section. A cet effet il suffit si la section est libre d'appuyer sur un bouton poussoir placé à l'entrée de la section, ce qui connecte aux rails la pile de voie. Dès que l'on cesse d'actionner le poussoir, les signaux sont maintenus ouverts comme dans le schéma 2. Pour obtenir l'ouverture des signaux il faut en outre, ou bien que le sémaphore commandant l'entrée de la section suivante soit fermé, ou bien que soit attiré effectivement le relais qui en produit l'ouverture.

Cette dernière condition permet d'ouvrir le sémaphore S_1 même si le sémaphore S_2 n'est pas à l'arrêt à condition que les deux sections $S_1 S_2$ et $S_2 S_3$ soient effectivement dégagées et que le sémaphore S_3 se soit effectivement fermé derrière la circulation précédente.



Conditions préalables : Contact 5 fermé. — Sémaphore S_2 fermé ou bien contact 17 fermé (Relais du sémaphore S_2 attiré).

Fonctionnement : Poussoir P actionné. — Relais Q attiré. — Contact 14 fermé. — Pile de voie connectée aux rails.

Remarque : Quand on cesse d'actionner P le relais Q est désarmé, le contact 14 coupé, la pile de voie déconnectée, les signaux sont maintenus ouverts par le dispositif du schéma 2.

V. — Schémas des modes de réalisation.

Voie paire.

Les diverses sections de la voie paire ont été équipées d'après le système de la voie normalement fermée. Dans ce mode de réalisation, les relais sont normalement désarmés (exception faite des relais de rails isolés placés au pied de chaque sémaphore et faisant fonction de pédale). Les fils de lignes ne sont parcourus par aucun courant. L'usure des piles est ainsi réduite au minimum.

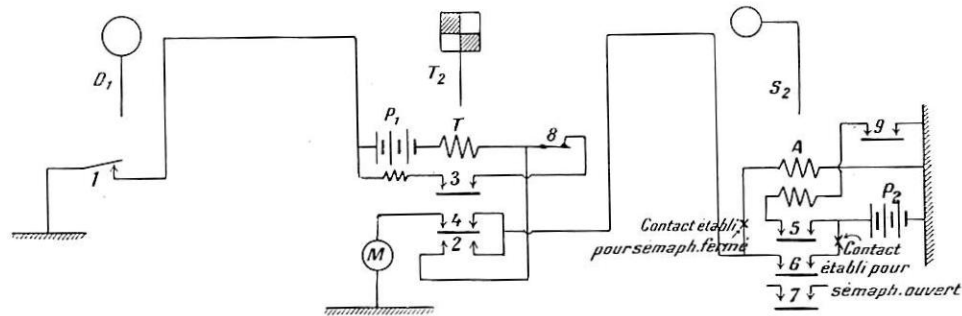
Lorsqu'un train passe sur une pédale placée au pied du disque, il s'annonce au sémaphore commandant l'entrée de la section suivante. Cette annonce est maintenue jusqu'à ce que le train pénètre dans cette section. Si cette section est dégagée au préalable par la sortie d'une circulation à l'autre bout ou dès qu'elle le sera, l'annonce produit la connexion aux rails de la pile de voie. Cette disposition évite normalement de brancher cette pile aux rails si la section est encore occupée.

Les deux sections équipées en courant de voie passager (sections 4 et 5) comportent la disposition indiquée sur les schémas ci-dessous.

SCHÉMA 1.

Annonce et ouverture du damier. — Passage du train.

En passant sur la pédale placée immédiatement après le disque, le train ferme un contact qui établit un courant passager traversant un relais placé au damier et le relais d'annonce placé au sémaphore suivant.
Ces deux relais restent attirés en local; le premier prépare l'ouverture du damier, le second sert à demander l'ouverture du sémaphore et du disque suivant si la section suivante est dégagée ou dès qu'elle le sera.



Fonctionnement : Contact 1 fermé. — Relais T attiré. — Relais A attiré. — Contact 2 coupé. — Contacts 3 et 4 fermés. — Contacts 5, 6 et 7 fermés.

Effets subsistants : Relais T attiré en local à l'aide du contact 3. — Contact 4 maintenu, ce qui produit l'ouverture du damier par l'action de la pile P₂ sur le moteur M dès que le sémaphore suivant sera ouvert.

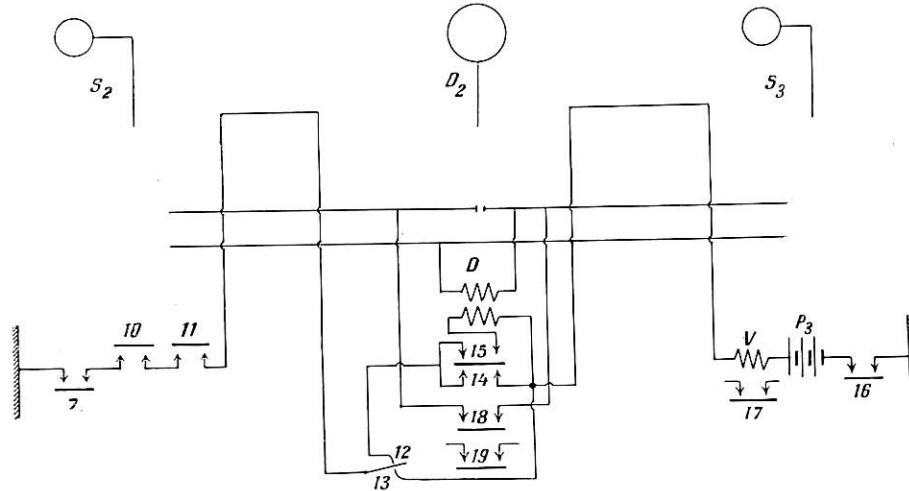
Relais A attiré en local à l'aide de 5 (ce relais est désarmé ensuite quand le train en passant sur un rail isolé coupe le contact 9). — Contact 6 maintenu servant à l'ouverture du damier. — Contact 7 maintenu.

Passage du train : En passant sur une pédale placée au pied du damier, le train coupe le contact 8, ce qui produit la chute de T, la rupture de 4 et la fermeture du damier.

SCHÉMA 2.

Mise en action de la pile de voie. — Ouverture du disque. — Passage du train.

Si une circulation précédente a dégagé la section et si le sémaphore qui en commande l'entrée est à l'arrêt, l'annonce du train connecte aux rails la pile de voie placée à l'autre bout de la section, ce qui produit, si la section est libre, l'ouverture du disque et ensuite celle du sémaphore. Le disque est maintenu à l'ouverture par un courant circulant dans le fil de ligne.



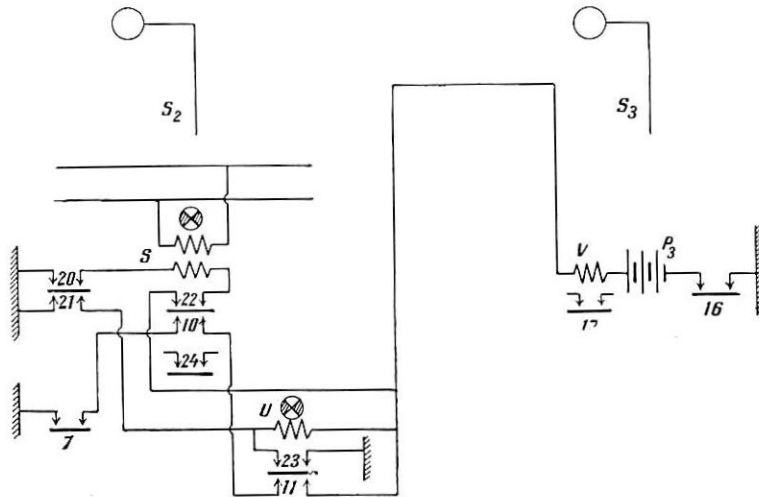
Conditions préalables : Contact 7 établi. — Contact 16 établi (Rail isolé du sémaphore S_3 dégagé). — Contact 10 établi (Relais du sémaphore S_2 désarmé). — Contact 11 établi (Voir schéma 3).
Fonctionnement : Attraction de V. — Fermeture de 17, connectant la pile de voie aux rails. — Attraction de D. — Coupure de 14. — Fermeture de 15, 18, 19. — Ouverture de D_2 par fermeture de 19
Effets subsistants : Maintien de D_2 à l'ouverture par courant circulant dans le fil de ligne et le second bobinage de D à travers 15. — Liaison électrique par 18 des deux rails isolés normalement, permettant par la suite l'actionnement du relais de S_2 par la pile de voie.
Passage du train : Fermeture de 13 et rupture de 12 par pédale au pied de D_2 . — Chute de D. — Fermeture de D_2 par rupture de 19.
Remarque : 13 et 15 sont fermés avant que 12 et 14 soient coupés. Le fil de ligne n'est donc jamais coupé au disque.

SCHEMA 3.

Ouverture du sémaphore. — Déconnexion de la pile de voie — Passage du train.

Lorsque le relais du disque a été attiré, reliant ainsi les deux bouts de rails isolés primitivement, la pile de voie de sortie de la section peut actionner le relais du sémaphore d'entrée. Quand ce relais est attiré, le fil de ligne principal qui se trouvait directement à la terre au moment où l'annonce s'est produite est connecté au second bobinage du relais du sémaphore et ne prend terre qu'à travers ce bobinage. Par suite de la forte résistance de ce bobinage, l'intensité du courant dans le fil de ligne est réduite dans une très grande proportion (de 1 à 7 environ). Il s'ensuit que le relais placé à la sortie de la section et dont l'attraction avait connecté la pile de voie aux rails se désarme et la pile se trouve ainsi déconnectée d'avec les rails. Le sémaphore est maintenu à l'ouverture par le courant circulant dans le fil de ligne.

Lorsque le train se présente à l'entrée de la section, il met en court circuit le rail isolé, ce qui provoque les effets suivants : effacement de l'annonce, coupure du courant qui actionne le relais sémaphorique, chute de ce relais et fermeture du sémaphore. En même temps le fil de ligne est branché à la terre à travers un relais à voyant spécial de forte résistance qui restera attiré par autocollage jusqu'à ce que le train en sortant à l'autre bout de la section coupe le fil de ligne. Ce relais indique ainsi l'état d'occupation de la section. Tant que ce relais d'occupation reste attiré, il empêche toute annonce nouvelle d'exercer une action sur la pile de voie.



Conditions préalables : Relais de disque attiré. — Pile de voie branchée aux rails. — Contact 20 établi. Contact 21 coupé. (Rail isolé du sémaphore S_2 non occupé).

Fonctionnement : Relais S attiré. — Contact 22 établi. — Contact 10 coupé. — Contact 24 établi. Ouverture du sémaphore S_2 . — Affaiblissement par la résistance du relais S du courant circulant dans le fil de ligne, d'où chute du relais V, rupture du contact 17, déconnexion de la pile de voie.

Effets subsistants : Relais S attiré. — Sémaphore S_2 maintenu ouvert.

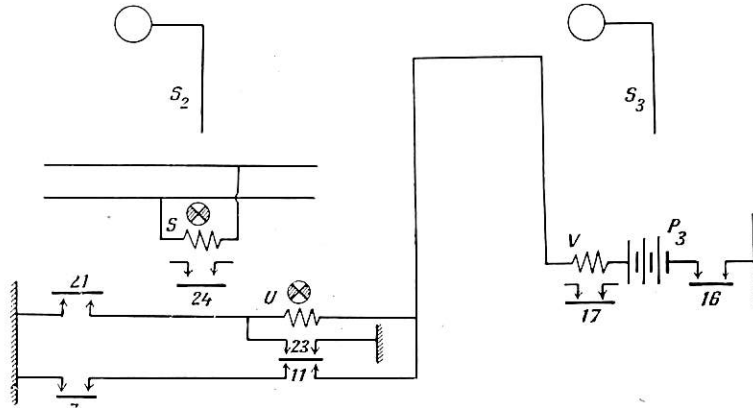
Passage du train : Rupture de 20 par le passage du train sur le rail isolé au pied de S_2 . — Relais S désarmé, contacts 22 et 24 coupés, S_2 fermé, 10 rétabli, 9 coupé (Voir schéma 1), A désarmé, 7 coupé, annonce effacée, 21 fermé, U attiré, 11 coupé, 23 fermé.

Effets subsistants : U maintenu attiré jusqu'à coupure du fil de ligne au moment de la sortie du train de la section. — Impossibilité d'actionner à nouveau V et la pile de voie.

Remarque : Dans le cas où le sémaphore et le disque ne se seraient pas ouverts devant un train, alors que la section est réellement libre (par exemple à la suite d'une non-production de l'annonce) les boîtes de relais placées au pied de chaque sémaphore comportent chacune un bouton poussoir permettant de demander l'ouverture des signaux. Dans le cas normal, ce bouton poussoir est disposé de façon à produire le même effet qu'une fermeture à la main du contact 5 (Voir schéma 1). S'il est à craindre que le relais à voyant qui caractérise l'occupation d'une section ait pu être actionné sans qu'aucune circulation ne soit entrée dans la section (train manœuvrant par exemple à la sortie d'une gare), le poussoir pourrait agir directement sur le fil de ligne.

La section équipée en courant de voie permanent pendant l'ouverture du sémaphore (section 6) comporte des dispositions qui ne diffèrent que très peu des deux sections équipées en courant de voie passager. Les schémas 1 et 2 ci-dessus s'appliquent à ce cas sans changement. En ce qui concerne le schéma 3, il se trouve simplement modifié par la suppression du second bobinage du relais S de sémaphore ainsi que du circuit qui le traverse et par le remplacement du contact 10 par une connexion permanente (cette connexion permanente doit se trouver également sur le schéma 2 à la place du contact 10); on obtient ainsi le schéma ci-dessous.

SCHÉMA 3'.



Le fonctionnement des organes figurés sur ce schéma est le même que pour le schéma 3. Toutefois le relais S reste attiré par l'effet de la pile de voie laquelle est connectée aux rails jusqu'à l'arrivée du train à l'entrée de la section, le fil de ligne continuant à être mis directement à la terre jusqu'au moment où l'effacement de l'annonce, la rupture du contact 7 et l'établissement du contact 21 provoquent l'attraction du relais à voyant U.

VI. — Consigne pour la conduite des trains.

La consigne pour l'arrêt des trains au pied d'un sémaphore fermé appliquée habituellement dans le cas de Block-System automatique est la suivante :

Le mécanicien doit s'arrêter devant un sémaphore à l'arrêt et ne repartir qu'au bout de 10 minutes sur bulletin à moins que le sémaphore ne s'ouvre plus tôt. Dans le cas de départ sur bulletin, il observera une marche prudente jusqu'au sémaphore suivant.

L'adjonction d'un voyant au relais commandant le sémaphore pourrait permettre de compléter cette consigne en autorisant le départ immédiat sur bulletin à vitesse normale d'un train arrêté devant un sémaphore fermé si le voyant indique que la section est réellement libre.

En outre, dans les systèmes spéciaux exposés ci-dessus, la consigne serait modifiée comme suit :

En cas d'arrêt devant un sémaphore fermé, le chef de train appuiera sur le bouton poussoir placé sur la boîte à relais, pendant une seconde environ. Si le sémaphore s'ouvre, le train peut repartir immédiatement à vitesse normale.

NOTA. — Dans le cas de la voie normalement fermée il est inutile d'actionner le bouton poussoir si les deux voyants sont au rouge, ce bouton ne produisant alors aucun effet.

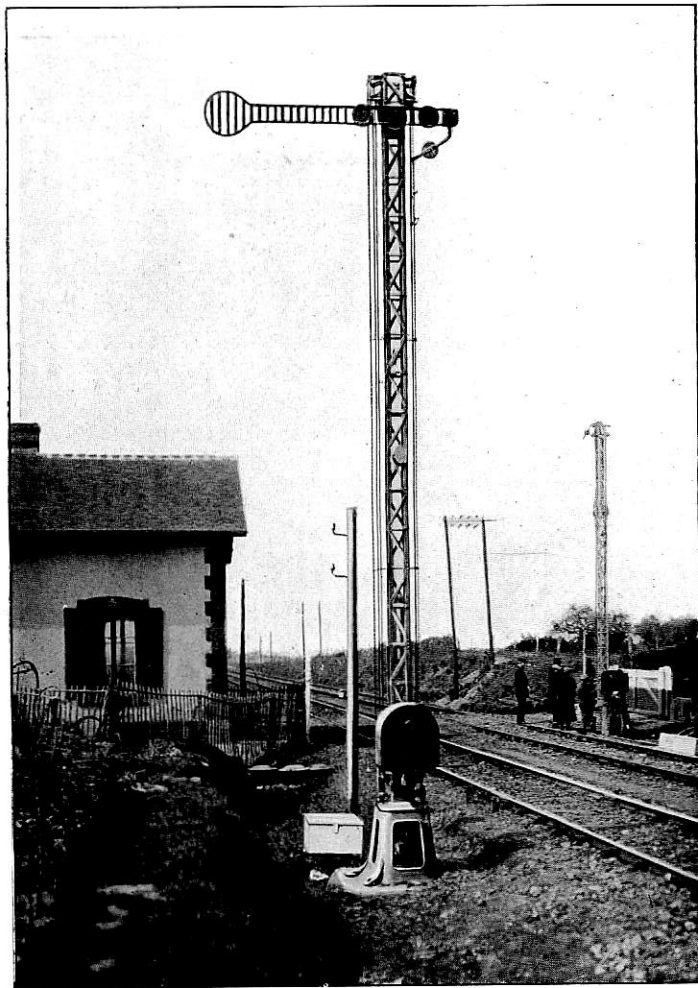


Fig. 1.

VII. — Description d'appareils.

Les photographies de la présente Notice représentent quelques-uns des appareils utilisés par la Société d'Électricité Mors pour le Block automatique. Les autres dispositifs, tels que la pédale élastique et les divers relais, sont décrits dans l'Album de la Société.

Moteur à poids pour signaux. — La figure 1 représente un Sémaphore du type Etat muni d'un moteur à poids système Mors. Le moteur se trouve enfermé dans sa boîte de recouvrement à la partie inférieure du sémaphore juste au-dessus du socle. Le poids, mobile à l'intérieur du treillis, se distingue un peu au-dessus du moteur. L'ouverture visible dans le couvercle du moteur sert à l'introduction de la manivelle de remontage.

Les figures 2, 3 et 4 font voir le moteur débarrassé de son couvercle dans différentes positions. Sur le tambour, visible à la partie gauche des figures 2 et 3, s'enroule le câble qui supporte à son autre extrémité le poids moteur, après avoir passé sur une poulie à la partie supérieure du sémaphore. Le tambour, avec son pignon denté, forme un ensemble solidaire avec une roue et une couronne que l'on voit en perspective sur la figure 2 et de face sur la figure 4. La couronne porte six galets, dont trois sont entièrement visibles et deux à moitié seulement sur la figure 4. Contre l'un de ces galets, à la partie supérieure gauche de la figure 4, s'appuie un doigt faisant partie d'un levier dont on voit l'extrémité gauche sous le doigt et dont l'autre extrémité est constituée par deux lames élastiques dont l'une est visible à peu près au centre de la couronne sur les figures 2 et 3, et dont l'autre laisse voir un bout de son extrémité au centre et à droite de la couronne sur la figure 3. Le levier à doigt en question porte en son milieu un galet horizontal de collage qui peut venir se coller sous les masses polaires de l'électro à deux bobines que l'on voit sur les figures 2 et 3.

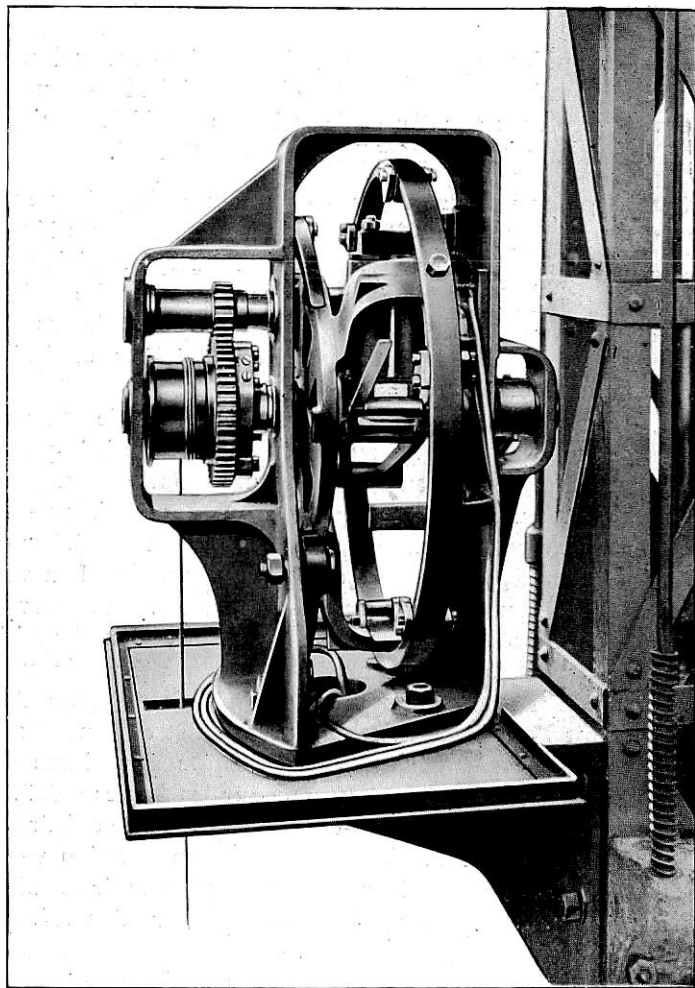


Fig. 2.

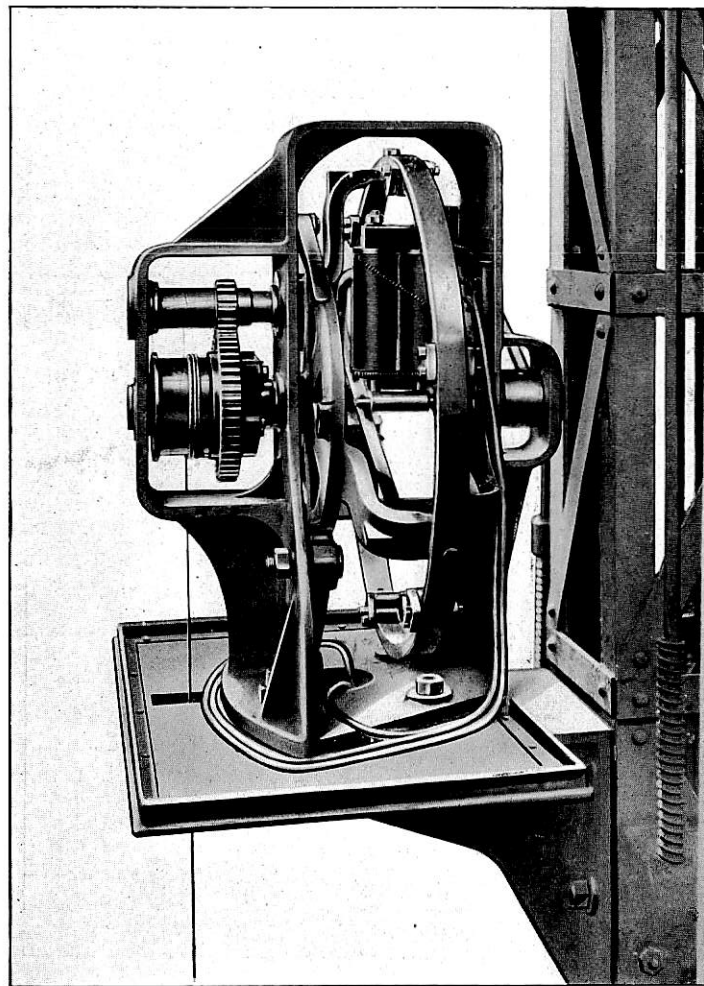


Fig. 3.

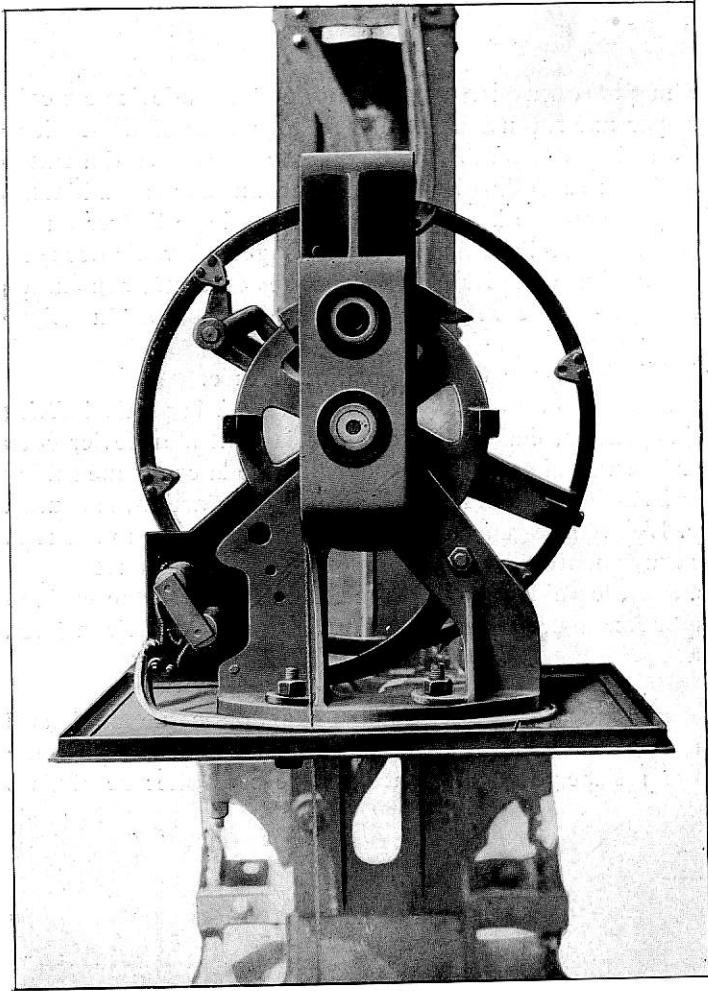


Fig. 4.

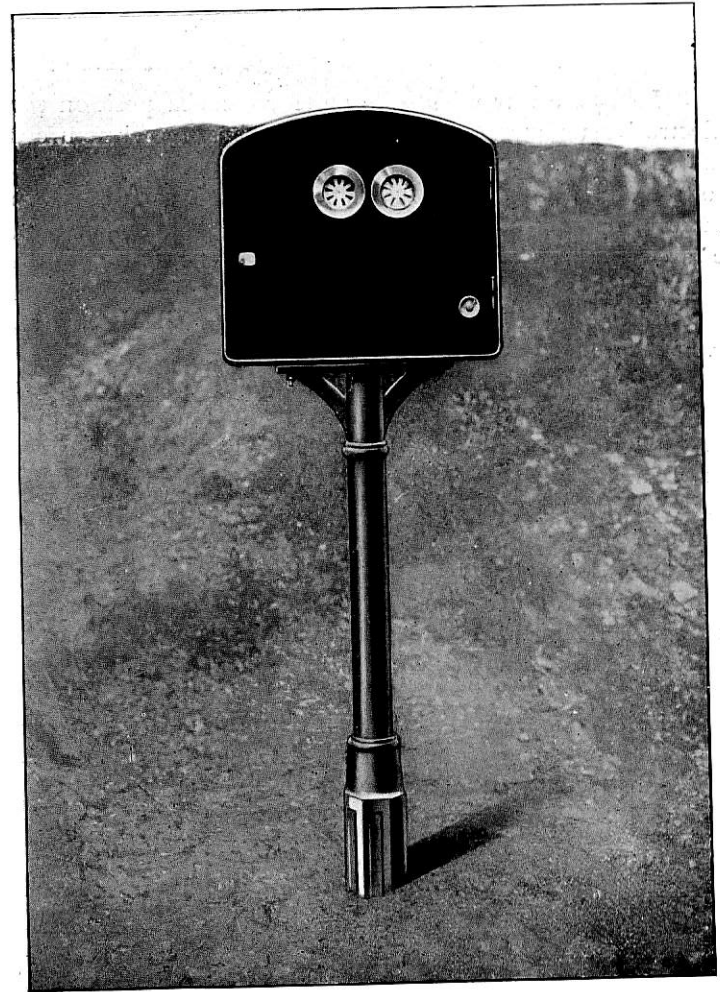


Fig. 5.

La figure 2 représente le moteur dans sa position correspondant au sémaphore ouvert. Le galet horizontal du levier est collé à l'électro à deux bobines à courant permanent. La fermeture du signal s'obtient par une rupture momentanée du courant dans cet électro. Au moment de cette rupture de courant le galet de collage du levier se décolle et le levier tombe, ses deux lames élastiques limitant son mouvement en venant buter contre une pièce d'arrêt horizontale qui se détache (figure 2) à l'intérieur de la couronne sur le fond blanc de la figure. La chute du levier à doigt, en modifiant sa position, permet au doigt qui se trouve à son autre extrémité de se libérer du galet de la couronne. Cette libération autorise cette extrémité du levier à tourner autour de l'axe du galet de collage et à venir occuper la position présentée par les figures 3 et 4. L'autre extrémité du levier à doigt constituée par les lames élastiques est restée pendant cette rotation au contact de la pièce d'arrêt horizontale. La figure 4 fait voir à sa partie supérieure gauche la nouvelle position du doigt du levier contre le galet de la couronne.

A ce moment, l'aile du sémaphore qui a suivi le mouvement du levier à doigt est venue dans sa position fermée.

La réouverture du sémaphore est obtenue par l'envoi d'un courant dans un électro représenté sur la figure 4 à la partie inférieure gauche du moteur. L'action de cet électro consiste à libérer la couronne qui, jusqu'alors, était maintenue par la dent d'un levier courbe dont l'on voit une partie sur la figure 4, à travers l'ouverture du bâti. Ce levier à dent, qui arrêta le mouvement de la couronne sollicitée d'autre part par le poids moteur, en dégageant la couronne, lui permet d'obéir à l'action du poids moteur. Sous cette action, la couronne tourne de $1/6$ de tour dans le sens contraire à celui des aiguilles d'une montre. L'extrémité gauche du levier à doigt suit ce mouvement et l'ensemble revient à la position de la figure 2. L'aile du sémaphore a suivi le mouvement du levier à doigt et le signal s'est rouvert.

Le même moteur sert également à la manœuvre des disques et damiers. Seul, le poids moteur est modifié dans sa forme et dans le guidage de sa course. D'une façon générale, la course du poids moteur correspondant à une manœuvre d'ouverture est d'environ 5 centimètres, ce qui permet de ne procéder au remontage qu'une fois par 24 heures.

Boîtes de relais. — Les relais dont il est question dans les schémas de fonctionnement présentés plus haut sont contenus dans des boîtes montées sur colonne en fonte. La figure 5 présente l'une de ces boîtes munie d'un bouton poussoir et de deux fenêtres permettant de reconnaître la position de deux relais à voyant. A la partie droite de la figure 1 s'aperçoit également l'une de ces boîtes de relais sur colonne, à côté du sémaphore ouvert.

VIII. — Remarques.

Les caractéristiques d'un Block-System automatique à courant de voie permanent fonctionnant à voie normalement ouverte sont suffisamment connues. Le principal avantage de ce système réside dans sa simplicité; par contre, l'entretien des piles fournissant le courant de voie est onéreux en raison de leur usure rapide. En outre, ce système ne permet pas, à moins de dispositifs spéciaux compromettant la simplicité, d'obtenir le contrôle impératif de la fermeture des signaux.

Le Block de ce type installé par la Société d'Électricité Mors ne se distingue essentiellement de certains systèmes courants que par l'adjonction d'un voyant au relais commandant l'ouverture du sémaphore, ce qui peut présenter un intérêt, tant au point de vue de la vérification de la position de ces signaux par rapport au relais que pour la consigne à observer dans le cas où un train se trouverait arrêté au pied d'un sémaphore à l'arrêt, alors que le voyant indiquerait voie libre. Ces voyants ont d'ailleurs été appliqués également dans les autres systèmes présentés.

L'usure des piles de voie peut se réduire dans une proportion assez notable par l'adoption du principe du Block à voie normalement fermée. Il devient, en effet, inutile de laisser subsister le courant de voie tant que les signaux sont à l'arrêt.

Dans le cas du Block automatique, ce principe de la voie normalement fermée présente d'ailleurs des avantages spéciaux qui sont la diminution des frais d'entretien par la moindre usure des piles, la sécurité plus grande en cas d'immobilisation d'un signal, par suite de gelée ou pour toute autre raison, la probabilité étant très grande pour que cette immobilisation ait lieu dans la position d'arrêt, enfin l'appel plus efficace à l'attention du mécanicien qui verra normalement certains signaux s'ouvrir à quelques centaines de mètres devant lui. Par contre, la voie normalement ouverte présente indiscutablement une simplicité plus grande, ce qui rend éventuellement plus facile la remise en état nécessitée par un dérangement quelconque.

On obtient une économie de piles très considérable en adoptant, à la place du courant de voie permanent (ou permanent pendant l'ouverture des signaux), un courant de voie passager produisant l'ouverture des signaux, ceux-ci étant maintenus dans cette position par un courant circulant dans un fil de ligne spécial. Afin de sauvegarder la sécurité il doit être exigé, en outre, que toute circulation pénétrant dans une section par un bout ou par l'autre produise automatiquement la mise à l'arrêt des signaux protégeant cette section.

La durée du courant de voie nécessaire à l'ouverture des signaux étant réduite dans ce système à une fraction de seconde et la pile n'étant jamais mise en court circuit par le passage d'une circulation, il est possible de conserver la même pile pendant un temps très long,

peut-être une année entière, sans entretien aucun. En outre, la faible durée du courant de voie permet d'appliquer au rail un voltage relativement élevé (5 ou 6 volts) et d'utiliser des relais de voie insensibles à de faibles variations de potentiel, ce qui élimine les chances de fonctionnement intempestif. Enfin le voltage utilisé permet facilement d'étendre au point de vue électrique les sections de voie à une longueur de 3 ou 4 kilomètres sans avoir besoin de les diviser à l'aide de relais et de piles intercalés.

Bien entendu, dans le cas du courant de voie passager, les deux systèmes à voie normalement ouverte, ou à voie normalement fermée, conservent respectivement les avantages signalés plus haut pour le cas du courant permanent.

Il y a enfin lieu de signaler que les divers systèmes exposés, exception faite du système usuel à courant permanent, comportent l'adjonction de boutons poussoirs qui, en respectant toutes les conditions de sécurité permettent en certains cas l'ouverture des signaux, si ceux-ci sont restés à l'arrêt par suite d'un non-fonctionnement des appareils.

