

STATIONS TÉLÉPHONIQUES AUTOMATIQUES

Suite (*)

VI

Dans les appareils précédents, le même principe mécanique était toujours appliqué : chaque électro-aimant n'y effectuait qu'un travail unique et ne commandait qu'un seul contact.

Il en résultait dès lors ou bien la nécessité de desservir chaque abonné par des organes spéciaux se répétant pour chacun d'eux, d'où une multiplicité exagérée de ces organes, ou bien l'obligation de faire effectuer *successivement* par un même appareil une série de mises en contact, d'où une perte de temps considérable dans la manœuvre.

L'idée de réserver ainsi une fonction électrique unique à chaque électro-aimant manœuvré à distance n'ayant pas conduit à des résultats satisfaisants, on est amené naturellement à se demander si, en abandonnant résolument la recherche du trop simple, on n'arriverait pas à une solution beaucoup plus pratique.

La première combinaison dans laquelle un mouvement unique d'électro-aimant produit simultanément plusieurs effets électriques est due à M. W. Oester-

(*) Voir les numéros de juillet-août, septembre-octobre et novembre-décembre 1889.

reich. Bien qu'elle n'ait jamais été effectivement réalisée, elle mérite d'être indiquée ici, justement parce qu'elle marque une voie nouvelle, pouvant devenir plus favorable à la réussite.

La station de M. Oesterreich (*fig. 20*) se compose

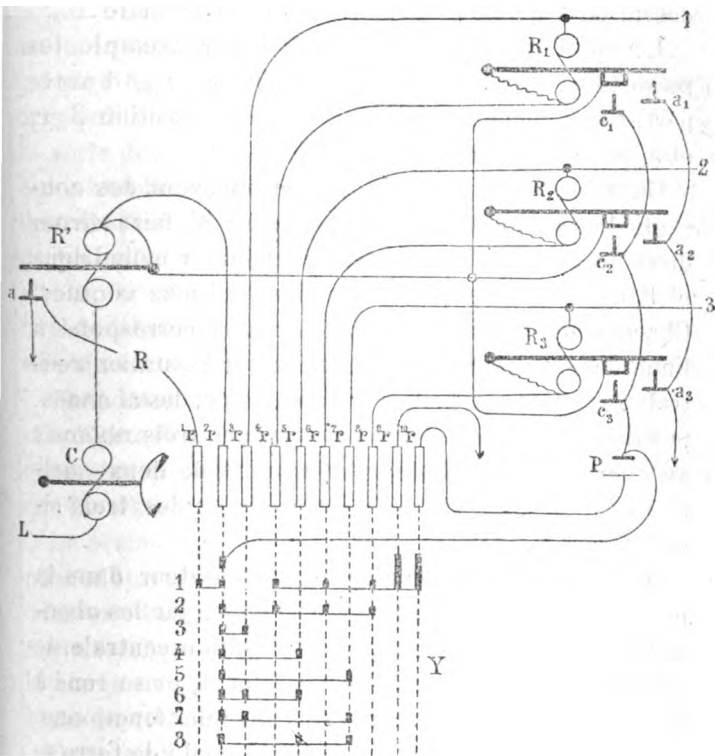


Fig. 20.

essentiellement d'un commutateur spécial commandé par un relai polarisé R' et d'autant de relais R_1, R_2, R_3 , qu'il y a d'abonnés desservis. Dans la figure, nous en supposons trois seulement. Une pile P et une résistance R complètent l'appareil.

Le commutateur consiste en un cylindre mobile autour d'un axe horizontal et portant huit rangées de contacts pouvant se présenter successivement sous des ressorts r_1, r_2, \dots, r_{10} . Pour simplifier la compréhension du système, nous n'avons représenté sur le dessin en Y que le développement de ce cylindre.

Lorsqu'il est dans la position 1 par exemple les ressorts r_1, r_2 , d'une part, $r_4, r_6, r_8, r_9, r_{10}$, d'autre part, communiquent entre eux; dans la position 3, r_2 et r_8 communiquent seuls, etc.

C'est la station centrale qui, en envoyant des courants de sens convenable dans le relai R' , fait tourner dans un sens où l'autre, le commutateur cylindrique et l'amène à l'une quelconque des positions voulues. Chacune des huit positions de celui-ci correspond à l'une des combinaisons demandées par la station centrale : position d'appel par un quelconque des abonnés, position de conversation de chacun des trois abonnés avec la station centrale, conversation de deux quelconques des trois abonnés entre eux ou des trois simultanément.

Supposons, par exemple, le commutateur dans la position 1 qui est la position de l'appel par les abonnés : si l'abonné 3 veut appeler la station centrale, le courant qu'il envoie passe par le relai R_3 et se rend à la terre par les ressorts r_8 et r_9 . Ce relai fonctionne.

Aussitôt, le passage du courant d'appel à la terre se fait par le contact a_3 , en même temps que le courant de la pile locale P est envoyé par c_3, R', G , à la ligne L et se rend à la station centrale. Ce courant est du reste de sens tel qu'il ne peut actionner R' , et d'intensité assez faible pour ne point faire fonctionner G .

En envoyant un courant d'intensité suffisante dans

le relai c , la station centrale amène le commutateur dans la position 2 : on verrait alors sans difficulté que tous les abonnés et la station centrale peuvent causer entre eux.

Il est du reste inutile d'entrer dans un plus long détail. L'appareil n'est pas utilisable, croyons-nous, au moins sous la forme qui précède. Mais il était intéressant de remarquer ce qui en fait la très nouvelle originalité. Avec un seul mouvement d'électro-aimant, la série des commutations nécessaires à l'obtention du but cherché est réalisée d'un seul coup. Le tout est donc de faire un choix judicieux de ces commutations, de les réduire dans la mesure du possible et de constituer la station automatique à l'aide de commutateurs mis dans la position voulue par une seule émission de courant.

C'est dans cette voie que M. Sieur a dirigé ses recherches. Il est arrivé à une série de solutions très générales qu'il est intéressant d'étudier ici avec quelque détail.

Le premier type de station automatique qu'il ait proposé est une station pouvant desservir quatre abonnés dans un réseau à fil unique. Nous allons en donner ici une description complète; les organes principaux qui la composent se trouvant reproduits dans les autres types de stations dus à M. Sieur.

Cette station automatique comporte essentiellement trois catégories d'appareils distincts (*fig. 27*) :

- 1° Les électro-commutateurs polarisés E_1, E_2, E_3, E_4 ;
- 2° Les électro-aiguilleurs B_1, B_2 , commandés par un relai polarisé spécial R ;
- 3° Les électro-accrocheurs A_1, A_2, A_3, A_4 .

Les électro-commutateurs polarisés sont constitués

par un aimant NS mobile autour de son axe o, o' (fig. 21 et 22) pouvant osciller entre les épanouissements polaires GG' des noyaux d'un électro-aimant EE'.

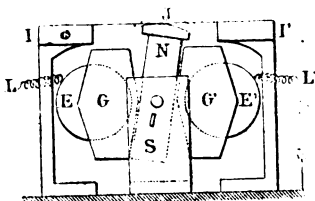


Fig. 21.

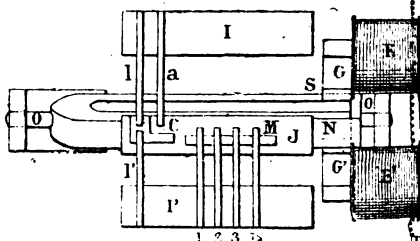


Fig. 22.

Sur la partie supérieure de l'aimant NS est fixée une baguette d'ébonite ou tout autre matière isolante, dans laquelle sont incrustés des contacts métalliques C, M. A gauche et à droite de ce même aimant, sont placées deux tablettes isolantes supportant des ressorts frotteurs : suivant le sens du courant envoyé dans l'électro-aimant EE' et par suite suivant la position de l'aimant NS, les contacts C et M viennent ou non se placer sous les ressorts de I ou de I' pour établir les communications désirées.

Le rôle de ces électro-commutateurs est de permettre la mise en communication d'un abonné avec la station centrale, en même temps que tous les autres abonnés sont placés dans l'impossibilité de pouvoir troubler cette communication.

L'électro-aiguilleur consiste en un cylindre I de matière isolante (fig. 23 et 24) sur lequel sont incrustés des contacts métalliques b_1, b_2 , etc., glissant, comme dans les électro-commutateurs, sous des ressorts de contact que supportent deux tablettes isolantes placées de part

et d'autre de ce cylindre. L'axe du cylindre o porte en outre à l'une de ses extrémités une ancre D ayant deux

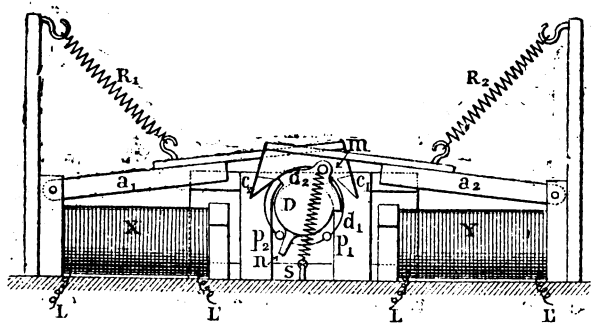


Fig. 23.

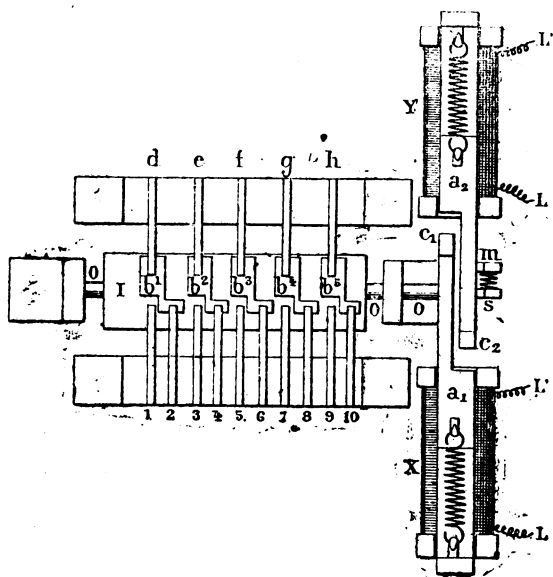


Fig. 24.

dents d_1 et d_2 et terminée à sa partie inférieure par un doigt n . La partie supérieure de cette ancre supporte

une goupille m à laquelle est accrochée l'extrémité d'un ressort à boudin dont l'autre bout est fixé à un crochet s . De chaque côté de l'ancre sont deux électro-aimants X et Y dont les armatures d_1, d_2 sont armées chacune d'un cliquet c_1, c_2 à leur extrémité voisine de l'ancre.

Dans la position représentée sur le dessin, l'action du ressort r sur la goupille m tend à faire tourner le cylindre de gauche à droite. Un butoir p_2 arrête le doigt n et empêche cette rotation de s'effectuer. Si l'on fait passer un courant dans l'électro-aimant X , celui-ci attire son armature et le cliquet c_1 vient se placer sous la dent d_1 de l'ancre. Lorsque le courant cesse, le ressort antagoniste R_1 relève vivement l'armature a_1 : le cliquet agissant sur la dent de l'ancre fait basculer celle-ci en même temps que le cylindre, de droite à gauche et le doigt n vient buter contre p_1 . Les communications métalliques établies entre les ressorts de contact et les contacts métalliques du cylindre ont donc changé. Semblablement, un courant envoyé dans l'électro-aimant Y ramènerait le cylindre à sa position primitive.

L'aiguilleur est par suite une sorte d'électro-commutateur comme le précédent, mais il est commandé par deux électro-aimants différents au lieu d'un seul, et son jeu ne s'effectue qu'au moment même où le courant cesse d'être envoyé. Cette dernière disposition est des plus ingénieuses, en ce sens que quelle que soit la durée d'émission du courant dans l'un des électro-aimants X ou Y , l'effet se produit toujours sûrement et dans les mêmes conditions.

Le rôle de l'aiguilleur B_1 (*fig. 27*) consiste à permettre à la station centrale d'envoyer son courant d'appel chez l'un ou l'autre des quatre abonnés.

L'aiguilleur B_2 (*fig. 27*) permet en outre de mettre les lignes des abonnés soit dans la position ordinaire, soit dans la position voulue pour établir une communication directe entre deux d'entre elles.

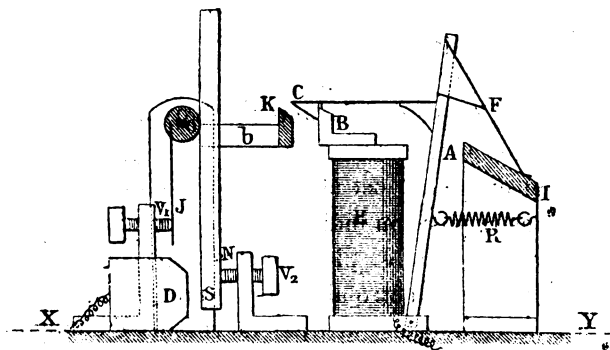


Fig. 25.

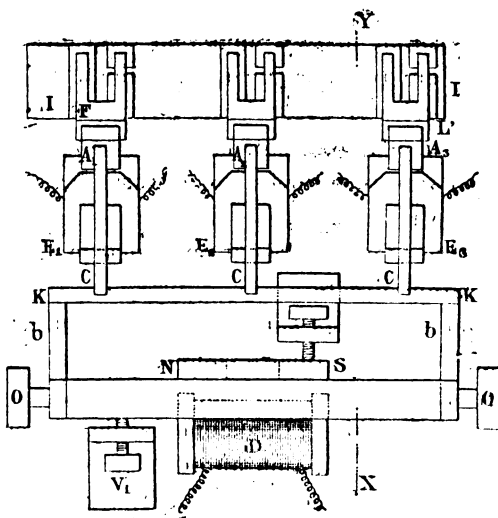


Fig. 26.

Les électro-accrocheurs sont formés à l'aide d'électro-aimants ordinaires, droits, E_1, E_2, E_3 (*fig. 25 et 26*).

La bobine qui sert à les constituer a son noyau et ses joues en fer. Sur l'une de ces joues est articulée une armature A également en fer. Cette armature porte à sa partie supérieure et en avant, des ressorts frottant sur des contacts établis sur une tablette, et en arrière un ressort terminé par un cliquet C.

Derrière les différents électro-aimants E_1, E_2, E_3 , etc., une came KK est mobile autour d'un axe o en même temps qu'un aimant NS.

A l'état ordinaire, cet aimant et la came sont maintenus dans la position indiquée sur la *fig. 25*, grâce au ressort antagoniste J. Si un courant passe dans l'un quelconque des électro-aimants, E par exemple, l'armature de celui-ci est attirée. Le ressort F change de contact sur la planchette I et le cliquet C vient s'engager dans la came K. Tout reste ensuite dans cette nouvelle position jusqu'à ce qu'un courant de sens convenable envoyé dans un électro-aimant spécial D qui joue le rôle de décrocheur, provoque le mouvement de l'aimant NS. La came K abandonne alors le cliquet et l'armature obéissant au ressort R revient à sa position primitive.

Les électro-accrocheurs ont pour charge d'établir la communication directe.

Ces notions données sur les organes constitutifs de la station, on peut se rendre compte assez aisément de son fonctionnement.

A l'état normal (*fig. 27*), aucune des lignes des abonnés desservis par la station automatique ne communique avec la ligne principale, mais chacune d'elles l_1, l_2, l_3, l_4 possède une dérivation à la terre à travers l'électro-commutateur qui lui correspond E_1, E_2, E_3, E_4 .

Comme on peut s'en rendre compte sur la *fig. 27*, la

L

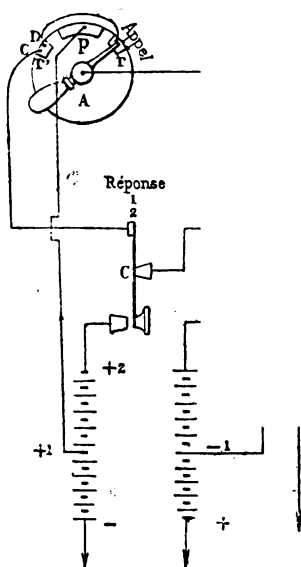


Fig. 27.

ation centrale possède, outre deux boutons d'appels C et D, deux commutateurs à manette A et B.

Le premier A peut passer d'un butoir marqué *appel* sur un butoir CD (communication directe) et ainsi que l'indiquent les lettres, doit être placé sur appel ou sur CD, suivant ou non qu'il s'agit d'appeler et de communiquer à la façon ordinaire avec un des abonnés desservis par la station, ou bien d'établir entre deux de ceux-ci une communication directe.

L'autre commutateur B se place sur le butoir *r* (marqué *pairs*) ou sur le butoir *r'* (marqué *impairs*), suivant que l'on communique avec les abonnés 1, 3 ou 2, 4.

Les deux boutons d'appel C et D portent également chacun la mention 1, 2 ou 3, 4 : on se sert de l'un ou de l'autre suivant qu'il s'agit d'appeler l'abonné 1 ou 2, ou bien l'abonné 3 ou 4 ; le bouton C sert toujours en cas de réponse à un appel.

Supposons que la station centrale veuille appeler l'abonné 4, par exemple. La téléphoniste doit placer la manette A sur appel et la manette B sur le contact *r* marqué « pairs ». Si l'on imagine que les organes soient dans la position primitive indiquée sur le dessin, il suffira de manœuvrer la manette B, de gauche à droite, pour obtenir ce résultat.

Dans ce mouvement, au moment où la manette du commutateur B appuie sur le contact *p*, un courant négatif, dont nous représenterons conventionnellement la valeur de l'intensité par 1, est envoyé sur la ligne principale. Ce courant passe successivement par le frotteur L, le contact C et le frotteur L' de tous les électro-commutateurs polarisés ; il traverse ensuite un relai R et se perd à la terre.

Le relai R est un relai polarisé à quatre armatures,

chacune de ces armatures étant réglée de manière à pouvoir être attirée par un courant de sens et d'intensité déterminés.

Sous l'action du courant négatif d'intensité 1 que nous supposons envoyé, l'armature marquée — 1 fonctionne seule. Aussitôt que celle-ci est sur son contact z et tout le temps qu'elle y demeure, un courant négatif est envoyé par une pile locale dans l'électro-aimant X_1 de l'aiguilleur B_1 à travers l'armature — 2, son contact de repos, l'armature — 1, son butoir de travail 2, et les frotteurs x_1, z_1 de l'aiguilleur B_1 .

Par suite, dès la cessation de l'envoi de ce courant, l'aiguilleur fonctionne et met en communication z_1, a, b avec les ressorts $y_1, 2$, et 4.

Après avoir manœuvré la manette, opération qui a amené l'effet qui précède, la téléphoniste du poste central appuie ensuite sur le bouton d'appel 3, 4.

Un courant négatif d'intensité 2 parvient alors au relai R en passant encore par la ligne principale, et les contacts L, L' , de tous les électro-commutateurs. Les armatures — 2 et — 1 sont cette fois attirées l'une et l'autre. L'armature — 1 n'étant plus en rapport avec la pile locale demeure sans action. L'armature — 2 s'appuie contre le butoir b . Le courant de la pile locale suit par suite le chemin suivant : l'armature — 2, le butoir b , les ressorts b et 4 de l'aiguilleur B_1 , les ressorts K et 7 de l'aiguilleur B_2 . Puis une partie en est dérivée à travers l'électro-aimant E_4 vers la terre : cet électro-aimant reste dans sa position, le sens du courant étant choisi de manière à la confirmer ; l'autre partie passe par les ressorts e_4, f_4 , de l'accrocheur A_4 et parvient au poste de l'abonné pour le sonner.

La station centrale a bien appelé l'abonné 4.

Pour répondre, l'abonné 4 appuie sur le bouton d'appel de son appareil, comme d'ordinaire; le courant qu'il envoie ainsi est un courant positif. Il vient d'abord se perdre à la terre en passant par la ligne l_4 , les contacts e_4 et f_4 et l'électro-aimant E_4 . Cette fois, le courant étant positif, l'électro-commutateur fonctionne; dès lors, tout le jeu des communications se trouve changé.

La ligne l_4 de l'abonné est reliée à la ligne principale par le ressort L'' , le contact e , le ressort L' , de l'électro-commutateur E_4 , puis les ressorts L' , L des trois autres électro-commutateurs.

Les trois autres lignes l_1 , l_2 , l_3 sont mises à la terre par les ressorts 1, 2, 3, le contact M et le ressort L' de l'électro-commutateur E_4 .

Le courant de l'abonné 4 va librement actionner la sonnerie de la station centrale.

Si un quelconque des trois autres abonnés 1, 2 ou 3 désirent appeler pendant ce temps, il ne pourrait y parvenir, grâce à la mise en court circuit de son électro-commutateur. Cet effet se produira d'ailleurs tant que l'abonné 4 sonnera ou causera avec la station centrale.

Nous avons dit que, dans une bonne station automatique, tout abonné devait être averti de l'occupation de la ligne. M. Sieur y parvient, dans ce cas, par un artifice ingénieux. Chaque appareil téléphonique est pourvu d'un vibreur dont l'électro-aimant à gros fil est intercalé sur le circuit de la pile d'appel. Si la ligne principale est occupée et qu'on veuille appeler, la ligne d'abonné étant mise en court circuit comme on l'a dit plus haut, l'intensité du courant est suffisante pour faire fonctionner le vibreur. Si la ligne princi-

pale est libre, le courant d'appel peut passer dans l'électro-aimant de l'électro-commutateur, la résistance de la ligne d'abonné est plus considérable et le vibreur ne fonctionne pas.

Comme on vient de le voir, toute mise en relation d'un des quatre abonnés avec la station centrale et par suite toute conversation exigent le déplacement de l'électro-commutateur correspondant à cet abonné. Il est donc nécessaire de ramener cet appareil à la position d'attente quand la communication est terminée.

On peut évidemment demander ce soin à l'abonné ou à la station centrale en les obligeant à envoyer sur la ligne un courant de sens convenable. On sait pourtant combien un oubli est facile et quelles difficultés l'on rencontre pour obtenir simplement, dans des conditions analogues, le signal de fin de conversation. Aussi est-il naturel de chercher ici à rendre automatique l'envoi de ce courant redresseur; le supposant automatique, il n'y a plus d'inconvénient à confier cet office à l'abonné lui-même, plus rapproché de la station, et à en profiter du même coup pour obtenir le signal de fin de conversation.

M. Sieur introduit une modification dans le poste téléphonique, afin de réaliser ce résultat.

AB étant le crochet mobile auquel s'accroche un des téléphones et qui sert habituellement de commutateur, un levier GHI est placé en regard (*fig.* 28). Ce levier est muni en H d'un ressort terminé à sa partie supérieure par un cliquet *c* et porte à son autre extrémité trois frotteurs F_1 , F_2 , F_3 , glissant sur des contacts métalliques.

Lorsqu'on décroche le téléphone, le levier AB du commutateur obéit à l'action de son ressort K_1 jus-

qu'à ce qu'il soit arrêté par le butoir Y, et l'extrémité B vient se placer au-dessous du cliquet c. Au moment où, la conversation finie, on replace le téléphone, l'ex-

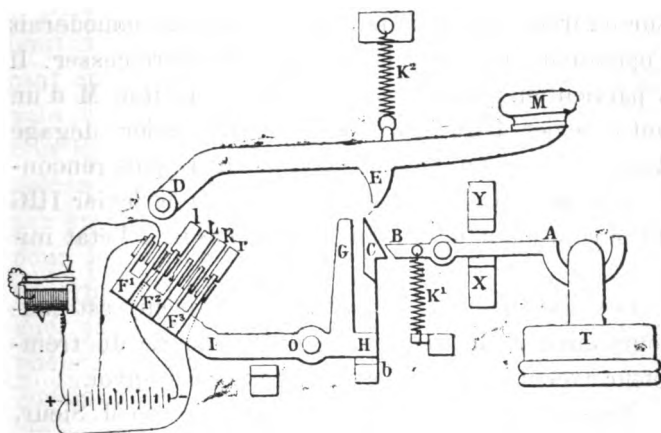


Fig. 28.

trémité A du commutateur revient au butoir Y, mais l'extrémité B soulève le cliquet et détermine une rotation du levier IGH autour de son axe o. Les trois frotteurs viennent reposer sur les contacts métalliques inférieurs et établissent alors les communications suivantes.

Le frotteur F_1 met à la terre en R l'un des pôles de la pile de rappel, F_2 relie l'autre pôle à la ligne L. Par suite, un courant est envoyé sur la ligne. Ce courant agit sur l'annonceur du poste central en même temps que sur l'électro-commutateur à redresser. Puis, dès que l'aimant de celui-ci a commencé à se déplacer, la ligne principale cesse d'être reliée à la ligne de l'abonné, et tout revient à l'état. Grâce à

l'inertie de l'aimant, les deux effets — déclenchement de l'annonceur, et rappel de l'électro-commutateur — s'opèrent successivement sans aucune difficulté. Enfin le frotteur F_1 ferme le circuit d'une partie de la pile sur un trembleur dont le bruit continu incommoderait l'opérateur s'il n'avait le moyen de le faire cesser. Il y parvient en appuyant à refus sur le bouton M d'un autre levier DEM qui s'abaisse. Le levier dégage d'abord le cliquet c à l'aide d'une dent E , puis rencontrant le bras G , fait pivoter de nouveau le levier IHG autour du point o et ramène les choses à l'état initial.

De cette manière, le courant redresseur est toujours envoyé automatiquement ; la sonnerie du trembleur avertit l'abonné d'avoir à cesser cet envoi.

Nous avons vu comment, dans la station de $M.$ Sieur, s'effectue la mise en relation de la station centrale avec l'un des quatre abonnés desservis par la station automatique. Il reste à examiner comment, au moyen du même appareil, on peut obtenir l'établissement, par la station centrale, d'une communication directe entre deux quelconques de ces 4 abonnés.

Disons immédiatement que la solution fournie est plus complète qu'on ne le demande généralement dans l'énumération des conditions à réaliser pour une bonne station automatique. Ici, en effet, une fois que les deux abonnés en question, par exemple 1 et 3, sont mis en communication directe, la ligne principale redevient libre, et les abonnés 2 et 4 peuvent causer encore avec le reste du réseau.

Voici comment on opère :

L'abonné 1 appelle comme à l'ordinaire le poste central (*fig. 27*) ; il envoie ainsi un courant positif qui, fai-

sant fonctionner l'électro-commutateur E_1 , met la ligne l_1 en communication avec la ligne principale, en même temps que les trois autres lignes des abonnés sont reliées à la terre.

La station centrale étant appelée, appuie sur le bouton 1,2 qui est aussi marqué « réponse ». Le courant envoyé par cette manœuvre sur la ligne principale confirme dans sa position l'électro-commutateur E_1 et sonne l'abonné 1. L'abonné 1 se nomme, demande la communication directe avec l'abonné 3, par exemple, puis raccroche son téléphone, attendant pour le reprendre qu'un coup de sonnerie vienne l'avertir qu'il peut communiquer. On a vu plus haut que, par le fait même qu'il remet en place son téléphone, l'électro-commutateur E_1 est rétabli dans sa position de repos, en même temps que la ligne principale communique de nouveau avec le relai R.

Le poste central met d'abord la ligne l_1 sur le fil d (fil de communication directe) de la station automatique. Pour cela, il ramène le commutateur B sur le butoir r marqué « impairs », et le commutateur A sur le butoir CD (communication directe). Si nous supposons que les commutateurs aient été primitivement dans les positions marquées sur la *fig.* 27, il suffira de toucher au commutateur A. Celui-ci, en passant sur le butoir p , envoie un courant positif d'intensité 1 dans le relai R. Aussitôt l'armature + 1 du relai dirige le courant de la pile locale dans l'électro-aimant X_2 de l'aiguilleur B_2 . Celui-ci fonctionne à la cessation de passage du courant et fait communiquer les frotteurs $z, g h, J, K$, respectivement avec les frotteurs $y_1, 2, 4, 6, 8$. Puis, appuyant sur la clef c , le poste central envoie un courant positif d'intensité 2 dans le relai R.

L'armature + 2 de celui-ci fonctionne, et le courant de la pile locale, passant par le contact a , le frotteur 1 de B_1 , le contact g et le contact 2 de B_2 , arrive dans l'électro-accrocheur A_1 dont l'armature est attirée et s'accroche comme on l'a indiqué plus haut. Le frotteur r_1 relie alors f_1 à d_1 , c'est-à-dire la ligne l_1 au fil d .

La station centrale appelle ensuite l'abonné 3.

Pour cela, elle se remet sur appel en ramenant le commutateur A, ce qui rétablit dans la station automatique l'aiguilleur B_2 dans la position représentée sur la *fig.* 27. Elle appuie ensuite sur la clef D correspondant à l'abonné 3. L'appel parvient à l'abonné de la manière expliquée déjà, mais cette fois la station centrale n'attend point la réponse de l'abonné 3. Elle remet immédiatement le commutateur A sur CD, ce qui a pour effet de replacer l'aiguilleur B_2 dans la position inverse de celle qu'indique le dessin et appuie encore sur la clef D. L'armature — 2 du relai R fonctionne et provoque l'envoi du courant de la pile locale dans l'accrocheur A_2 . La ligne l_2 est aussitôt reliée au fil d ; de cette façon, l'abonné répondant à la station centrale qui vient de l'appeler, envoie un courant positif qui, dérivé dans le décrocheur D, n'y produit point d'effet à cause du sens, mais va actionner la sonnerie de l'abonné 1, sans que la station centrale ait eu besoin de rappeler celui-ci.

Dès ce moment, l'abonné 1 et l'abonné 3 peuvent causer sans que la station centrale ait à s'en occuper. Leur conversation terminée, en raccrochant leurs téléphones, un courant négatif est envoyé sur les lignes 1, 3 et le fil d . Il passe en sens convenable dans le décrocheur D qui fonctionne et permet aux armatures

A_1 et A_2 de revenir à la position normale. La station automatique revient au repos.

Tel est le premier type de station automatique dû à M. Sieur.

Il est construit pour 4 abonnés seulement. En supprimant les électro-accrocheurs et la possibilité de mise en communication directe, cette station pourrait desservir 8 abonnés.

En fait, le système repose sur les combinaisons de communication qui peuvent être obtenues à l'aide de la manœuvre à distance de 2 aiguilleurs. En supposant qu'on ajoute un nouvel aiguilleur B_3 à la suite de B_2 , les fils partant des frotteurs 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 de B_3 trouveraient dans celui-ci chacun deux voies correspondant à ses deux positions possibles : on pourrait donc desservir à volonté 14 abonnés ou 7, suivant qu'on conserverait ou non la possibilité de mise en communication directe.

Théoriquement, en augmentant le nombre des aiguilleurs, on peut donc parvenir à desservir un nombre très considérable d'abonnés. Ce serait évidemment aux dépens de la simplicité et de la commodité des manœuvres.

Telle quelle, cette première solution est satisfaisante. Le plus grave reproche à faire réside dans la multiplicité des mouvements nécessaires à l'établissement d'une communication simple ou directe. C'est une opération certainement complexe, puisqu'en particulier, dans le second cas, elle peut exiger le jeu réitéré des quatre manettes ou clefs d'appel installées à la station centrale.

Il était désirable de tourner la difficulté en rendant pour ainsi dire automatique la formation successive de

ces signaux, ou, dans tous les cas, en la faisant plus claire et plus simple pour l'employé qui, généralement pressé, risque de commettre des erreurs.

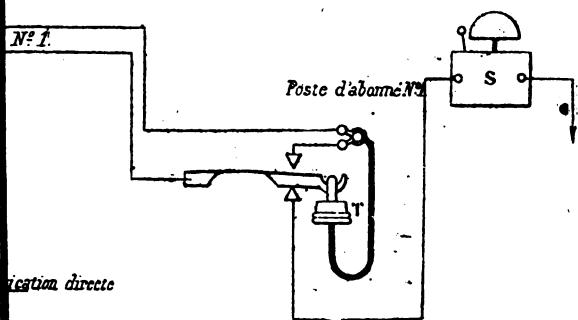
Le problème se simplifie singulièrement si l'on a à sa disposition une ligne à double fil, ce qui est le cas le plus fréquent. En effet, en plaçant aux extrémités de chacune des deux lignes d'aller et de retour deux relais polarisés à quatre armatures, on conçoit que l'on ait ainsi un moyen d'actionner immédiatement, à l'aide d'un seul mouvement de clef, l'un quelconque des huit électro-aimants. Parmi ces huit électro-aimants, quatre peuvent être des électro-commutateurs et quatre autres des accrocheurs. On a donc de nouveau la station automatique précédente, mais cette fois sans aiguilleurs, et chaque effet s'obtenant instantanément à l'aide d'une seule émission de courant.

Cette station a été réalisée par M. Sieur et fonctionne actuellement. On en a représenté les communications (*fig. 29*).

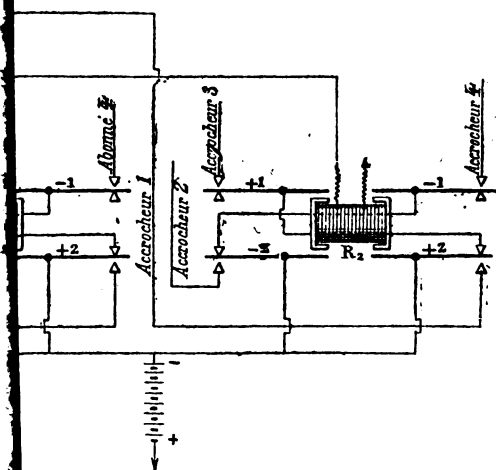
Elle est encore destinée à desservir quatre abonnés, mais on n'a marqué sur le dessin qu'un seul électro-commutateur E_1 et qu'un seul accrocheur A_1 .

Dans cette station, l'appel des abonnés se fait par un seul fil. C'est ainsi que dans le poste d'abonné représenté on voit que le téléphone étant au repos, une des lignes communique avec la sonnerie et la terre, l'autre est isolée. Dès que le commutateur est levé, le circuit téléphonique se ferme sur les deux fils et la terre est supprimée.

Ceci posé, les deux fils de la ligne principale aboutissent aux ressorts L_1 et L_2 du premier électro-commutateur; celui-ci étant supposé au repos ainsi que les trois autres, une communication métallique est



connexion directe



établie respectivement entre ces ressorts et les ressorts suivants L'_1, L'_2 ; il en est de même pour les autres ressorts, L_1, L'_1, L_2, L'_2 . Les relais à quatre armatures R_1 et R_2 sont donc reliés chacun à l'une des lignes principales.

On a désigné chacune des armatures, comme précédemment, par un chiffre indiquant le sens et l'intensité relative du courant qui le fait agir.

Le relai R_1 sert à l'appel des abonnés; le relai R_2 à leur mise en communication directe.

Au poste central on a huit clefs; quatre sont embrochées sur la ligne L_1 et envoient des courants divers dans le relai R_1 : ce sont les clefs d'appel proprement dites. Quatre autres sont embrochées sur la ligne L_2 et envoient d'autres courants dans le relai R_2 : ce sont les clefs de communication directe.

Supposons que le poste central veuille appeler l'abonné 3. Il appuie sur la troisième clef d'appel. Un courant positif d'intensité 1 est envoyé sur le fil 1: ce courant passe successivement par tous les ressorts L_1, L'_1 des électro-commutateurs et arrive au relai R_1 , qu'il fait fonctionner; le courant d'une pile locale est alors dirigé à travers l'armature + 1 attirée sur le fil 1 de l'abonné 3 et va faire fonctionner sa sonnerie.

Pour répondre, l'abonné met en communication le fil 1 de sa ligne avec le poste positif d'une pile, et le fil 2 avec le pôle négatif. Ce courant passe d'abord dans l'électro-commutateur correspondant qui oscille de droite à gauche. La communication entre les lignes principales et les relais R_1 et R_2 est aussitôt rompue, les lignes de l'abonné appelant sont en relation avec les lignes principales, les lignes des autres abonnés

sont mises en court circuit. Rien n'est différent comme fonctionnement de ce que nous avons vu dans la station précédente.

Lorsque l'abonné a cessé de communiquer et accroche son téléphone, le redressement de l'électro-commutateur et le signal de fin de conversation sont également effectués automatiquement.

Supposons enfin que le poste central veuille mettre l'abonné 2 en communication directe. Il suffit d'appuyer sur la clef 2 de communication directe. Un courant négatif d'intensité 2 est envoyé sur la ligne principale L_2 et traverse le relai R_2 : aussitôt le courant de la pile locale parvient à l'accrocheur A_2 , et la liaison est faite entre les deux fils de communication directe et les deux fils de ligne de l'abonné.

Il y a lieu de remarquer immédiatement combien les manœuvres se sont simplifiées grâce à l'affectation d'une clef spéciale à chaque opération et à la suppression des aiguilleurs. Au point de vue théorique, rien n'empêcherait encore d'introduire ces derniers. On aurait ainsi un accroissement facultatif du nombre des abonnés desservis : ce serait, en revanche, au détriment de la grande simplicité atteinte.

Mais il y a mieux : nous venons de voir qu'avec 2 relais à 4 armatures, on pouvait obtenir 8 effets distincts. En réalité, le nombre est beaucoup plus considérable, puisque rien n'empêche d'utiliser le fonctionnement *simultané* de deux armatures quelconques de ces deux relais pour obtenir un nouveau signal. On a dès lors, non plus 8 effets, mais 24. En appliquant ce principe au cas où l'on n'a besoin que de huit effets seulement (cas d'une station automatique pour 4 abonnés), il n'est plus dès lors nécessaire d'employer deux

relais à 4 armatures, mais simplement deux relais polarisés à deux armatures.

Les combinaisons d'émissions à réaliser sur les fils de la ligne principale sont dans ce cas les suivantes :

Systèmes n°.	1	2	3	4	5	6	7	8
Fil 1.	—	+	+	»	—	—	—	»
Fil 2.	—	»	+	+	»	—	+	—

Supposons que l'abaissement de chacune des 8 clefs du poste central corresponde à l'une de ces combinaisons d'émissions. Il ne restera plus qu'à agencer les communications à l'extrémité des fils, de manière que chacune de ces combinaisons provoque l'envoi du courant d'une pile locale dans un électro-aimant déterminé.

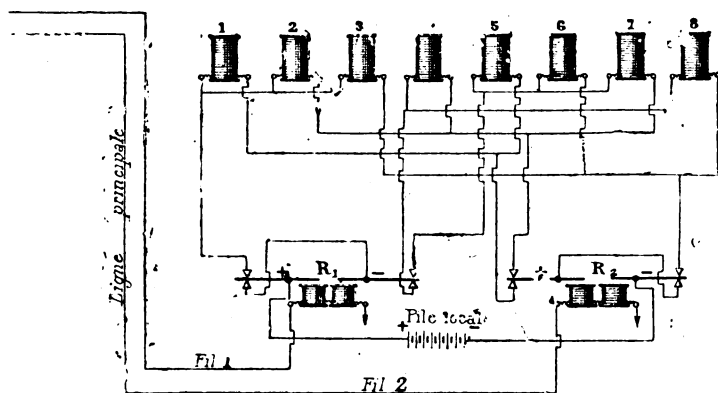


Fig. 30.

La fig. 30 donne une idée de la manière dont M. Sieur a réalisé ce problème. Les bobines 1, 2, 3... 8 représentent les électro-aimants en question (accrocheurs ou électro-commutateurs), R_1 et R_2 les deux relais polarisés à double armature

Supposons qu'on envoie par exemple un courant positif sur le fil 1 et un courant négatif sur le fil 2. L'armature + du relai R_1 et l'armature — du relai R_2 sont attirées. Le courant de la pile locale arrive alors par l'armature + de R_1 , et son contact supérieur à l'entrée des trois électro-aimants 1, 2 et 3. Par l'électro-aimant 1, il ne trouve pas d'issue, puisque l'autre extrémité en est isolée au contact inférieur de l'armature — du relai R_2 . Le courant ne passe pas non plus dans l'électro-aimant 2 dont la sortie est isolée au contact supérieur de l'armature + du relai R_2 . Mais il passe dans l'électro-aimant 3 et revient au pôle négatif de la pile par le contact — de l'armature du relai R_1 , et par cette armature qui est attirée.

On vérifiera aisément qu'il en est de même pour chaque combinaison.

On a donc, en résumé, un appareil composé de 8 électro-aimants commandés en local par deux relais polarisés à 2 armatures.

Toute opération (appel ou communication directe) se fait par une seule émission de courant.

En substituant aux relais à 2 armatures deux relais à 4, on pourrait construire un poste de 12 abonnés avec autant de simplicité, ce poste fournissant la possibilité d'établir une communication directe entre deux quelconques d'entre eux.

Il est évident que la solution ainsi présentée est une solution complète et relativement simple. Elle a le mérite de ne pas limiter le constructeur à un nombre déterminé d'abonnés, sous peine de voir les combinaisons d'appel entièrement détruites. Elle réalise toutes les conditions demandées pour une bonne station, et fournit dans un *minimum de temps* les opéra-

tions réclamées, grâce précisément à ce système consistant à confier à un organe non plus seulement une seule, mais tout un ensemble de fonctions.

Nous avons dit qu'un modèle était actuellement en expérience dans le réseau de Paris et y donnait de bons résultats.

Les seuls inconvénients qui apparaissent dès l'abord dans la station de M. Sieur sont l'élévation du prix et les dangers d'usure que présentent les nombreux contacts, pour peu qu'on agisse avec des piles assez fortes. Lorsque l'appareil aura été construit d'une manière industrielle, on pourra seulement se rendre compte de ce qu'il y a de fondé dans l'un ou l'autre de ces inconvénients.

E. ESTAUNIÉ.

(*A suivre.*)
