

CHEMINS DE FER

DE

PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

EXPLOITATION

NOTE

SUR LES

Appareils d'enclenchement électrique

EN USAGE

A LA COMPAGNIE P.L.M.

PARIS

IMPRIMERIE MAULDE, DUMENC ET C^o

144, RUE DE RIVOLI, 144

1898

NOTE

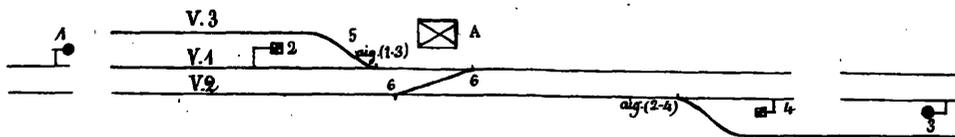
SUR LES

Appareils d'enclenchement électrique

EN USAGE A LA COMPAGNIE P.L.M.

But des appareils. — On sait que le but des différents systèmes d'enclenchement est, en général, de réaliser entre les leviers servant à actionner des aiguilles, des signaux ou des appareils spéciaux, une dépendance telle qu'il est matériellement impossible de manœuvrer les leviers d'appareils autorisant un mouvement, tant que d'autres leviers sont dans une position qui permettrait l'exécution de mouvements ne pouvant se faire sans danger en même temps que le premier.

Enclenchements mécaniques. — Pour arriver à ce résultat, on groupe les uns à côté des autres, dans un même poste, les leviers dont on veut établir la dépendance. Les enclenchements de ces leviers entre eux sont réalisés mécaniquement au moyen d'appareils spéciaux dont les plus répandus à la Compagnie P.-L.-M. sont ceux des systèmes Saxby et Vignier.



Considérons, par exemple, l'ensemble des voies représentées ci-dessus et le poste A; supposons que ce poste ait un appareil d'enclenchement comprenant 6 leviers. Les dépendances qui seront à réaliser entre ces leviers devront être telles qu'aucun mouvement ne puisse être autorisé par le poste dans des conditions dangereuses. Ainsi, par exemple, la position normale des signaux étant l'arrêt, le levier n° 5, qui manœuvre l'aiguille (1-3), ne pourra être renversé, pour un mouvement de refoulement de voie 1 sur voie 3, qu'à la condition de laisser à l'arrêt le disque et le carré s'adressant à la voie 1. A cet effet, les leviers de l'aiguille et du carré seront enclenchés entre eux de telle

façon que celui de l'aiguille 1-3 étant renversé, celui du carré 2 soit immobilisé dans sa position normale et qu'inversement le levier du carré 2 étant renversé, celui de l'aiguille 1-3 soit immobilisé dans sa position normale. On exprime ces enclenchements en disant que : 2 renversé enclenche 5 normal et 5 renversé enclenche 2 normal et on les représente par l'une des formules suivantes : $2 R/5 N$ et $5 R/2 N$ ou $\frac{2 R}{5 N}$ et $\frac{5 R}{2 N}$.

De plus, le carré 2 et le disque 1 sont enclenchés de telle façon que : $\frac{2 N}{1 N}$ et $\frac{1 R}{2 R}$. La protection des manœuvres effectuées à l'aiguille est ainsi assurée par les enclenchements : $5 R/2 N$ et $2 N/1 N$.

Lorsque les signaux, aiguilles ou appareils spéciaux ne sont pas trop éloignés et qu'on peut les faire manœuvrer sans difficulté au moyen de transmissions rigides ou par fils, on réunit les leviers dans un même poste et on réalise entre eux des enclenchements mécaniques; dans le cas contraire, on a recours aux enclenchements électriques.

Enclenchements électriques. — Supposons, par exemple, que l'aiguille (2-4) se trouve à 1000 mètres du poste A et qu'on veuille l'enclencher avec le disque 3 et le carré 4, de façon à avoir l'enclenchement $\frac{3 R}{aig. (2-4) N}$ et réciproquement $\frac{aig. (2-4) R}{3 N}$. Comme la distance entre l'aiguille et le poste est trop grande pour qu'on puisse la manœuvrer d'une façon sûre par une transmission mécanique, on la fait manœuvrer sur place par un levier L que l'on enclenche électriquement avec le levier 4 du poste, ce levier étant lui-même mécaniquement enclenché dans le poste avec le levier 3. On réalise l'enclenchement électrique au moyen de verrous dont nous donnerons plus loin la description.

Les verrous permettent d'effectuer non seulement les enclenchements simples du genre de celui que nous avons donné pour exemple, mais aussi les enclenchements multiples et les enclenchements conditionnels.

En outre, il peut arriver qu'une aiguille, un signal ou un appareil spécial doive être placé sous la dépendance d'un poste dans des conditions prévues et quelle que soit la position des leviers de ce poste. Dans ce cas, on en donne la commande (1) à ce dernier au moyen d'un verrou adapté au levier de l'aiguille, du signal ou de l'appareil spécial, que ce levier se trouve en pleine voie ou dans un autre poste.

En principe, les verrous sont disposés de telle sorte que les leviers auxquels ils sont appliqués sont enclenchés lorsqu'il ne passe pas de courant dans les bobines desdits verrous. Cette disposition a pour but d'éviter les déclenchements intempestifs qui pourraient se produire en cas de rupture de ligne ou de mauvais fonctionnement des piles, si l'on employait le procédé inverse.

(1) On dit qu'un poste A commande le levier L d'un poste B, lorsque ce levier L est enclenché du poste A par verrous électriques et ne peut être manœuvré sans l'autorisation de A. Le poste A est alors appelé poste commandant.

De plus, afin de réduire au minimum l'usure des piles employées pour la manœuvre des appareils, le courant n'est envoyé dans les bobines des verrous qu'au moment où l'on a besoin de les manœuvrer. A cet effet, une pédale ou un bouton commutateur est placé à proximité des verrous, et l'agent chargé de la manœuvre l'actionne, soit avec le pied, soit avec la main, au moment où il a à manœuvrer un levier enclenché.

Toutes les fois qu'on établit des enclenchements électriques entre des leviers situés sur des points différents, on doit relier ces points au moyen d'appareils Jouselin permettant d'échanger les signaux prévus par les consignes relatives à la manœuvre des verrous.

Nous indiquerons quelles peuvent être ces consignes et quelle en est l'utilité dans les exemples d'installation que nous donnerons.

Les appareils électriques d'enclenchement en usage sur le réseau P.L.M. sont de trois sortes :

1° *Les verrous n° 1*, qui s'adaptent aux leviers Saxby ;

2° *Les verrous n° 2 ou 2 bis*, qui s'adaptent soit aux leviers manœuvrés sur place, soit aux leviers Vignier ;

3° *Les commutateurs répétiteurs* qui se manœuvrent à la main et sont indépendants des leviers.

Verrou n° 1.

Description. (Pl. 1). — Le verrou n° 1, spécialement destiné aux postes Saxby, se compose d'une boîte en fonte A, que l'on fixe sur la traverse supérieure du bâti qui supporte les grils d'enclenchement (Pl. 2), et d'un secteur B boulonné sur le gril même du levier à commander. La boîte A constitue une véritable serrure avec son mécanisme, dont le secteur B est la gâche. Le mécanisme consiste en une tige L, qui peut se déplacer verticalement en suivant les oscillations d'un balancier, auquel elle est rattachée comme une bielle. Le balancier se compose de deux bras *t* et *t'* mobiles autour des axes O et O' et réunis entre eux à leur extrémité par une bielle *t''*. Cette disposition a pour but d'augmenter la course de la tige L par rapport au mouvement de la palette. L'axe O' est taillé en couteau de façon à diminuer les frottements, et à rendre l'appareil plus sensible. Le bras *t* porte une palette en fer doux D susceptible d'être attirée par un électro-aimant E, quand on fait passer un courant dans celui-ci.

Au repos, c'est-à-dire quand aucun courant ne passe, la tige L agit seule, par son propre poids sur le balancier; la palette se trouve alors éloignée des pôles de l'électro-aimant et la tige L pénètre, à travers une ouverture guide C, dans un trou F ménagé dans le secteur B, qui est ainsi rendu solidaire de la pièce A. En d'autres termes, le pêne pénètre dans la gâche, et la serrure est fermée, le gril ne peut plus tourner et le levier correspondant ne peut plus être manœuvré.

Si un courant est envoyé dans l'électro-aimant, la palette D est

attirée, le bras inférieur t du balancier s'incline du côté de la palette, et la tige L , relevée dans ce mouvement, dégage le trou F du secteur, qui est alors libéré. La serrure est ouverte, le gril peut tourner et la manœuvre du levier correspondant est possible.

Pour pouvoir régler l'attraction de la palette, le bras t porte un goujon a qui s'engage entre les deux branches d'une fourchette H , mobile autour d'un axe O'' et munie à son extrémité g d'un ressort à boudin actionné par un bouton moleté. Des poids p , dont on charge l'extrémité du levier t , permettent de contrebalancer l'action du ressort quand cela est nécessaire.

Une tige l , soudée sur la fourchette H , porte à la partie supérieure un voyant V peint en blanc, que l'on peut apercevoir à travers une ouverture triangulaire ménagée dans la boîte en fonte qui contient l'appareil et dont le fond est rouge. Quand la tige L est abaissée, c'est-à-dire quand elle enclenche le secteur, le voyant V est invisible; si, au contraire, la tige L est relevée par suite de l'attraction de la palette D , le voyant blanc apparaît, ce qui indique que le secteur est devenu libre, et que le levier correspondant peut être manœuvré.

Tel qu'il est décrit, l'appareil permettrait d'opérer l'enclenchement d'un levier de Saxby; car il suffirait de faire passer ou d'interrompre le courant dans les bobines au moyen d'un commutateur pour libérer ou immobiliser le gril. Mais, en général, il est nécessaire que les enclenchements électriques soient réciproques, c'est-à-dire qu'il faut que l'appareil au moyen duquel le courant a été établi pour permettre la manœuvre, se trouve lui-même enclenché lorsque le levier auquel est appliqué le verrou a été manœuvré.

De cette façon, l'agent qui a autorisé la manœuvre du levier d'un poste peut se rendre compte si cette manœuvre est bien effectuée.

Pour obtenir ce résultat, sur la tige L est fixé au moyen d'une matière isolante, un doigt d qui, dans le mouvement de descente, vient buter contre deux petits ressorts r et r' qui sont mis en contact quand la tige est à fond de course, c'est-à-dire quand le gril est immobilisé.

En outre, une pédale, placée entre les leviers de manœuvre du Saxby (Pl. I et II), permet de ne fermer qu'au moment voulu le circuit dans lequel se trouvent les bobines du verrou. Cette pédale se compose d'un secteur en fonte S , recouvert d'ébonite, et pouvant osciller autour d'un axe O , lorsqu'on appuie le pied sur le levier M . Un ressort à boudin rappelle dans sa position primitive le secteur quand le pied abandonne le levier M . Sur l'ébonite du secteur, sont ajustées deux lames d'argent K et K' qui font communiquer entre eux, soit les ressorts ρ et ρ'' , soit les ressorts ρ et ρ' suivant la position du secteur.

Un bouton Q placé sous scellé, permet d'annuler le verrou en cas de dérangement; il suffit, pour cela, de briser le scellé, de dégager le crochet qui maintient le bouton relevé, d'appuyer sur celui-ci et de le caler avec le crochet. La tige du bouton vient alors appuyer sur la palette D et maintient la tige L relevée.

Adaptation des Verrous n° 1 aux Saxby P. L. M. (Pl. II). — Les verrous n° 1 sont de deux types: les verrous à droite et les verrous à

gauche. Chacun de ces types est utilisé suivant la place qu'occupe le levier à enclencher sur la table du Saxby. Lorsque le levier, vu par derrière le bâti, se trouve le premier à droite de la nervure qui réunit deux tables consécutives de l'appareil Saxby, on l'enclenche au moyen d'un verrou à droite; si, au contraire, il se trouve le premier à gauche de cette nervure, on emploie un verrou à gauche.

Pour les leviers qui ne sont pas à côté d'une nervure, on emploie, soit un verrou à droite, soit un verrou à gauche, suivant les facilités de pose.

Manœuvre de l'appareil. — (Pl. I) Lorsqu'un levier de Saxby est enclenché au moyen d'un verrou électrique n° 1, en relation avec un autre verrou ou un commutateur installé dans un autre poste, on doit, pour le manœuvrer, appuyer le pied sur la tige M de la pédale, les ressorts ρ et ρ' sont alors mis en contact et le ressort ρ'' est isolé. Si la manœuvre est autorisée, un courant produit par la pile du poste commandant s'établit sur la ligne, passe par les ressorts ρ et ρ' et pénètre dans les bobines de l'électro-aimant E pour aller à la terre. La palette D est attirée, la tige L relevée et le gril du levier devient libre, ce qui est indiqué par la position du voyant V. Le levier peut alors être manœuvré.

Si on manœuvre ce levier, le gril correspondant tourne et la tige L ne se trouvant plus en face du trou F est maintenue relevée par la partie pleine du secteur. Le doigt d n'appuie plus sur les ressorts r et r' qui cessent d'être en contact et coupent le circuit de la pile qui fournit le courant à l'appareil du poste commandant. Ce dernier appareil est, par suite, immobilisé dans la position « autorisation » qui a permis de manœuvrer le levier indiqué ci-dessus. Lorsque l'on remet ledit levier dans sa position primitive, le secteur revient également dans sa première position; le trou F se place au-dessous de la tige L, qui alors retombe par son poids, et les ressorts r et r' sont de nouveau en contact. Le poste commandant à partir de ce moment, peut emprunter le courant de la pile P pour manœuvrer son appareil; mais il ne peut le faire, et nous insistons sur ce point, qu'autant que le levier du poste commandé est bien enclenché, c'est-à-dire que la tige L a bien pénétré dans le trou F du secteur, puisque les ressorts r et r' ne sont en contact qu'à cette condition.

Verrou n° 2.

Description (Pl. III.) — Le verrou n° 2, destiné à être fixé sur une traverse à proximité du levier à enclencher, qu'il soit isolé ou qu'il fasse partie d'une table Vignier, se compose d'une boîte en fonte dans laquelle peut glisser, sur la gorge de deux poulies P et P', une règle rectangulaire en fer S, rendue solidaire du levier auquel elle est reliée, soit par un prolongement de la tringle de transmission, soit par une tringle spéciale. La barre S est immobilisée, lorsque le pêne T est tombé dans l'entaille K; elle est libre, au contraire, lorsque T est relevé. Ce relevage se fait à la main au moyen d'une poignée M ou

d'un volant qui provoque la rotation de droite à gauche de l'arbre O et soulève T par l'intermédiaire du bras G et de la broche *g*.

Pour que la rotation de l'arbre O puisse avoir lieu, il faut que la came F soit dégagée du doigt d'arrêt N. A cet effet, le doigt d'arrêt N, mobile autour d'un axe O', se termine par une partie retournée en équerre et est solidaire des mouvements de la palette D, actionnée par un électro-aimant E. Quand un courant est envoyé dans l'électro, la palette D est attirée, le doigt d'arrêt N pivote autour de son axe O' et dégage la came F; on peut alors faire tourner l'arbre O et relever le pène.

Le pène T est maintenu relevé par un cliquet R qui s'engage dans l'encoche *u*. Lorsque la tringle, qui a été repoussée par la manœuvre du levier, revient dans sa position primitive, elle agit au moyen d'une petite bossette Q sur le talon *x* du cliquet, qui est alors soulevé, l'encoche *u* du pène étant dégagée par R, T retombe dans l'entaille K.

Tant que le pène T est relevé, le doigt d'arrêt N s'appuie sur l'extérieur de la came F et est sans action; mais dès que le pène T est retombé, si aucun courant ne passe dans les bobines de l'électro-aimant, la palette obéit au rappel du ressort à boudin *f* et le doigt d'arrêt vient se loger au-dessous de la came, en calant ainsi à nouveau l'arbre O et ce, jusqu'à ce qu'un nouveau courant passe dans les bobines.

Une tige *l*, fixée sur le doigt d'arrêt N, porte deux voyants, dont l'un V est rouge et l'autre V' blanc. Ces deux voyants sont aperçus à travers deux fenêtres C et C', pratiquées dans le couvercle en fonte qui recouvre l'appareil. Lorsque le doigt d'arrêt N engage la came F, le voyant rouge est visible; si, au contraire, le doigt d'arrêt N dégage la came F par suite de l'attraction de la palette D, le voyant blanc est visible, ce qui indique qu'on peut relever le pène T par l'intermédiaire de la manette M et manœuvrer le levier.

Deux écrans X blanc et X' rouge sont aperçus à travers les fenêtres C et C' pour compléter les indications données par les voyant V et V'.

Tel qu'il est décrit, l'appareil permettrait d'opérer l'enclenchement du levier auquel il est adapté, car il suffit de faire passer ou d'interrompre le courant dans les bobines pour caler ou libérer l'arbre O; mais, comme nous l'avons dit, il est nécessaire que l'appareil, au moyen duquel le courant a été établi pour permettre la manœuvre, se trouve lui-même enclenché si le levier auquel est appliqué le verrou a été manœuvré. Pour cela, la tige *l* porte une partie *d* en matière isolante, qui vient buter contre deux petits ressorts *r* et *r'* et les met en contact, lorsque le doigt d'arrêt N pénètre sous la came F.

En outre, un bouton B (Pl. III, fig. 3), placé sur le couvercle de l'appareil, permet de ne fermer qu'au moment voulu le courant dans lequel se trouvent les bobines du verrou. Ce bouton est fixé à une tige qui porte à son autre extrémité une plaque d'ébonite *m*, sur

laquelle est vissée une plaque de cuivre n (fig. 2). En face, dans l'appareil, se trouvent deux ressorts ρ et ρ' qui s'appuient sur deux butées ρ'' et ρ''' . Une seule de ces butées sert dans le montage. Lorsque l'on appuie sur le bouton B, on met en contact au moyen de la plaque de cuivre les ressorts ρ et ρ' et l'on rompt le contact de ρ avec ρ'' ; on ferme ainsi par la terre et par l'intermédiaire des bobines le circuit de la pile du poste commandant ce qui libère le levier que l'on a à manœuvrer, si cette manœuvre a été autorisée.

Adaptation des verrous n° 2 aux leviers de Vignier ou aux leviers manœuvrés sur place (Pl. V, VI, VII). — Les verrous n° 2 se relieut, soit directement, soit par renvoi d'équerre, au moyen d'une tringle aux leviers auxquels ils doivent être adaptés. La barre S porte à chacune de ses extrémités un œil, ce qui permet d'installer le verrou, soit en avant, soit en arrière du levier auquel il doit être adapté, suivant les facilités de pose ou suivant que le levier doit être enclenché dans sa position normale ou dans sa position renversée.

Manœuvre de l'appareil (Pl. III). — Quand un levier manœuvré sur place ou un levier de Vignier est enclenché au moyen d'un verrou électrique n° 2, commandé par un appareil installé à un autre poste, on doit, pour le manœuvrer, appuyer avec la main sur le bouton B. Les ressorts ρ et ρ' sont alors mis en contact et le ressort ρ'' est isolé. Si la manœuvre est autorisée, un courant produit par la pile du poste commandant s'établit sur la ligne, passe par les ressorts ρ et ρ' et pénètre dans les bobines de l'électro-aimant pour aller à la terre.

La palette D est alors attirée, le doigt d'arrêt N dégage la came F et le voyant blanc V' apparaît ainsi que l'écran blanc X. On peut, dès lors, relever la manette M et manœuvrer le levier.

Si on manœuvre ce levier, le pêne T est maintenu relevé par le cliquet R, le doigt d'arrêt reste appuyé sur la came et les ressorts r et r' qui cessent d'être en contact, coupent le circuit de la pile P, qui fournit le courant à l'appareil du poste commandant; celui-ci est dès lors enclenché. Quand on remet le levier dans sa position normale, la barre S revient à sa position primitive, la bossette Q soulève le talon du cliquet R qui dégage l'encoche u , et le pêne T retombe dans l'entaille K. Le doigt d'arrêt N vient alors se loger sous la came F et les ressorts r et r' sont de nouveau mis en contact, en même temps que le voyant rouge V réapparaît, ainsi que l'écran rouge X'. Le poste commandant peut, à partir de ce moment seulement, emprunter le courant de la pile P pour manœuvrer son appareil.

Lorsqu'un verrou n° 2 enclenche un levier d'aiguille, il est indispensable de le munir d'une clé spéciale L, dite clé de sûreté, que l'on introduit dans un trou percé sur le côté du couvercle de l'appareil pour caler le pêne T dans sa position relevée. En effet, s'il en était autrement, à chaque manœuvre de l'aiguille, le pêne T retomberait dans l'entaille K et, non seulement il faudrait à chaque mouvement presser sur le bouton B et relever la manette M, mais chaque fois

que le pène T retomberait, le poste commandant pourrait manœuvrer son propre appareil et, par suite, caler le verrou de l'aiguille, ce qui présenterait des inconvénients si la manœuvre n'était pas terminée.

En outre, pour que les agents, soit par oubli, soit par négligence, n'omettent pas de se servir de la clé de sûreté, on supprime aux verrous qui sont adaptés à des leviers d'aiguille, la bossette Q et l'on fixe au cliquet R une tirette t . Lorsque la manœuvre est terminée, après avoir retiré la clé, l'agent agit sur la tirette de façon à déterminer la chute du pène T dans l'entaille de la tringle; à ce moment seulement le levier du poste commandant peut être déclenché.

Verrou n° 2 bis sans manette.

Dans certains cas, le relevage à la main de la manette présente des difficultés pour l'aiguilleur. Ceci se produit notamment quand on est obligé, par suite des dispositions du poste, de placer le verrou derrière la table d'enclenchement d'un Vignier. Il peut arriver, d'autre part, que l'on ait à réaliser un enclenchement conditionnel; on emploie alors un verrou spécial sans manette. Dans un enclenchement conditionnel, en effet, il peut y avoir un moment où le verrou n'est pas solidaire d'un autre appareil électrique et, par suite, peut être libéré en local. Si, à ce moment, on relevait la manette sans manœuvrer le levier correspondant, ce levier resterait encore libre quelle que soit la position des autres leviers, et alors même que l'enclenchement conditionnel devrait avoir lieu.

Le verrou dont nous donnons la description ci-après supprime l'inconvénient du relevage intempestif de la manette.

Description (Pl. IV). — Il se compose, comme le verrou n° 2 précédent, d'une boîte en fonte dans laquelle peut glisser, sur la gorge de deux poulies P et P', une règle rectangulaire S. Cette règle porte une entaille K présentant d'un côté un plan incliné sur lequel peut glisser un pène T. La tête de ce pène vient buter contre un levier L mobile à l'une de ses extrémités autour d'un axe O. L'autre extrémité s'engage sous la came m d'un axe évidé O' O'' commandé par l'intermédiaire de la bielle c par la palette D d'un électro-aimant E. Quand la palette est attirée, la bielle c fait tourner l'axe O' O'' et la came m dégage l'extrémité du levier L. Si, alors, on exerce une traction sur la règle S, le pène T glisse sur la partie inclinée de l'entaille K, relève le levier L, et la manœuvre du levier auquel est adapté le verrou est possible.

Un contre-poids p , que l'on peut rapprocher plus ou moins de l'axe de rotation ω de la palette, permet de régler l'attraction de cette dernière.

Une tige l , rendue solidaire par la fourchette H des mouvements de la palette, porte un voyant V blanc et rouge.

Ce voyant est aperçu à travers une fenêtre C pratiquée dans le couvercle en fonte de l'appareil. Lorsque la palette D est attirée, la came m dégage l'extrémité du levier L par suite de la rotation de

l'axe $O' O''$, la partie blanche du voyant est visible et le levier est libre ; si, au contraire, la palette n'est pas attirée, la came m cale le levier L et la partie rouge du voyant apparaît, ce qui indique que le verrou ne peut pas être manœuvré.

Un doigt a , solidaire du levier L , maintient le voyant au blanc et la palette D appliquée sur les pôles de l'électro-aimant, tant que le levier L est relevé, c'est-à-dire tant que le pêne T n'est pas revenu dans son entaille K .

Tel qu'il est décrit, l'appareil permettrait d'opérer l'enclenchement d'un levier ; car il suffit de faire passer ou d'interrompre le courant dans les bobines pour libérer ou immobiliser le levier L ; mais, comme nous l'avons vu, il faut que l'appareil au moyen duquel le courant est établi pour permettre la manœuvre se trouve lui-même enclenché lorsque le levier correspondant au verrou a été manœuvré. Pour obtenir ce résultat, l'axe $O' O''$ porte un doigt d qui, dans le mouvement de rotation de cet arbre, interrompt le contact entre deux petits ressorts r et r' , contact qui n'a dès lors lieu que lorsque la came m enclenche l'extrémité du levier L . En outre, une pédale semblable à celle employée pour le verrou n° 1 permet de ne fermer qu'au moment voulu le circuit dans lequel se trouvent les bobines du verrou.

Adaptation du verrou. — Le verrou est relié au levier qu'il commande dans les mêmes conditions que le verrou n° 2 déjà décrit. Quant à la pédale, elle est fixée à côté du levier au moyen d'une équerre, soit sur une traverse, soit sur le support du levier, s'il s'agit d'un Vignier.

Quand le levier est un levier d'aiguille, la pédale est actionnée par la manette du levier lui-même ; à cet effet, un goujon g (fig. 3) est fixé sur la tringle de calage du levier et le levier de la pédale affecte la forme d'une S couchée.

Manœuvre de l'appareil. — Pour manœuvrer cet appareil, s'il est muni d'une pédale à pied, lorsqu'on agit sur la tige M de la pédale, ou bien s'il s'agit d'un levier d'aiguille de Vignier, lorsqu'on appuie sur la manette du levier, les ressorts ρ et ρ' sont mis en contact et le ressort ρ'' est isolé. Si la manœuvre est autorisée, un courant produit par la pile du poste commandant s'établit sur la ligne, passe par les ressorts ρ et ρ' et pénètre dans les bobines de l'électro-aimant E pour aller à la terre. La palette D est attirée, l'axe $O' O''$ tourne et la came m dégage l'extrémité du levier L , ce qui est indiqué par le voyant V qui vient au blanc. Le levier commandé peut alors être manœuvré.

Si on manœuvre ce levier, le pêne T glisse sur la règle S en soulevant L , le doigt d n'appuie plus sur les ressorts r et r' ; ceux-ci cessent d'être en contact et coupent le circuit de la pile P qui fournit le courant à l'appareil du poste commandant. Ce dernier appareil est, par suite, immobilisé dans la position « Autorisation ».

Lorsque l'on remet le levier dans sa position primitive, le pêne T

pénètre dans l'entaille K, le levier L se rabat et vient s'engager sous la came m ; la palette n'est plus maintenue appuyée contre les pôles de l'électro-aimant, l'axe $O' O''$ tourne et revient dans sa position primitive, le voyant rouge apparait et les ressorts r et r' sont de nouveau en contact. Le poste commandant, à partir de ce moment, peut emprunter le courant de la pile P pour manœuvrer son appareil; mais il ne peut le faire qu'autant que l'arbre $O' O''$ a bien tourné, c'est-à-dire si la came m enclenche le levier L, puisque les ressorts r et r' ne sont en contact qu'à cette condition.

Commutateur-Répétiteur.

Description (Pl. VIII.) — Le commutateur-répétiteur est destiné à verrouiller à distance soit des leviers isolés, soit des leviers faisant partie d'un poste d'enclenchement. Cet appareil est manœuvré à la main. Il se compose d'une manette M que l'on peut incliner, soit dans la position « Autorisation », soit dans la position « Interdiction ». Cette manette fait mouvoir deux secteurs S et S' fixés sur son axe; lorsqu'on amène la manette sur « Autorisation » en la faisant tourner de droite à gauche, un goujon a fixé sur le secteur S soulève un ressort R qui vient s'appuyer contre un contact b et fermer le circuit de la pile P. Si, au contraire, la manette est mise sur « Interdiction », le ressort R revient à sa position primitive et le circuit est coupé.

Le poste qui a la manœuvre de cet appareil doit pouvoir se rendre compte que la manœuvre du verrou qu'il a autorisée est bien effectuée et ne doit pas pouvoir remettre la manette sur « Interdiction » tant que le levier du verrou commandé est dans la position autorisée. Dans ce but, le secteur S' porte une encoche F dans laquelle peut venir se loger un doigt d fixé au grand bras l d'une équerre mobile autour d'un axe O' . Le petit bras de cette équerre porte la palette D d'un électro-aimant E. Si la manette est mise sur « Autorisation » et si aucun courant ne passe, ce qui a lieu lorsque le levier commandé, dont la manœuvre a été autorisée, a été manœuvré, la palette D, n'étant pas attirée, fait par son propre poids pivoter l'équerre autour de l'axe O' : le doigt d'arrêt d pénètre dans l'encoche F du secteur S' et le cale dans cette position. Si, au contraire, un courant est envoyé dans les bobines de l'électro-aimant, la palette D est attirée, le doigt d dégage l'encoche F et la manette peut être remise dans la position d'interdiction.

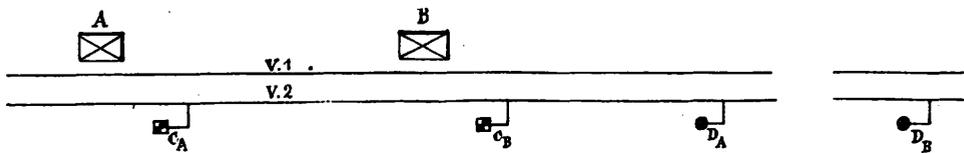
Les mouvements de la palette sont rendus visibles au moyen d'un voyant blanc V que l'on aperçoit à travers une fenêtre percée dans le couvercle de la boîte et qui est rendu solidaire de la tige l par une articulation m . Lorsque la manette est sur « Interdiction » ou qu'aucun courant ne passe dans les bobines, le voyant V disparaît et laisse voir à travers la fenêtre un voyant rouge fixe V'.

Pour que le verrou du poste commandé ne puisse être manœuvré que si le secteur S' est bien enclenché par le doigt d et, par suite, que si la manette est bien calée dans la position « Autorisation »,

une tige t' fixée à l'articulation m porte une masse isolante qui vient buter sur les ressorts r et r' , qui sont alors mis en contact. Ces ressorts sont placés sur le circuit de la pile P qu'emprunte le verrou commandé pour être manœuvré. Lorsque l'on a amené la manette sur « Autorisation », si le doigt d n'a pas pénétré dans l'encoche F, les ressorts r et r' ne sont pas en contact; le circuit de la pile P est coupé et le verrou commandé ne peut être manœuvré, car aucun courant ne passera dans ses bobines quand on appuiera, soit sur la pédale s'il s'agit d'un verrou n° 1, soit sur le bouton s'il s'agit d'un verrou n° 2.

En outre, un bouton B, placé sur le couvercle de l'appareil, permet de ne fermer le circuit dans lequel se trouvent les bobines du commutateur qu'au moment voulu. Ce bouton est fixé à une tige qui vient appuyer sur une lame de ressort ρ en communication habituelle avec un pont ρ'' . Lorsqu'on presse sur le bouton B, le ressort ρ quitte ρ'' et vient s'appuyer sur une butée ρ' reliée à la terre par l'intermédiaire des bobines de l'électro-aimant.

Pose et emploi du commutateur-répétiteur. — Comme nous l'avons déjà dit, le commutateur est utilisé lorsque l'on veut donner à un poste A la commande d'un levier d'un autre poste B, dans certains cas prévus ou quelle que soit la position des leviers du poste A.



Supposons, par exemple, que le disque D_A du poste A ne soit pas suffisamment éloigné du carré C_A qui protège ce poste, pour qu'un train arrêté au carré soit régulièrement couvert; on donnera alors à A la commande du disque D_B du poste B au moyen d'un verrou appliqué au levier D_B du poste B et d'un commutateur-répétiteur installé au poste A. Si le train s'arrête au carré C_A , le poste A mettra son commutateur sur interdiction et le poste B ne pourra pas mettre son disque à voie libre tant qu'il n'en aura pas l'autorisation de A. Si, au contraire, le train s'arrête après le carré C_A , il est suffisamment couvert par les signaux du poste A et ce poste n'aura pas à se servir de son commutateur; il laissera les signaux de B libres.

Le commutateur et le verrou remplacent la double transmission que A pourrait avoir du disque D_B et dans ce cas le poste A doit avoir en outre un répétiteur miniature du disque D_B de façon à pouvoir constater si ce signal est bien à l'arrêt.

Les commutateurs sont également employés pour interdire ou autoriser d'un point quelconque d'une gare, la manœuvre de certains leviers d'un poste ou d'un levier isolé, tel qu'un levier d'aiguille manœuvré sur place. Ce cas se présente notamment à la gare de Châlon-sur-Saône où les sous-chefs de gare ont dans leur bureau un certain nombre de commutateurs qui commandent des verrous adaptés aux leviers des signaux des postes 1 et 2, autorisant l'entrée de la gare aux différentes directions qui y aboutissent. Si, pour une raison

quelconque, le chef de service veut interdire l'entrée en gare d'un train pair, par exemple, venant de la direction de Lyon, il mettra sur « Interdiction » le commutateur correspondant au carré de la voie 2 Lyon du poste 2, et l'agent de ce poste ne pourra plus effacer ni le carré ni le disque enclenché avec celui-ci, tant qu'il n'en aura pas reçu l'autorisation du chef de service.

Les commutateurs sont installés, soit contre le mur du poste, soit sur une planchette fixée au bâti de l'appareil d'enclenchement.

Ils doivent, dans tous les cas, être placés d'une façon bien apparente et de manière à ce que l'on puisse les manœuvrer facilement.

Manœuvre de l'appareil (Pl. VIII). — Si la manette est normalement sur « Interdiction », ce qui est le cas le plus général, lorsque le poste A voudra donner au poste B l'autorisation de manœuvrer le levier qu'il commande, B lui ayant demandé cette autorisation par le Jousselin, A mettra simplement sa manette sur « Autorisation », en la faisant tourner de droite à gauche.

Le ressort R viendra alors se mettre en contact avec la butée b et, si le doigt d'arrêt d pénètre bien dans l'encoche F du secteur S', les ressorts r et r' seront en contact.

Quand l'agent du poste B appuiera sur la pédale, s'il s'agit d'un verrou n° 1, ou sur le bouton s'il s'agit d'un verrou n° 2, il donnera une communication à la terre et fermera le circuit de la pile P du poste A à travers les bobines de son propre appareil, qui pourra alors être manœuvré. Lorsqu'ensuite le poste A voudra replacer sa manette M sur la position « Interdiction », il pressera sur le bouton B de son commutateur. Le ressort ρ viendra en contact avec le ressort ρ' et le ressort ρ'' sera isolé. Si le levier du poste B a bien été remis dans sa position primitive et est bien enclenché, un courant sera émis par la pile du poste B, passera par les ressorts ρ et ρ' et traversera les bobines du commutateur pour aller à la terre. La palette D sera attirée, le doigt d dégagera l'encoche F du secteur S' et le voyant blanc V apparaîtra. L'agent du poste A continuera à presser sur le bouton avec la main gauche, tandis qu'avec la main droite il ramènera la manette M sur « Interdiction ».

Si, au contraire, le levier du poste B n'est pas remis dans sa position primitive, ou, par suite d'un dérangement, ne s'est pas enclenché, lorsque le poste A appuiera sur son bouton B, le voyant du commutateur restera au rouge et la manette ne pourra pas être ramenée sur « Interdiction ».

Montage électrique des Verrous et des Commutateurs-Répétiteurs.

Pour effectuer le montage électrique des verrous et des commutateurs-répétiteurs, il y a à distinguer deux cas : 1° Le montage est à simple fil ; 2° le montage est à double fil.

Le montage à simple fil s'emploie lorsque l'on a un enclenchement simple, c'est-à-dire lorsque l'on a que deux appareils : verrou n° 1, verrou n° 2 ou commutateur en relation.

Le montage à double fil s'emploie si les enclenchements sont multiples, c'est-à-dire si l'on a plusieurs appareils à mettre en relation les uns avec les autres.

Quel que soit le montage, il doit toujours y avoir une pile à chaque extrémité du circuit : l'une de ces piles actionne les appareils commandants, l'autre les appareils commandés. Le pôle positif est envoyé sur la ligne et le pôle négatif est mis à la terre.

Montage à simple fil (Pl. IX). — Soient deux appareils d'enclenchement électrique A et B reliés par un fil F ; 1° le courant qui doit faire fonctionner A doit être émis par la pile de B, passer par les ressorts de contact de B et aller à la terre en traversant les bobines de A ; 2° Le courant qui doit faire fonctionner B doit être engendré par la pile A, passer par les ressorts de contact de A et aller à la terre en traversant les bobines de B.

Pour faire le montage des deux appareils, au poste A, on relie le pôle positif de la pile P_a au ressort r_a ; le fil de ligne au ressort ρ_a et l'on met la sortie du fil des bobines de l'électro-aimant E_a à la terre, ainsi que le pôle négatif de la pile. Le ressort r'_a est relié à ρ''_a . Au poste B, le ressort r'_b étant relié à ρ''_b , on relie le pôle positif de la pile P_b au ressort r_b , le fil de ligne au ressort ρ_b et l'on met la sortie du fil des bobines de l'électro-aimant E_b à la terre, ainsi que le pôle négatif de la pile.

Si l'on veut faire fonctionner le verrou A, par exemple, on appuie sur la clef M_a ; le ressort ρ_a est mis en communication avec le ressort ρ'_a et le ressort ρ''_a est isolé ; la ligne F est mise à la terre à travers les bobines E_a . En partant de la pile P_b , nous voyons que le courant passe par les ressorts r_b , r'_b , ρ''_b , ρ_b , traverse le fil de ligne F et se rend à la terre après avoir traversé les ressorts ρ_a , ρ'_a et les bobines E_a .

Le circuit n'est continu et le courant ne peut s'établir qu'autant que la palette D_b met en contact les ressorts r_b et r'_b .

Les schemas de la planche IX indiquent le montage à simple fil des verrous ou commutateurs dans les différents cas où ils sont employés.

Exemple de montage à fil unique (Pl. X). — Prenons, pour exemple, le montage exécuté à la gare de Chalon-sur-Saône, pour l'embranchement du Petit-Creusot.

Cet embranchement se trouve sur la ligne à voie unique de Chalon-Bourg, et est situé à 900 mètres du poste 2 de Chalon. Pour protéger les manœuvres qui sont effectuées à cet embranchement, on a prévu que le poste 2, qui commande l'entrée et la sortie de la gare de Chalon, côté Lyon, aurait l'embranchement sous sa dépendance.

Dans ces conditions, on n'a installé du côté Bourg, pour le poste 2 et le Petit-Creusot, qu'un seul poteau limite et un seul disque manœuvré par le levier 44 du poste 2, et l'embranchement est mis sous la dépendance directe du poste 2 au moyen d'un verrou appliqué à l'aiguille (Voie unique Bourg-Embranchement) et commandé par

le levier n° 36 du poste 2 enclenché mécaniquement avec les autres leviers utiles de ce poste notamment avec le levier 44. Le Vignier installé à l'embranchement ne comporte que deux leviers :

1 — Aiguille (Voie unique Bourg),

2 — Disque jaune Embranchement,

entre lesquels on a établi l'enclenchement mécanique $\frac{1\text{ N}}{2\text{ N}}$.

Entre les leviers 36 du poste 2 et 1 du poste de l'embranchement, on a les relations $\frac{36_2\text{ N}}{1_2\text{ N}}$ et $\frac{1_2\text{ R}}{36_2\text{ R}}$.

L'appareil d'enclenchement du poste 2 étant un Saxby, on a installé un verrou n° 1 à ce poste et un verrou n° 2 au poste de l'embranchement. Ce dernier verrou est muni d'une clé de sûreté puisqu'il est adapté à un levier d'aiguille et possède une tirette.

Une communication par Jousselin réunit les deux postes.

Montage. — Le montage électrique de ces deux verrous est celui indiqué par la combinaison A₁, B₂ du schéma de montage à simple fil de la planche IX.

Dans chacun des deux postes, est installée une pile composée de 10 éléments Leclanché-Barbier, type de disque.

Dans le poste 2, le fil de ligne F traverse un paratonnerre Bertsch destiné à protéger l'appareil, puis est attaché à la borne 6 de la pédale. Les bornes 4 et 7, 2 et 5 sont réunies entre elles au moyen d'un conducteur. Enfin, le pôle positif de la pile est relié à la borne 1 tandis que le pôle négatif et la borne 3 sont reliés au fil de terre.

Dans le poste de l'embranchement, le fil de ligne F traverse également un paratonnerre Bertsch, puis est attaché à la borne 4; on réunit les bornes 2 et 5 entre elles et on relie la borne 1 au pôle positif de la pile, tandis que la borne 3 et le pôle négatif sont mis à la terre.

Manœuvre. — Les leviers étant dans leur position normale, dans le poste 2 la tige L du verrou n° 1 est relevée et repose sur la partie pleine du secteur; le voyant est au blanc, le levier n'est pas enclenché électriquement et peut être manœuvré; dans le poste de l'embranchement, le pêne T du verrou n° 2 est engagé dans l'encoche K et la tringle S ne peut être tirée, le levier est enclenché et le voyant rouge apparaît.

Lorsqu'un train se présente à l'embranchement pour y manœuvrer, l'agent qui dirige la manœuvre passe par le Jousselin au poste 2 la consigne « Déverrouillez ». Si l'agent de ce poste ne peut pas à ce moment accorder la manœuvre, il se borne à collationner le signal qu'il a reçu; puis, lorsque rien ne s'y oppose plus, il passe le signal « Je déverrouille » et renverse son levier n° 36. Le secteur du verrou n° 1 tourne en même temps que le gril, le trou F vient se placer au-dessous de la tige L et celle-ci s'abaisse par son propre poids. Si le secteur est bien enclenché, les ressorts r et r' sont en contact.

Aussitôt qu'il aura reçu le signal « Je déverrouillé », l'agent qui dirige la manœuvre à l'embranchement appuiera avec la main gauche sur le bouton B de son verrou et, si le voyant vient au blanc, relèvera avec sa main droite la manette M, puis il introduira la clef de sûreté dans son logement. Il peut dès lors manœuvrer son levier d'aiguille autant de fois que cela est nécessaire, et, lorsque la manœuvre sera terminée, il retirera la clé, remettra son levier dans sa position normale, agira sur la tirette du verrou et passera par le Jouselin au poste 2 le signal « Manœuvre terminée ». A partir de ce moment, si le verrou de l'embranchement est bien enclenché, les ressorts r et r' de cet appareil seront en contact et l'agent du poste 2, après avoir collationné le signal « Manœuvre terminée » pourra remettre son levier n° 36 dans sa position normale.

Pour cela, il appuie avec le pied sur la pédale M, et si le voyant passe au blanc, ce qui lui indique que son verrou est déclenché et que celui de l'embranchement est enclenché, il relève son levier dans la position normale. Les agents des deux postes n'ont plus alors qu'à ramener à la croix l'aiguille de leur Jouselin.

Montage à double fil (Pl. XI). — Soient trois appareils d'enclenchement électrique A, B et C. Supposons que les appareils A et B soient des appareils commandants et que le C soit un appareil commandé, c'est-à-dire que l'appareil C ne peut être manœuvré que si les appareils A et B ont été placés dans la position autorisant la manœuvre : 1° le courant, qui doit faire fonctionner l'appareil commandé, est émis par la pile du poste commandant extrême, passe par les ressorts de contact des appareils commandants et traverse les bobines de l'appareil commandé; 2° le courant qui doit faire fonctionner les appareils commandants est émis par la pile du poste commandé, passe par les ressorts de contact de l'appareil commandé et traverse les bobines des appareils commandants.

Dans ces conditions, on voit que pour faire le montage des trois appareils A, B et C il faudra deux fils F et F'.

Dans tous les postes, on met à la terre le fil de sortie des bobines de chaque appareil et le pôle négatif des piles.

Au poste commandant A extrême, on relie le pôle positif de la pile P_a au ressort r_a et le fil de ligne F au ressort r'_a .

Au poste commandant B, le fil F est coupé, le brin côté A de cette coupure est relié au ressort r_b et le brin côté B au ressort r'_b . Enfin, au poste commandé C, le fil F est réuni au ressort r_c .

La ligne F' est reliée au ressort r_a au poste A, aux ressorts r_b r'_b au poste B et au ressort r'_c au poste C. Dans ce dernier poste, le pôle positif de la pile P_c est relié au ressort r_c .

Dans le cas où le poste commandé serait entre A et B, c'est-à-dire entre deux postes commandants, le montage serait le même, mais il faudrait poser directement les deux fils F et F' de A à B, puis les ramener de B en C, de telle sorte qu'entre B et C il y aurait quatre fils.

D'après ce montage, on voit que si on appuie sur la clé M_c de l'appareil C, et si les ressorts r_a et r'_a , r_b et r'_b sont en contact, le circuit $P_a, r_a,$

r'_a , r_b , r'_b , r_c , r'_c , E_c , T_c sera fermé, le courant émis par P_a passera dans les bobines E_c et on pourra manœuvrer l'appareil C.

D'autre part, on ne pourra fermer le circuit F' de la pile P_c , lorsque l'on appuiera, soit sur la clé M_b , soit sur la clé M_a , que si les ressorts r_c et r'_c sont bien en contact; par suite, les appareils A et B ne pourront être manœuvrés que si C est bien enclenché.

Les schémas de la planche XI indiquent le montage à double fil des différents cas qui se présentent généralement; toutefois, parmi les combinaisons que l'on peut faire, il faut exclure celle où l'on aurait en relation trois commutateurs, ce qui ne répondrait pas à un problème d'enclenchement.

Dans quelques cas particuliers on peut employer un montage spécial, qui n'exige deux fils qu'entre deux verrous seulement. Supposons, par exemple, que les deux verrous A et B d'un même poste 1 soient commandés par un commutateur répétiteur C placé dans un autre poste 2. Dans ce cas il suffira d'un seul fil entre les deux postes et le fil ne sera doublé qu'entre deux verrous A et B. On aura alors le montage indiqué planche XI, fig. 2.

Montages combinés. — Pour les enclenchements conditionnels, on emploie soit le montage à simple fil, soit le montage à double fil, soit une combinaison des deux montages. Chaque cas est à étudier particulièrement.

Dans ces montages, on emploie souvent des commutateurs spéciaux construits suivant les besoins.

Un des plus employés est celui dit à secteur. Il se compose d'une boîte en fonte que l'on peut fixer sur une traverse et qui contient un secteur en fonte dans lequel est encastrée une plaque d'ébonite portant une ou plusieurs lames d'argent. Des ressorts en plus ou moins grand nombre et isolés les uns des autres, sont mis en communication au moyen de ces lames d'argent. Quand on imprime un mouvement de rotation au secteur, en général par la manœuvre d'un levier, on met en communication tels ou tels ressorts suivant l'effet que l'on veut produire. Un de ces commutateurs est employé dans l'exemple donné ci-après et on en comprendra facilement le jeu. (Commutateur manœuvré par le levier n° 4, planche XII).

Exemple d'un montage à double fil et d'un enclenchement conditionnel (Pl. XII). — Un exemple de chacun de ces deux montages nous est fourni par les installations faites aux postes 3 et 4 de la gare de Valence (ligne de Paris-Marseille).

Ces deux postes, du type Vignier, sont distants de 1,200 mètres et ont un disque Voie 2 commun n° 10_{IV}. Ce disque n'a qu'une transmission du poste IV, et le poste III en a la commande au moyen du levier n° 12 enclenché électriquement avec le levier n° 10 du poste IV. Le poste III a en outre à sa disposition un disque dont le levier n° 11 est enclenché mécaniquement avec le levier n° 12, de telle façon que $\frac{12}{11} N$ et $\frac{11}{12} R$; mais ce disque n'est pas à la distance réglementaire.

De plus, pour protéger les manœuvres qui peuvent s'effectuer sur l'aiguille (2-4) n° 5, éloignée de 350 mètres du poste III, un commutateur a été installé à cette aiguille, pour maintenir, quand le besoin est, le disque n° 10_{IV} à l'arrêt, de telle sorte que ce disque 10_{IV} ne peut être mis à voie libre qu'avec l'autorisation du poste III et de l'agent de manœuvre placé à l'aiguille (2-4).

En temps normal, le commutateur est sur « Autorisation » ; il n'est mis sur « Interdiction » qu'au cas où il y a lieu de protéger l'aiguille.

Les relations réalisées sont :

$$\frac{12_{III} N \text{ ou } CI}{10_{IV} N} \text{ et réciproquement } \frac{10_{IV} R}{12_{III} R + CA}$$

CI et CA indiquant la position du commutateur, CA sur autorisation, CI sur interdiction.

En outre, comme il importe qu'un mouvement à contré voie de la voie A sur la voie 2 ne puisse se continuer au delà de la communication (2-4) n° 5, on ne doit pas, lorsque les aiguilles 4 mettront en communication les voies A et 2, pouvoir effacer le disque jaune n° 2 avant d'avoir disposé les aiguilles (2-4) n° 5 pour la communication entre les voies 2 et 4.

Pour cela, on a installé au poste III un levier spécial n° 5 enclenché mécaniquement avec les autres leviers et on a établi électriquement les relations suivantes entre les leviers 5, 2, 4 et A (levier manœuvré sur place de l'aiguille (2-4) n° 5).

$$1^{\circ} \frac{5_{III} N}{AN} \text{ et réciproquement } \frac{AR}{5_{III} R}$$

$$2^{\circ} \frac{(5_{III} + A) N}{2_{III} N} \text{ pour } 4_{III} R \text{ et réciproquement } \frac{2_{III} R}{(5_{III} + A) R} \text{ pour } 4 R$$

3° Pour 4 normal, le levier 2_{III} doit pouvoir être manœuvré indépendamment des leviers 5 et A.

Montage à double fil. — Pour effectuer les enclenchements électriques entre les leviers 10_{IV}, 12_{III} et le commutateur de l'aiguille (2-4), on a adapté un verrou n° 2 à chacun des leviers 10_{IV} et 12_{III} et placé à l'aiguille (2-4) un commutateur répétiteur.

Le levier 10_{IV} dans sa position normale est enclenché ; le pêne T de son verrou est dans l'encoche K et le voyant est au rouge ; le levier 12_{III} dans sa position normale est libre, le pêne T de son verrou est soulevé, le voyant est au blanc et les ressorts *r* et *r'* coupent le circuit de la pile du poste III. Comme nous l'avons dit, le commutateur en temps normal est sur « Autorisation ». Une communication par Jouselin est établie entre les postes III et IV.

Le montage entre les trois appareils est à double fil et est celui indiqué par la combinaison A, B, C, (planche XI).

Au poste III, le pôle positif de la pile est relié à la borne 1, et le fil de ligne F à la borne 2 ; le fil de ligne F' traverse un paratonnerre Bertsch et est relié à la borne 4. Enfin la borne 3 et le pôle négatif de la pile sont mis à la terre.

A l'aiguille A, le fil de ligne F est coupé, le brin côté poste III est réuni à la borne 1 et l'autre à la borne 2 ; le fil F' est également coupé, le brin côté poste III est relié à la borne 3 et l'autre à la borne 4. Un paratonnerre Bertsch est intercalé sur le fil F' du côté du poste IV. Enfin la borne 3 est relié à la terre.

Au poste IV, le fil F est relié à la borne 4 après avoir traversé un paratonnerre Bertsch ; le fil F' est relié à la borne 2. Enfin le pôle positif de la pile est relié à la borne 1, tandis que le pôle négatif et la borne 3 sont mis à la terre.

Manœuvre. — Lorsque l'agent du poste III reçoit du poste IV l'annonce d'un train pair, il renverse, si rien ne s'y oppose, son levier n° 12 et son levier n° 11. Dès que l'agent du poste IV voit le disque n° 11 effacé, il appuie sur le bouton B de son verrou et, si le voyant passe au blanc, il relève la manette M et renverse son levier n° 12.

Toutefois, si l'agent de manœuvre de l'aiguille (2-4) a mis, pour une raison quelconque, son commutateur sur « Interdiction », en poussant son bouton, le poste IV donnera bien une terre à travers les bobines de son appareil à la ligne F, mais le circuit de la pile du poste III sera coupé par les ressorts r et r' et R du commutateur ; le voyant du poste IV restera au rouge et le levier n° 12 ne pourra pas être déclenché.

Lorsque le levier 12 sera renversé, le levier 10 du poste III étant lui-même renversé et le commutateur étant sur « Autorisation », les ressorts r et r' du verrou du poste IV ne sont plus en contact ; le circuit F' est coupé et aucun courant ne peut plus passer dans les bobines du verrou du poste III ou du commutateur. Le premier de ces appareils se trouve donc enclenché dans sa position renversée et le second dans sa position « Autorisation ».

Si, à ce moment, l'agent de manœuvre veut emprunter l'aiguille (2-4) et presse sur le bouton de son appareil, le voyant restera au rouge et la manette ne pourra pas être mise sur « Interdiction », ce qui lui indiquera que le disque 10_{IV} a été mis à voie libre et qu'il ne doit pas engager la voie principale.

Quand le poste IV remettra son disque dans la position normale (l'arrêt), les ressorts r et r' de son appareil seront mis de nouveau en contact et le circuit de sa pile pourra être fermé, soit par le poste III, soit par l'agent de manœuvre dont les appareils seront alors déclenchés.

Aussitôt que l'agent du poste III aperçoit le train, il le couvre au moyen du disque 11_{III} dont il remet le levier dans la position normale, puis il appuie de la main gauche sur le bouton de son verrou et, quand il voit le voyant au blanc, il relève la manette M et ramène le levier 12 dans la position normale. Le levier 10_{IV} du poste IV est de nouveau enclenché jusqu'à une nouvelle arrivée de train.

Enclenchement conditionnel. — Pour réaliser les enclenchements $\frac{5_3 N}{A N}$ et réciproquement $\frac{A R}{5_3 R}$ et $\frac{(5_3 + A) N}{2_3 N}$ et réciproquement $\frac{2_3 R}{(5_3 + A) R}$ si 4 R, on a établi une dépendance par verrou électrique entre les

leviers 5 et 2 du poste III et le levier A de l'aiguille (2-4). Ce dernier, dans sa position normale, est enclenché par le levier 5^{III} et enclenche le levier 2^{III}.

Pour obtenir ce résultat, la barre S du verrou de l'aiguille A actionne un commutateur C qui met ce verrou en relation électrique avec le verrou du levier n° 5 quand le levier A est dans sa position normale, et avec le verrou du levier n° 2 quand le levier A est dans sa position renversée.

De plus, comme le levier A doit pouvoir être calé dans sa position normale par 5 N, et dans sa position renversée par 2 R, la tringle S du verrou A porte deux encoches K et K'.

Le verrou installé au levier n° 5^{III} est un verrou n° 2 et le verrou installé au levier n° 2^{III} est un verrou n° 2^{bis} avec pédale.

Le montage électrique entre les verrous 5^{III} et A et entre 2^{III} et A est à simple fil; mais, par l'effet du commutateur C, lorsque le verrou A est normal, les verrous 5^{III} et A sont en communication et la ligne du verrou n° 2^{III} est coupée; lorsqu'au contraire A est renversé, les verrous A et 2^{III} sont en communication et la ligne du verrou 5^{III} est coupée.

En outre, comme le levier 2^{III} ne doit être enclenché par A N qu'autant que le levier 4^{III} est renversé, on a adapté au levier 4^{III} un commutateur à secteur à trois ressorts. Lorsque le levier 4^{III} est dans sa position normale, les ressorts 1, 2 et 3 sont en contact et quelle que soit la position de A on peut déclencher le verrou du levier n° 2, car en appuyant sur la pédale, le courant de la pile du poste passera dans les bobines de ce verrou qui fonctionne alors en local. Lorsque, au contraire, le levier 4^{III} est renversé, le ressort 1 est isolé et les ressorts 2 et 3 sont seuls en communication, par suite de la rotation du secteur. Si on appuie alors sur la pédale du verrou du levier 2^{III}, le courant sera engendré par la pile du poste A et ne passera dans les bobines du verrou du levier n° 2^{III} que si le levier A est renversé et est bien enclenché.

Manœuvre. — Lorsqu'un mouvement doit être exécuté de la voie A sur la voie 4 par l'aiguille (2-4), l'agent qui commande la manœuvre passe au poste III par le Jousselin installé à l'aiguille A le signal « Déverrouillez »; l'aiguilleur du poste III collationne le signal et, si rien ne s'y oppose, renverse son levier n° 5, puis il répond: « Je déverrouille ». A la réception de ce signal, l'agent de manœuvre appuie de la main gauche sur le bouton de son appareil, relève la manette M et renverse son levier A; il prévient le poste III qu'il a renversé son levier en collationnant le signal « Je déverrouille ». Dès qu'il a reçu cet avis, l'agent du poste III renverse son levier 4, appuie sur la pédale du verrou du levier n° 2 et rabat ce levier.

Lorsque le passage de voie A sur voie 4 est terminé, l'agent de manœuvre passe par le Jousselin au poste III le signal « Manœuvre terminée ».

L'aiguilleur de ce poste remet dans leur position normale les leviers 2 et 4, puis collationne le signal « Manœuvre terminée ».

Dès qu'il a reçu ce collationnement, l'agent de manœuvre appuie sur le bouton du verrou de l'aiguille, relève la manette et remet le levier A dans sa position normale. Il passe ensuite le signal « Verrouillez », qui est collationné par le poste III aussitôt que celui-ci a ramené dans sa position normale son levier n° 5.

Les aiguilles des Jousselin sont alors ramenées à la croix dans chacun des postes.

Paris, le 15 Mai 1898.

Le Chef de l'Exploitation,

R. PICARD.