

APPAREILS ACCESSOIRES POUR POSTES D'ABONNÉS

En France, les modèles d'appareils accessoires pour bureaux téléphoniques sont peu nombreux.

La raison en est facile à concevoir : l'Administration des P&T : Postes et des Télégraphes de France, n'admet sur ses réseaux que les modèles étudiés dans ses propres et que tous les constructeurs sont autorisés à fabriquer.

I LES APPAREILS D'APPEL, Sonneries. Relais

II LES APPAREILS DE PERMUTATION

III LES COMMUTATEURS DE MISE A LA TERRE

IV LES APPAREILS DE PROTECTION : parafoudres. fils fusibles

V LES SYSTEMES OMNIBUS

1 - système BREGUET-RODARY

2 - système BERNHEIM

3 - système DARDEAU POUR POSTES MULTIPLES

4 - système MORS-MANDROUX L'APPEL OMNIBUS POUR RESEAUX TÉLÉPHONIQUES SANS BUREAUX CENTRAUX,

5 - système SIEUR LA STATION AUTOMATIQUE SIEUR

VI LES TABLEAUX TÉLÉPHONIQUES

1 - DUCOUSSO

2 - MANDROUX

3 - MILDÉ

4 - De la SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DES TÉLÉPHONES

5 - SIEUR

6 - CH. TOURNAIRE

Au Etats-Unis, le problème des lignes communes est probablement celui qui a été le plus travaillé par les inventeurs et qui a reçu la plus grande part de solutions ingénieuses.

7 - Les lignes communes aux USA.

Ne sont pas présentés dans cette étude, les installations privées, ou il a existé un grand nombre de constructions, de produits différents pour répondre aux besoins des particuliers.

I - LES APPAREILS D'APPEL

1- Sonneries.

La sonnerie française de réseau est une **trembleuse** à deux bobines dont la résistance électrique est de 200 ohms.

Elle constitue avec les sonneries à voyant de M. Bailleux et de M. Montillot les *seuls organes récepteurs d'appel admis sur les réseaux français.*

La sonnerie Bailleux porte une troisième bobine, montée en dérivation sur les deux autres, de façon à constituer une résistance totale de 200 ohms.

L'armature de cette bobine supplémentaire commande un volet qui s'échappe lorsque l'armature est attirée.

La sonnerie Montillot est à double armature.

Lorsque le courant traverse les bobines de l'électro-aimant, les deux armatures sont attirées simultanément, l'une dans la direction de l'axe des noyaux, l'autre perpendiculairement à cette direction; la première, garnie d'un marteau, agit sur le timbre de la sonnerie; la seconde, garnie d'un levier à crochet qui soutient un volet d'annonciateur, déclenche celui-ci.

Parmi les sonneries destinées à la téléphonie domestique, nous avons remarqué une disposition originale exposée par Mme Veuve Charron et Bellanger. Dans cette sonnerie, à une seule bobine, le noyau de l'électro-aimant ne s'élève pas au-dessus du milieu de la partie centrale de la bobine. La seconde partie de ce noyau est reportée sur l'armature et pénètre librement à l'intérieur de la bobine, dont la résistance n'est que de 5 ohms. Cette sonnerie est d'une grande puissance et, avec 3 éléments Leclanché, actionne des cloches de grandes dimensions.

Les modèles de sonnerie polarisées sont très nombreux, surtout dans les sections étrangères; on en trouve dont la résistance atteint 2000 ohms. Elles sont, soit associées aux appareils, soit indépendantes; souvent on leur adjoint un commutateur et un parafoudre.

2 - Relais.

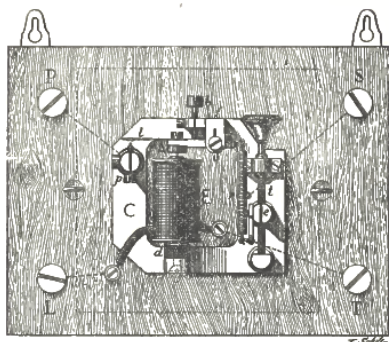


FIG. 111. — Relais de l'Administration française des Postes et des Télégraphes. — Plan.

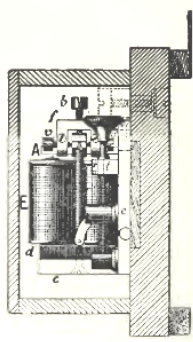


FIG. 112. — Relais de l'Administration française des Postes et des Télégraphes. — Elevation.

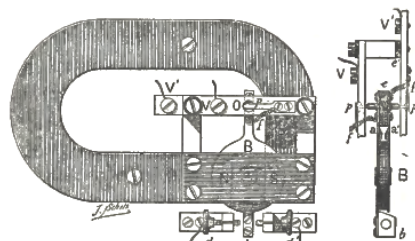


FIG. 113. — Relais Ader.

— Parmi les relais nous citerons celui de l'Administration des Postes et des Télégraphes de France, exposé par plusieurs constructeurs.

Ce relais est à deux bobines (fig. 111 et 112) dont la résistance est de 200 ohms. Au dessus des noyaux, une chape f laisse pivoter, entre les pointes de deux vis u, v', l'armature A que le ressort antagoniste r maintient éloignée de l'électro-aimant et dont la vis b limite l'écartement.

Lorsque l'armature est attirée, le ressort l qui la termine prend contact avec la pointe de la vis p et ferme le circuit de la pile locale sur la sonnerie par les bornes P et S, les fils de ligne étant attachés en L et en T.

Le rappel par inversion de courant constitue un relais polarisé dont tous les électriciens connaissent le fonctionnement.

Le relais Ader (fig. 113) est une autre forme de relais polarisé. Entre les pôles de l'aimant NS, la bobine B est suspendue et se maintient dans une position d'équilibre. Suivant le sens du courant qui la traverse, la bobine B est orientée à droite ou à gauche et, s'appuyant sur le butoir d' ou sur le butoir rf, ferme un circuit ou un autre.

On construit des relais Ader à simple ou à double enroulement, suivant les usages auxquels on les destine.

II - LES APPAREILS DE PERMUTATION

Les commutateurs ne présentent aucune disposition nouvelle ; ce sont des dérivés du *commutateur rond* ou du *commutateur bavarois*, instruments connus de tout le monde.

En France, c'est le commutateur à *deux directions pour lignes simples*, puis le *commutateur à 6 directions*, également pour lignes simples, et enfin le commutateur à *deux directions pour lignes doubles*, que l'on peut aisément transformer en commutateur inverseur.

Les figures 114 et 115 représentent ce dernier modèle et dispensent de toute description. Les commutateurs à manette pour lignes doubles que l'on utilise dans les installations domestiques sont non moins connus.

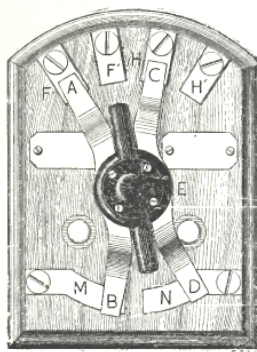


FIG. 114. — Commutateur à deux manettes. — Plan.

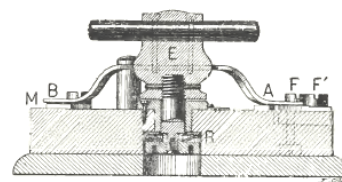


FIG. 115. — Commutateur à deux manettes. — Coupe.

Les commutateurs à cheville du type bavarois ne méritent aucune mention spéciale.

La figure 116 est la reproduction des modèles de l'*Elektrisk Bureau* de Christiania.

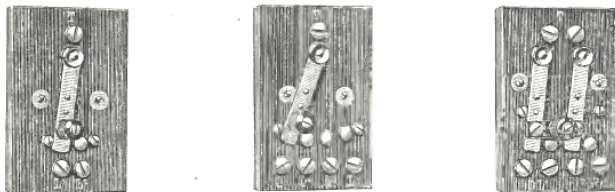


FIG. 116. — Commutateurs de l'Elektrisk Bureau.

Les modèles de la maison *Siemens et Halske*, de Berlin, se composent d'une manette qui commande des leviers articulés destinés à prendre contact avec des plots fixes.

III - LE COMMUTATEUR DE MISE A LA TERRE

1 - LE COMMUTATEUR DE MISE SIMULTANÉE A LA TERRE DE LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DES TÉLÉPHONES

On en construit pour 10, 25 et 50 lignes doubles.

Un plot et un ressort sont affectés à chaque conducteur.

Le fil allant à l'appareil est attaché au plot c (fig. 117), sur lequel repose, en temps normal, le ressort r, vissé sur le plot d, qui reçoit le fil de ligne correspondant.

Au-dessous de tous les ressorts r, l'axe métallique EE tourillonne entre les flasques e, e'.

Cet axe est terminé en PP par une manette; un système d'encliquetage, figuré à part, permet d'arrêter l'axe ER dans deux positions fixes, suivant que la manette est inclinée à droite ou à gauche.

L'axe EE est excentré et, lorsque la manette PP est inclinée à droite, il ne touche pas les ressorts r qui reposent sur les plots c, assurant ainsi la continuité entre le fil de ligne et l'appareil téléphonique.

Mais, lorsque la manette est inclinée à gauche, l'axe EE soulève tous les ressorts r et rompt le contact avec les plots c. Si donc EE est en relation avec le sol, ce qui a lieu par la borne T, tous les fils de ligne sont mis, du même coup, à la terre lorsqu'on incline à gauche la manette PP.

2 - LE COMMUTATEUR DE MISE A LA TERRE MANDROUX

C'est un commutateur qui assure, par la manœuvre de sa manette, la mise à la terre simultanée de toutes les lignes qui y aboutissent, mais qui garantit aussi leur indépendance et leur parfaite sécurité par une mise à la terre automatique et individuelle en cas de danger.

Les fils de ligne arrivent aux plots L, L, ..., les fils qui, conduisent aux appareils téléphoniques, aboutissent aux plots A, A,... (fig. 118 et 119). Entre L et A, la continuité du conducteur est assurée par un fil métallique fusible ff, tendu entre les deux plots et pincé sous les vis v, v.

Les plots L et A de chaque ligne sont isolés l'un de l'autre par Fig. 117. — Commutateur de tamise une réglette en ébonite qui les unit ; ils ne communiquent électriquement que par le fil ff et cette communication est évidemment détruite si le fil ff vient à être fondu ou brisé.

Fig. 118. — Commutateur de mise à la terre, système Mandroux (Plan).

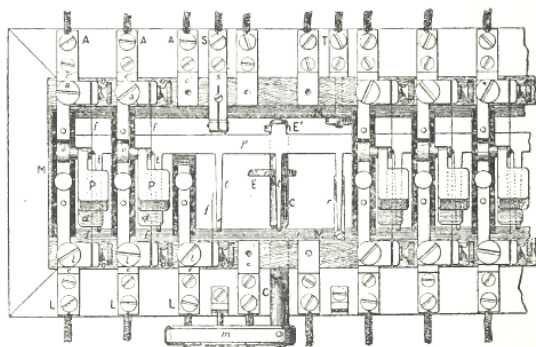


FIG. 118. — Commutateur de mise à la terre, système Mandroux (Plan).

Sur le prolongement de L est monté un levier coudé Vod, métallique et mobile autour de l'axe o. La masse P de ce levier maintient la partie d appuyée sur le fil ff, un levier étant affecté à chaque ligne. Au-dessous des fils ff, et sans les toucher, court la réglette métallique p, montée sur pivot à ses deux extrémités. Une languette t se détache de la réglette p, en regard de chaque fil ff et est soutenue par le ressort r. En arrière, une saillie de la réglette p repose sur l'excentrique E', qui appartient à l'axe CC, en relation avec la terre par la borne T.

Lorsqu'un des fils ff vient à être fondu par une décharge atmosphérique, la communication est évidemment rompue entre les plots L et A que réunissait ce fil ; mais le levier P,

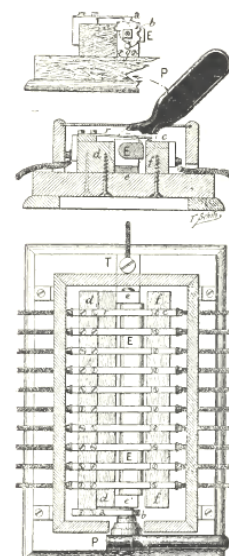


FIG. 117. — Commutateur de la mise à la terre.

manquant de point d'appui, tombe sur la languette t et met la ligne à la terre. Voilà pour la mise automatique et individuelle de chaque ligne à la terre.

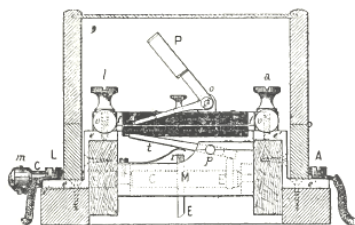


FIG. 119. — Commutateur de mise à la terre, système Maudroux. — Coupe.

Quant à la mise à la terre collective, elle est assurée par la manœuvre de la manette m, qui porte des indications de nature à éviter toute erreur.

L'axe CC, commandé par la manette m, porte un second excentrique E, qui agit en sens inverse de E', c'est-à-dire que, quand, en tournant, E soulève t, E' permet à l'appendice postérieur d e p de s'abaisser. De ce fait, toutes les languettes t soulèvent tous les leviers P. Tous les leviers P abandonnent donc en même temps les fils fusibles ff sur lesquels ils reposaient et toutes les lignes sont mises simultanément à la terre par le contact des leviers P od avec les languettes t de la réglette p qui, comme nous l'avons dit, communique avec la prise de terre T.

IV - LES APPAREILS DE PROTECTION : PARAFOUDRES, FILS FUSIBLES

Aujourd'hui que les circuits électriques à haute tension deviennent de plus en plus nombreux, il ne suffit plus de protéger les bureaux téléphoniques contre les effets de la foudre; il faut aussi, dans la mesure du possible, les mettre à l'abri des accidents que pourraient provoquer les mélanges des fils téléphoniques avec les conducteurs que parcourent des courants dangereux.

L'expérience a conduit à faire usage de dispositifs protecteurs plus compliqués que ceux que l'on utilisait, même au début de la téléphonie.

1 - Parafoudre a charbon de l'administration française des postes et des télégraphes.

Ce parafoudre a pour organes essentiels : une plaque de laiton qui forme prise de terre et deux lames de charbon séparées par une lame perforée en mica. La figure 120 montre cette disposition.

Le parafoudre est installé pour une ligne à double fil. La vis V sert à fixer le fil de terre.

Sur la plaque de cuivre rectangulaire K, en A, à l'intersection des deux diagonales, s'élève un axe en laiton sur lequel sont successivement enfilées la plaque de charbon, la lame de mica M, puis un bloc formé par les deux charbons C,C., et par la pièce d'ébonite E; le tout est serré sur la plaque de cuivre par l'écrou A.

Les charbons C,C 2 sont isolés l'un de l'autre et sont assemblés avec la pièce d'ébonite E, chacun par deux boulons entre les écrous desquels sont pincés les fils de ligne et celui qui conduit aux appareils à protéger.

Ces parafoudres sont montés sur planchettes lorsqu'ils doivent être posés isolément chez les abonnés; ils sont groupés sur des panneaux lorsqu'ils sont destinés à des bureaux centraux.

— Exposé par M. Digeon (France).

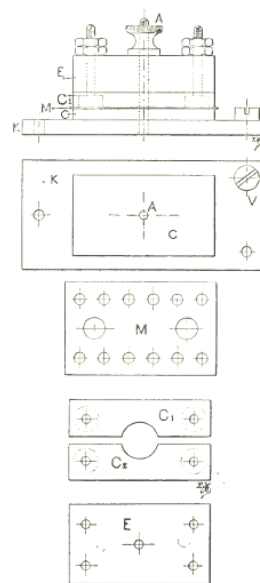


FIG. 120. — Parafoudre à charbon de l'Administration française.

2 -Protecteurs de l'American Bell Telephon C°.

— Ces protecteurs sont exposés par la Western Electric C° de Chicago.

Trois organes, agissant isolément ou combinés, suivant les besoins de l'exploitation, sont mis en œuvre :

1° Un parafoudre à charbon et à lame d'air;

2° Un fil fusible ;

3° Un dispositif connu sous le nom de sneaff current arreslor et que l'on pourrait appeler protecteur à glissement ou encore bobine thermique.

Pour obtenir le maximum de protection, ces trois appareils doivent être intercalés sur chaque fil pénétrant dans un bureau entre la ligne téléphonique et les appareils à préserver.

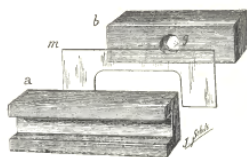


FIG. 121. — Parafoudre à lame d'air.

Le parafoudre à lame d'air (fig. 121) comprend deux prismes rectangulaires en charbon ab, entre lesquels on place une feuille de mica m en forme d'U. Une rainure longitudinale est pratiquée dans le bloc a et une excavation g dans le bloc b. Outre l'isolement produit par la feuille de mica entre les blocs a et b, il résulte de la forme de cette feuille qu'un espace libre existe entre les deux charbons. Si l'un des blocs de charbon est en relation avec la ligne et avec les appareils à protéger, si l'autre bloc communique avec la terre, on est évidemment en présence d'un paratonnerre à feuille de mica et à lame d'air : c'est ce qui a lieu.

De l'épaisseur du diélectrique dépend la sensibilité de l'instrument. L'expérience a démontré qu'une feuille de mica de 0,14 mm d'épaisseur assure la décharge entre les deux blocs de charbon, lorsque la différence de potentiel entre ces blocs est de 350 volts.

L'emploi du charbon a l'avantage d'éviter les transports de matière qui se produisent souvent, au moment des décharges, entre les plaques métalliques des paratonnerres et qui occasionnent des mises à la terre persistantes.

Ici, en orientant vers le bas la partie évasée de la lame de mica, on permet aux poussières de charbon de s'échapper facilement.

L'un des blocs du paratonnerre, le bloc b, repose sur une plaque de terre; l'autre, le bloc a est pincé sous un ressort de maillechort auquel aboutissent le fil de ligne entrant dans le bureau, ainsi que le fil se dirigeant vers le second parafoudre. Ce parafoudre protège les bureaux contre les décharges atmosphériques et aussi contre les mélanges avec des circuits fonctionnant à 350 volts et au dessus.

Dans le cas de décharges atmosphériques ou de mélanges momentanés, il se produit, entre les deux blocs de charbon, un arc voltaïque qui ne dure qu'un instant. Cet arc peut devenir persistant si le mélange se prolonge. Pour éviter cet inconvénient, l'un des blocs de charbon a été creusé d'une légère excavation g, qui contient un globule d'alliage fusible. Lorsque les charbons s'échauffent au-delà d'une certaine limite, le globule fond et, coulant dans l'espace qui sépare les deux blocs, éteint l'arc, en même temps qu'il met la ligne à la terre en réunissant les deux blocs.

Le fil fusible sert, en coupant le circuit, à pré server les bobines des appareils contre les courants capables d'échauffer le fil fin de leur enroulement.

La forme la plus généralement employée (fig. 122) consiste en un fil fusible, tendu entre les deux goupilles a, g, et enfermé dans un petit tube de verre Y. Le tube Y est lui-même protégé par un second tube en fibre vulcanisée T, fermé à un de ses bouts. La partie fermée a est vissée sur une plaque de laiton, tandis que la partie ouverte est reliée, au moyen d'un collier métallique b et d'un écrou e, à un ressort de maillechort L auquel le conducteur de ligne est attaché par l'intermédiaire d'un boulon à écrous.

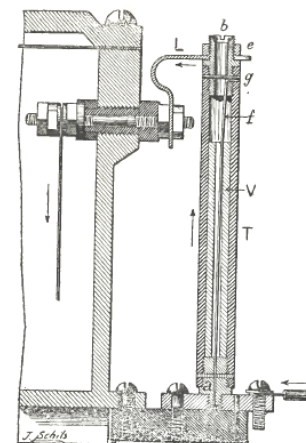


FIG. 122. — Parafoudre à fil fusible.

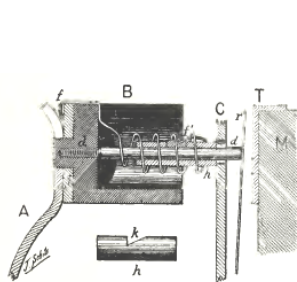


FIG. 123. — Bobine mobile du parafoudre à glissement.

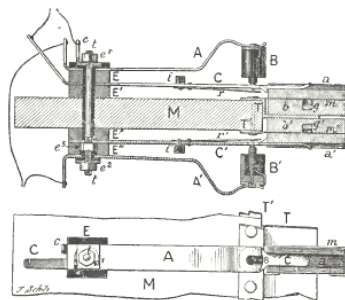


FIG. 124. — Parafoudre à glissement pour lignes doubles.

L'originalité du protecteur à glissement réside tout entière dans la bobine B qui sépare les deux ressorts en maillechort AC (fig. 123 et 124).

La construction de cette bobine est assez compliquée. Sur une cheville métallique centrale dd est enfilé un manchon de cuivre 7 mm, d'un diamètre intérieur tel qu'il puisse glisser librement sur la cheville. Dans une entaille k, une goutte de soudure très fusible rend le manchon adhérent à la cheville et maintient aussi l'extrémité dénudée d'un mince fil de maillechort ff, recouvert de soie et long de 50 centimètres, qui s'enroule autour du manchon, formant ainsi une petite bobine. La résistance électrique de ce fil est de 27 ohms; son extrémité libre est soudée, après avoir été préalablement dénudée, à une rondelle de laiton; percée d'un trou central. La bobine est enveloppée par une gaine cylindrique en ébonite B, fermée par une de ses bases et fendue suivant une de ses génératrices. La cheville métallique est vissée sur la face interne du fond de ce cylindre; la rondelle j est posée sur la face externe garnie d'un appendice qui traverse le trou central de j.

Le petit bloc, ainsi constitué, est pincé entre les deux ressorts A et C, la tête en ébonite s'engageant dans la fourche de A, la base de la douille en cuivre s'appuyant sur la mortaise de C et la pointe de la cheville cl comprimant le ressort r qui, dans cette position, reste encore éloigné de la plaque de terre T, placée en regard. La communication électrique entre A et C est assurée par le fil ff.

Ce fil vient-il à être échauffé par un courant anormal, la goutte de soudure qui rend la douille adhérente à la cheville fond; cette douille glisse de bas en haut le long de la cheville et cette dernière s'enfonçant davantage dans la mortaise du ressort C, par la pression de A, abaisse suffisamment le ressort pour le mettre en contact avec la plaque de terre T.

Un doigt d'arrêt en ébonite i, fixé, sur le ressort C, rencontre le ressort A lorsqu'on enlève la bobine B et coupe le circuit II fois qu'elle a fonctionné.

La figure 124 représente l'ensemble des dispositions précédentes montées pour une ligne à double fil; on installe généralement ces protecteurs sur les répartiteurs d'entrée des bureaux.

Un autre modèle de protecteur diffère du précédent par sa forme générale, mais surtout par la fabrication de sa bobine thermique.

Le dispositif complet (fig. 125) est monté sur un socle en porcelaine pour éviter les dangers d'incendie.

Le parafoudre à charbon et à couche d'air est semblable à celui que nous venons de décrire; il est pincé entre deux ressorts verticaux

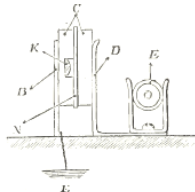


FIG. 126. — Disposition schématique



FIG. 127. — Coupe du fil fusible du parafoudre

BD (fig. 126). Le ressort B établit la liaison avec la plaque de terre, le ressort D avec l'anneau K qui supporte le fil fusible.

Ce fil, en alliage spécial, dont la section est calculée pour fondre sous un courant de 5 ampères, est entouré d'une tresse d'amiant A (fig. 127), qui empêche les projections d'étincelles; il est enfermé dans un tube en fibre vulcanisée F.

La pièce d'attache II établit la liaison avec la ligne; l'anneau EE s'intercale entre deux ressorts qui forment dérivation vers le parafoudre à charbon; on met le fil fusible en relation avec l'appareil téléphonique; enfin la bobine thermique M est interposée entre EE et J.

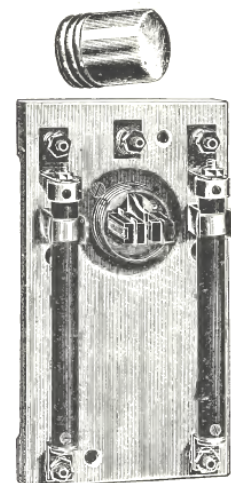


FIG. 125. Parafoudre de la Western Electric Co.

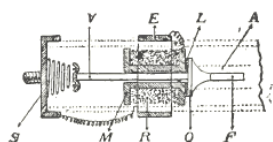


FIG. 128. Bobine thermique de la Western Electric Co. Détails de construction.

La bobine thermique (fig. 128) est constituée par un tube métallique M, autour duquel est enroulé le fil de maillechort R. Dans le tube M se trouve une tige de verre V, pressée par le ressort à boudin S contre le disque Q soudé, d'une part, en L, au moyen d'un alliage très fusible au tube M et, d'autre part, au fil fusible F.

Tout courant dangereux traversant le fil de maillechort échauffe le tube M et fond l'alliage de soudure, de sorte que le disque Q devient libre et est écarté par la tige de verre Y poussée par le ressort S. La connexion du fil fusible F avec la bobine thermique et avec le parafoudre à charbon est ainsi automatiquement interrompue et la ligne est isolée.

3 - Parafoudres de l'Elektrisk Bureau de Christiania.

— *Paratonnerre à papier.*

Il se compose de deux plaques en laiton nickelé, placées l'une sur l'autre, mais séparées par une mince feuille de papier. Ces plaques sont garnies de bornes pour la ligne et pour la terre.

— *Paratonnerre à bobine.*

Ce paratonnerre (fig. 129), utilisé souvent dans les petits postes centraux, a été plus spécialement construit pour la téléphonie à longue distance. Il comprend un paratonnerre à peignes et des bobines à fil fusible. Lorsqu'une bobine a été brûlée par un coup de foudre et que la ligne est ainsi mise à la terre, il convient de remplacer cette bobine.

— *Paratonnerre à surface.* C'est un paratonnerre à peignes (fig. 130).



FIG. 130.
Parafoudre à surface.

Il peut servir de commutateur ou de paratonnerre, les pièces de contact étant munies de dentelures ne laissant qu'un faible intervalle entre elles et les barrettes du fil de terre. Une fiche permet de mettre à la terre l'une ou l'autre ligne ou bien toutes deux à la fois.

— *Paratonnerre de mise simultanée à la terre*

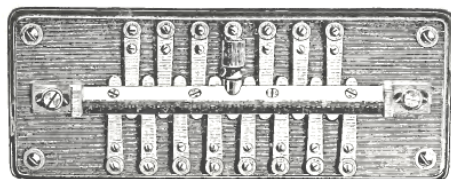


FIG. 131. — Commutateur de mise à la terre de l'Elektrisk Bureau.

Il se compose de deux rangées de ressorts (fig. 131) auxquels on rattache les lignes, et d'un conducteur de terre commun placé au-dessus de ces ressorts, mais séparé d'eux par une couche isolante en soie.

La soie étant brûlée par un coup de foudre, les ressorts sont mis directement à la terre en s'appuyant sur la pièce métallique centrale.

Dans un autre modèle, deux rangées de charbons sont poussées par des ressorts contre deux plaques de charbon reliées à la terre, les charbons restant séparés des plaques par une couche isolante.

4 - Coupe-circuit a fil fusible Postel-Yinay.

— Le fil fusible pincé entre deux équerres montées sur un socle en ébonite est protégé par un tube de verre dans l'axe duquel il est tendu. Ce fil est saupoudré d'un explosif qui détermine brusquement la rupture à une température déterminée. La sensibilité de ce coupe-circuit dépend de la nature du fil fusible et de son diamètre.

5 - Paratonnerre Siemens.

— Les paratonnerres à pointes (fig. 132) sont formés par des équerres garnies de vis dont les pointes effilées sont situées en regard d'une plaque de terre commune, chaque équerre étant affectée à un conducteur de ligne.

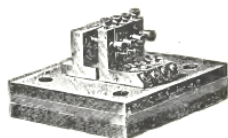


FIG. 132. — Parafoudre à pointes, Siemens et Halske.

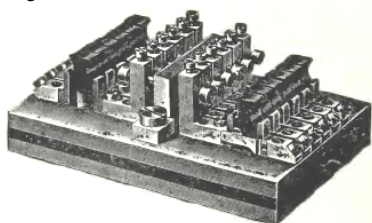


FIG. 133. — Parafoudre à pointes et à fil fusible, Siemens et Halske.

Ce paratonnerre prend la forme représentée figure 133, lorsqu'il est combiné avec un fil fusible et un ressort de court-circuit.

Dans les paratonnerres du système Bose (fig. 134), les pointes sont disposées en deux rangées en face de la plaque de terre. Les fils fusibles, enroulés en spirale, sont protégés par des tubes en verre et maintenus en place par des ressorts.

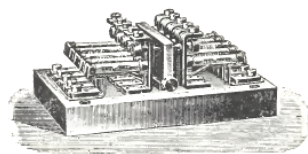


FIG. 134. — Parafoudre à pointes avec ressort de mise en court-circuit, Siemens et Halske.

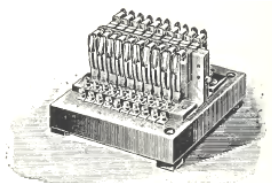


FIG. 135. — Parafoudre à plaques de charbon, Siemens et Halske.

Le paratonnerre à plaque de charbon avec fil fusible (fig. 135) pour postes téléphoniques est le type normal de l'administration des Postes allemandes.

1 - LE SYSTÈME BREGUET-RODARY



Omnibus Breguet

Le système d'appel omnibus, construit par la maison **Breguet** et étudié par **M. Rodary** pour l'usage particulier des réseaux de voies ferrées, s'applique avec de légères modifications aux postes téléphoniques et aux postes télégraphiques.

Il existe trois modèles de rappels dont les organes communs sont : un bouton d'appel, un cadran divisé en autant de cases plus quatre qu'il existe de postes sur la ligne. Les quatre cases supplémentaires portent les indications Dépêche circulaire, ligne occupée, ligne libre, attaque ; les autres sont numérotées comme les postes eux-mêmes. Une aiguille indicatrice se déplace sur le cadran sous l'action des courants d'appel; elle est commandée par l'armature d'un électro-aimant, sans qu'un mouvement d'horlogerie ait à intervenir.

Dans le rappel pour postes téléphoniques, l'installation est complétée par un relais polarisé dont l'armature peut occuper trois positions, par un bouton d'appel ordinaire et par un poste microtéléphonique.

Dans le modèle de la Compagnie des chemins de fer de Paris à Lyon et à la Méditerranée (fig. 136), il existe deux relais polarisés et une sonnerie à trembleur. Deux manettes de com mutateurs, situées à la partie supérieure du tableau, permettent de mettre deux sections de ligne à la terre ou bien de leur donner la communication directe.

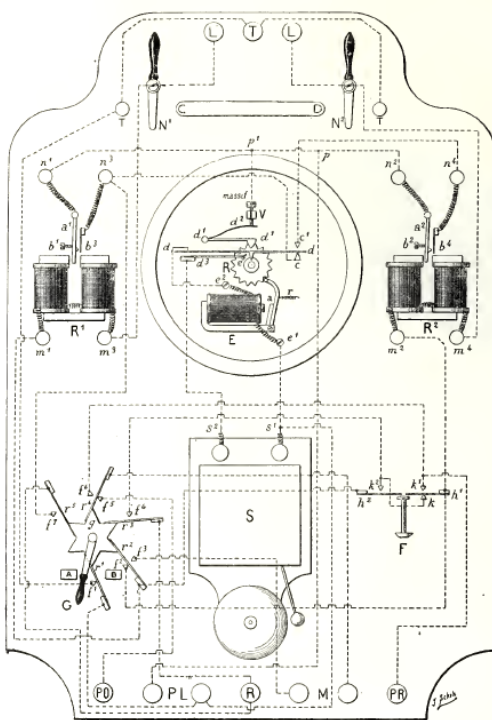


FIG. 136. — Rappel omnibus Breguet-Rodary.

Lorsqu'un poste appelle en appuyant sur son bouton-poussoir, il fait, à chaque coup, avancer simultanément d'une division les aiguilles de tous les postes. Lorsque, dans un poste, l'aiguille s'arrête sur le numéro de ce poste ou sur dépêche circulaire, la sonnerie d'appel se fait entendre jusqu'à ce que l'agent appelé ait répondu en amenant l'aiguille sur ligne occupée et ait poussé son commutateur sur correspondance.

La transmission terminée, l'aiguille est ramenée, d'un coup de bouton, sur ligne libre, puis le commutateur remis sur attente.

Lorsqu'un poste veut en appeler un autre, il doit :

- 1° S'assurer que l'aiguille de son cadran est sur ligne libre;
- 2° Placer les commutateurs du rappel sur correspondance ;
- 3° Envoyer un premier courant sur la ligne pour amener l'aiguille de tous les cadrans sur la position attaque ;
- 4° Pousser le bouton d'appel, lentement et à fond, autant de fois qu'il est nécessaire pour amener l'aiguille du cadran sur le numéro correspondant au poste appelé ; les aiguilles de tous les cadrans de la ligne suivent le même mouvement.

Le poste appelé entend le bruit continu de sa sonnerie, il doit alors :

- 1° Placer le commutateur de son rappel sur correspondance ;
- 2° Répondre par le nombre de coups de bouton nécessaire pour amener son aiguille et, par suite, celles de tous les postes sur ligne occupée.

La correspondance s'engage ensuite à la manière ordinaire; lorsqu'elle est terminée, le poste appelant pousse son bouton une seule fois et ramène ainsi toutes les aiguilles sur l'indication ligne libre; les deux correspondants remettent en leur commutateur dans la position attente.

S'il s'agit d'un message collectif, le nombre des coups de bouton destinés à l'appel doit être tel que toutes les aiguilles soient amenées sur la case dépêché circulaire. Un coup de bouton supplémentaire porte les aiguilles sur la case ligne occupée. Les postes sont ensuite appelés nominalement.

"La Lumière Electrique" de 1893 donne une autre description :

LES APPELS OMNIBUS DE LA MAISON BREGUET POUR TÉLÉGRAPHES ET TÉLÉPHONES

Dans bien des cas, plusieurs points éloignés auraient avantage à être réunis entre eux par une ligne télégraphique ou téléphonique, mais le prix d'établissement d'une ligne pour chacun d'eux serait trop élevé eu égard aux services rendus. On a été ainsi conduit à créer des appareils, dits appels omnibus, qui permettent de relier plusieurs postes au moyen d'un seul fil de ligne tout en conservant à chaque poste la faculté d'appeler l'un quelconque des autres et de n'appeler que celui-là.

Les appels inventés par le chef de service de la maison Breguet en vue de l'application aux chemins de fer sont d'une simplicité remarquable, et, depuis plusieurs années qu'ils sont en fonctionnement pratique, ils ont donné d'excellents résultats.

L'appel omnibus pour appareils téléphoniques était facile à réaliser.

Il se compose essentiellement d'une sorte de télégraphe à cadran muni de son manipulateur spécial et d'un poste téléphonique quelconque, ainsi que le représente notre figure

1. Chaque poste de ligne comprend un ensemble complet. Ces appels peuvent être établis pour un nombre indéterminé de stations; celui que représente notre gravure (fig. 1), est établi pour en desservir treize. Le cadran de l'indicateur est divisé en quinze cases; les treize premières sont numérotées de 1 à 13; l'avant-dernière porte l'indication « occupée », et la dernière, l'indication « libre ».

A l'état de repos l'aiguille indicatrice est sur cette case. Si un des postes de la ligne veut appeler le poste représenté par le numéro 1, il lui suffit d'appuyer une fois sur le bouton placé sur la droite du tableau. Toutes les aiguilles se portent sur la case numéro 1 du cadran, et seule la sonnerie du poste appelé retentit. Elle continue à sonner jusqu'à l'employé de ce poste vienne appuyer un nombre de fois suffisant sur le bouton d'appel, pour que toutes les aiguilles viennent sur la case « occupée ». A partir de ce moment les deux postes sont en communication directe et peuvent parler sans qu'aucun des autres postes établis sur la même ligne puisse les entendre.

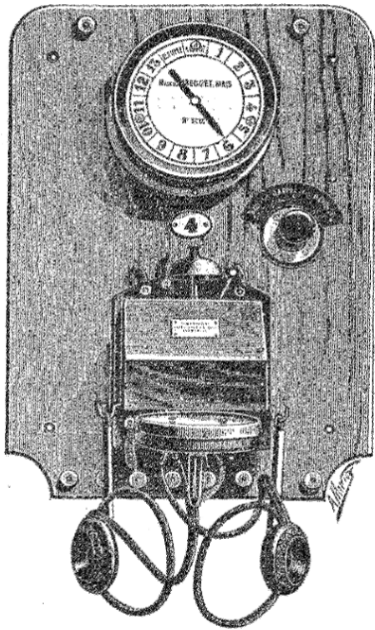


Fig. 1

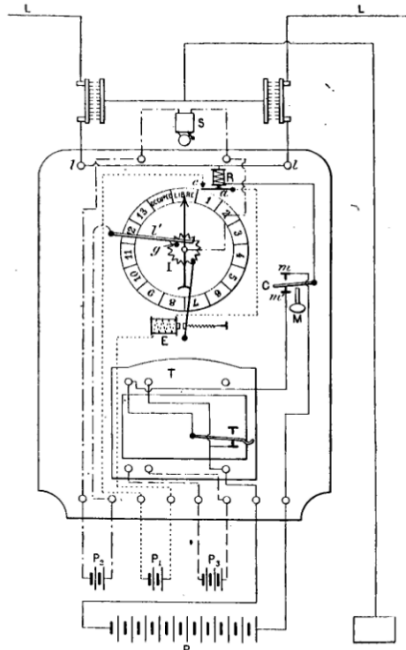


Fig. 2

Si, au lieu d'appeler le poste n° 1, on avait eu à demander la communication avec le poste n° 8, par exemple, il aurait suffi d'appuyer huit fois sur le tambour d'appel, les autres opérations restant les mêmes. Une fois la conversation terminée il suffit d'amener l'aiguille indicatrice sur la case « libre » en pressant une fois le bouton d'appel pour indiquer aux autres postes que la ligne a cessé d'être occupée et qu'ils peuvent s'appeler entre eux.

La figure 2 permet de comprendre le fonctionnement de l'appareil. Tous les postes sont montés en dérivation sur le même fil de ligne. Lorsqu'on presse sur le bouton M, la lame vient fermer en m le circuit de la pile de ligne dont un des pôles est à la terre en T. Au poste d'appel, le courant de cette pile passe par l'électro du relais R et de là se rend aux bornes 1, 1 du fil de ligne. A tous les autres postes, la lame C étant au contact de la butée m', le courant se dérive par l'électro R, dont l'autre extrémité est à la terre en T.

A tous les postes, le relais R attire donc son armature a, qui vient fermer en c le courant de la pile locale P' sur l'électro E. L'armature de celui-ci fait avancer à chaque attraction, la roue dentée I d'un dent, comme le montre le dessin.

L'axe de cette roue porte à son extrémité extérieure l'aiguille indicatrice; il porte aussi une goupille métallique g non isolée; cette goupille est placée sur chaque appareil de telle sorte que lorsque l'aiguille est sur le numéro correspondant à cet appareil, elle vienne fermer, par son contact avec la lame élastique l, le circuit de la pile de sonnerie. D'après ce dispositif, on voit que pour chaque émission de courant, la sonnerie tintera, puisque l'aiguille fait le tour de tous les cadrans; mais elle ne sonnera qu'un coup pour tous les postes où l'aiguille ne fait que passer rapidement; quand l'aiguille, au contraire, s'arrête en face du numéro du poste appelé, la sonnerie de celui-ci vibrera jusqu'à ce que l'aiguille soit ramenée par l'employé appelé sur la case « occupée ».

P3 est la pile du microphone. Pour l'appel télégraphique, le problème était plus compliqué. La figure 3 fait voir comment il a été résolu.

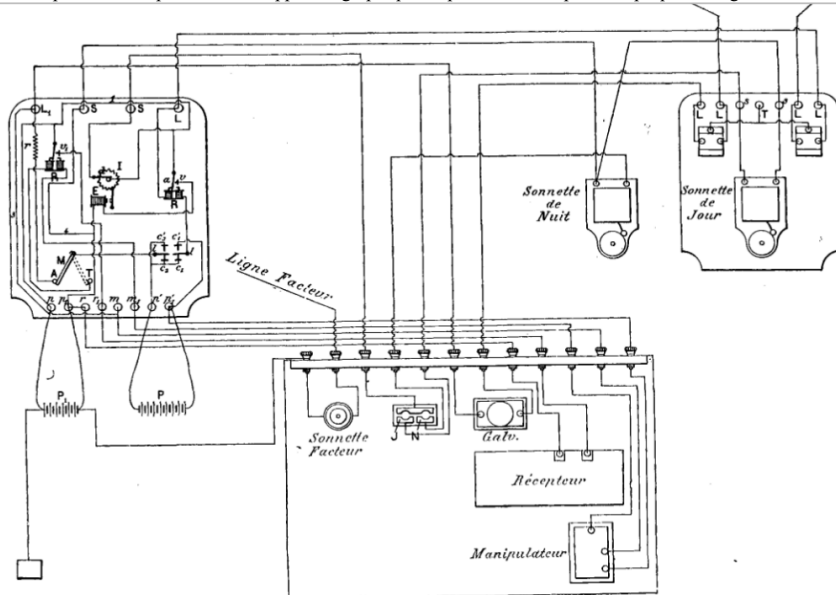


Fig. 3

Considérons d'abord le cas de l'appel. Chaque poste est muni, en outre des appareils télégraphiques ordinaires, d'un appel à cadran indicateur. Tous les postes sont montés en série. Une manette M permet de mettre le poste sur appel (A) ou sur télégraphe (T). A l'état de repos les manettes de tous les postes doivent être sur appel.

Lorsqu'un courant émis par un correspondant quelconque arrive au poste considéré, il entre par la borne L, passe par l'électro-aimant polarisé R, et va, par Ci, C2, M, A, L1 se rendre au poste suivant. L'électro R attire son armature et ferme le circuit de la pile locale P, sur l'électro-aimant E, par », E, pi, p. A chaque émission, la roue l avance donc d'une dent. Lorsque la goupille dont est muni son axe vient au contact de la lame élastique d, le circuit de la sonnerie se trouve fermé par i, P, Pi, Si, S.

Lorsque l'employé du poste appelé a accusé réception de l'appel en faisant venir l'aiguille de l'indicateur sur la case « occupée »; il doit amener la manette M, en T. et la conversation peut s'engager.

En effet, le courant venant de la ligne par L passe par l'électro R, qui n'est plus actionné par suite du sens du courant, passe par ci, C2, M, T, Ri, mi, m, pour aller en L1, gagner les postes suivants et la terre. L'électro R attire son armature et ferme par o, Fi, r, P1, p et z, le circuit de la pile locale Pi sur le récepteur.

Pour provoquer un appel, tous les postes étant au repos, il suffit, de soulever au moyen du bouton d'appel les deux lames de contact tl qui viennent en c'1 et c'2, fermer le courant de la pile de ligne, d'un part sur l'électro R qui fait fonctionner la roue I et les poste de droite, d'autre part, à travers la manette M et la résistance r sur les postes de gauche. La manœuvre de cet appel télégraphique est d'ailleurs la même que celle de l'appel téléphonique que nous avons décrit plus haut. Des appels de ce genre sont en usage courant sur plusieurs lignes de chemins de fer, notamment sur celles de la compagnie du Sud de la France et sur la ligne d'intérêt local de Troyes à Aix-en-Othe.

G. PELLISSIER

2 - LE SYSTÈME BERNHEIM

Le dispositif de M. Bernheim permet de desservir sept postes montés en série sur une ligne double. Le circuit de conversation ne comprend que les deux fils de ligne; mais on a recours à des prises de terre pour réaliser les différentes combinaisons destinées à produire les appels. La ligne n'est immobilisée que lorsque les postes extrêmes sont en communication et encore les postes intermédiaires peuvent-ils rentrer en cas d'urgence.

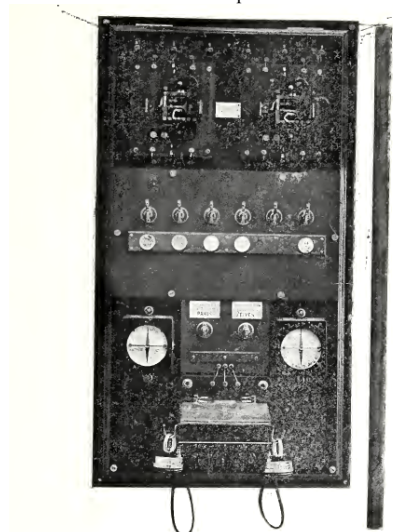


FIG. 137. — Rappel omnibus système Bernheim. Poste intermédiaire.

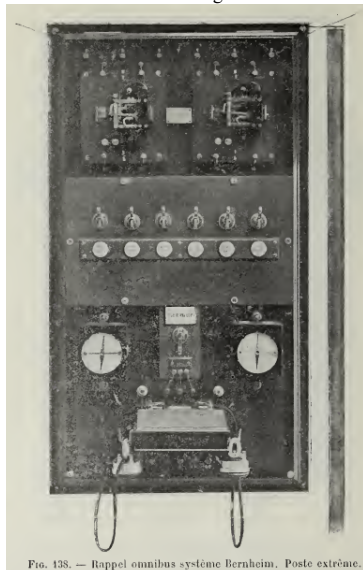


FIG. 138. — Rappel omnibus système Bernheim. Poste extrême.

Chaque poste est monté sur un tableau. Les postes intermédiaires (fig. 137) se composent de deux relais Ader polarisés, à simple enroulement, de 6 clés d'appel, de 2 leviers ou clés de conversation, l'un pour le côté gauche, l'autre pour le côté droit de la ligne, de 2 galvanomètres, d'un transmetteur Ader à pupitre, de 2 récepteurs Ader et d'une sonnerie.

Les postes extrêmes (fig. 138) ne possèdent qu'un seul levier de conversation; tous les autres organes sont semblables à ceux des postes intermédiaires.

Organes. — Chaque clé d'appel commande 5 ressorts, qui prennent contact soit avec des plots de repos, soit avec des plots de travail; le levier se relève de lui-même lorsqu'il n'est plus actionné par l'opérateur.

Les leviers de conversation ont une forme analogue; dans les postes extrêmes, ils ne comportent que 2 ressorts; ils en ont quatre dans les postes intermédiaires. Les leviers de conversation ne se relèvent pas automatiquement.

Les communications du transmetteur Ader sont légèrement modifiées; il n'existe plus que trois bornes en haut et deux en bas. Les deux bornes latérales du haut correspondent aux deux fils de ligne, celle du milieu au fil de terre. En bas, les deux bornes reçoivent les pôles de la pile du microphone qui est indépendante de la pile d'appel.

Manœuvres. — Au poste qui désire appeler, il convient d'abaisser les deux leviers de conversation, de décrocher les récepteurs et d'écouter pour s'assurer que la ligne est libre. Il faut ensuite relever les deux leviers de conversation, accrocher les récepteurs et appuyer sur la clé d'appel correspondant au numéro du poste que l'on désire appeler. Si les deux galvanomètres ont fonctionné normalement, l'appel est parvenu à destination.

On abaisse alors le levier de conversation du côté de la section de ligne appelée; on décroche les récepteurs et on parle.

Après la conversation on accroche les récepteurs et on relève le levier de conversation.

A l'appel de la sonnerie, l'employé du poste récepteur abaisse le levier de conversation du côté d'où vient l'appel, décroche les récepteurs et parle.

Pour les postes intermédiaires, il pourrait se présenter une difficulté, car l'opérateur ne sait pas de quel côté vient l'appel; on y a remédié en convenant que les appels destinés à la ligne de droite se font par trois coups et ceux de la ligne de gauche par deux coups seulement.

Fonctionnement.

— Les figures 139 et 140 représentent les communications intérieures d'un poste extrême et d'un poste intermédiaire.

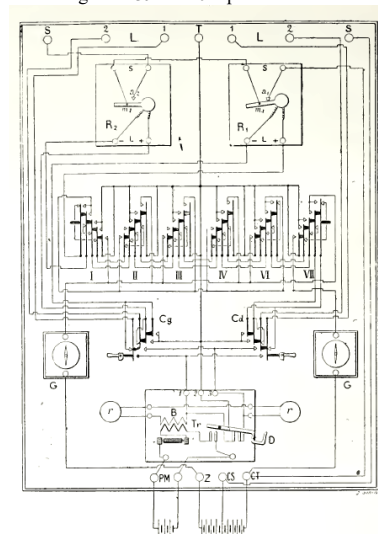


FIG. 140. — Rappel omnibus système Bernheim. — Schéma des connexions d'un poste intermédiaire.

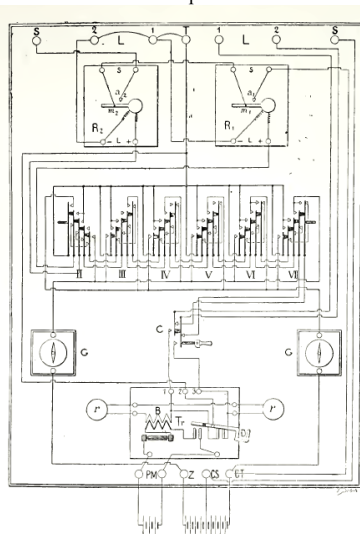


FIG. 139. — Rappel omnibus système Bernheim. — Schéma des connexions d'un poste extrême.

Tous les postes sont embrochés sur les deux fils de ligne; et ces fils sont bouclés et mis à terre aux deux postes extrêmes (fig. 141).

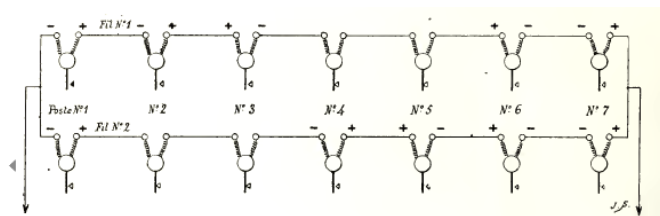


FIG. 141. -- Rappel omnibus système Bernheim. — Schéma des connexions reliant les postes.

Au poste n° 1 (terminus de gauche), les fils de ligne pénètrent par les bornes L de droite (fig. 138 et 139).

Le fil n° 1 traverse la clé de conversation C par son ressort court et ...

Dans tous les postes intermédiaires, le fil n° 1 pénètre par la borne L, de gauche, arrive au grand ressort de la clé Ci/, passe par son contact ...

Ainsi, dans tous les postes, le fil de ligne n° 1 traverse l'enroulement du relais Ader n° 1 placé à droite et le fil de ligne n° 2 traverse l'enroulement du relais Ader n° 2, placé à gauche.

Dans chaque station, le contact de travail a du relais n° 1 est relié au pôle positif d'une pile locale; la borne S de droite est reliée au pôle négatif de cette pile. Le contact de travail « 2 du relais n° 2 est relié à la borne S de gauche. Entre les deux bornes S est intercalée la sonnerie du poste.

Enfin, les massifs m, m 2 des deux relais sont réunis ensemble. De ce dispositif il résulte que, lorsque les deux relais sont orientés en même temps sur leur contact de travail, le circuit local de la sonnerie est fermé et celle-ci fonctionne.

Pour que chacun des sept postes du réseau puisse être appelé par l'un quelconque des six autres, il faut que l'on dispose de sept combinaisons, dont chacune orientera les deux relais sur leur contact de travail dans un des postes, mais dans celui-là seulement.

Ces combinaisons sont les suivantes :

	LE POSTE EST APPELÉ PAR LA GAUCHE			LE POSTE EST APPELÉ PAR LA DROITE		
	Sur le fil n° 1 par	Sur le fil n° 2 par	Sur la terre par	Sur le fil n° 1 par	Sur le fil n° 2 par	Sur la terre par
1° 1.....	0	0	0	+	+	—
1° 2.....	—	0	+	—	+	—
1° 3.....	+	0	—	0	0	+
1° 4.....	0	—	+	0	+	—
1° 5.....	0	+	—	0	—	+
1° 6.....	+	+	—	—	0	+
1° 7.....	—	—	+	0	0	0

Le poste n° 1, terminus de gauche, ne reçoit pas d'appel de la gauche.

Le poste n° 7, terminus de droite, ne reçoit pas d'appel de la droite.

Le poste n° 7, terminus de droite, ne reçoit pas d'appel de la droite.

Lorsqu'un poste en appelle un autre, l'un des pôles de la pile est mis en relation avec l'un ou l'autre des fils de ligne ou bien avec tous les deux dans la direction du poste appelé ; l'autre pôle de la pile est mis à la terre dans la direction opposée, ainsi que les deux fils de ligne bouclés.

Il est facile de voir, par l'examen des figures 139 et 140, que la manœuvre des clés de conversation a pour effet de transformer deux postes intermédiaires causant ensemble en postes terminus; la ligne se trouve donc sectionnée pendant la conversation, de telle sorte que, si les postes 4 et 5 sont en communication téléphonique, les postes 1, 2, 3, et les postes 6 et 7 peuvent s'appeler et échanger des messages.

Le circuit de conversation utilise les deux fils de ligne ; mais la terre est éliminée de ce circuit.

Il est une objection que l'on peut faire au système: si l'une des clés de conversation reste abaissée après la fin de la correspondance, le poste ne peut plus recevoir les appels de ce côté. Si les deux clés sont restées abaissées, le poste est en dehors du circuit d'appel. Il est facile de parer à cet inconvénient en faisant usage de clés de conversation à relèvement automatique ; mais, il faut bien le reconnaître, c'est une gêne introduite dans le service, puisqu'il faut maintenir les clés abaissées avec la main pendant toute la durée de la conversation.

Ces appareils sont construits par la [Société industrielle des Téléphones](#).

3 - LE SYSTÈME DARDEAU POUR POSTES MULTIPLES .

4 - L'APPEL OMNIBUS POUR RÉSEAUX TÉLÉPHONIQUES SANS BUREAUX CENTRAUX, SYSTÈME MORS-MANDROUX

Ce dispositif a pour but de permettre à un certain nombre de postes télégraphiques ou téléphoniques, reliés les uns aux autres par une ligne à double fil, de s'appeler directement et indépendamment les uns des autres, l'appel n'étant perçu que par le poste appelé, mais tous les autres étant avisés que la ligne est occupée.

Bien que l'appel ait lieu sans l'intervention d'un bureau central, on a la possibilité de considérer l'un quelconque des postes comme station de contrôle et alors on dispose cette station de telle sorte qu'elle puisse recevoir les appels destinés aux autres postes.

La disposition générale du système comprend :

- 1° Un distributeur d'appel qui envoie sur la ligne des courants alternatifs d'égale durée et d'égale intensité ;
- 2° Un clavier d'appel ;
- 3° Une sonnerie et un indice de contrôle des manœuvres embrochés sur le circuit ;
- 4° Un dispositif établissant la connexion directe entre les téléphones en correspondance ;
- 5° Un rappel automatique au zéro, après chaque opération, de toutes les aiguilles des indicateurs d'appel.

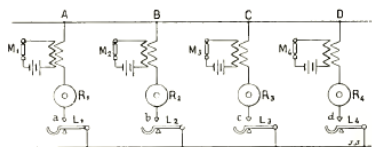


FIG. 145. — Rappel omnibus, système Mors-Mandroux. — Schéma des connexions des postes.

Les postes sont en relation avec la ligne, comme le montre la figure 145; branchés sur le fil n° 2 en A, B, C, D, ils sont, dans la position d'attente, isolés du fil n° 1, réservé pour les appels.

Lorsque la conversation doit s'en gager entre deux postes, A et C, par exemple, les crochets commutateurs L, et L s de ces deux postes, en se relevant, ferment le circuit en a et c.

L'un des deux fils de ligne est utilisé pour le fonctionnement d'un indicateur, et les deux fils à la fois pour les émissions des courants d'appel et pour assurer la concordance des appareils entre eux.

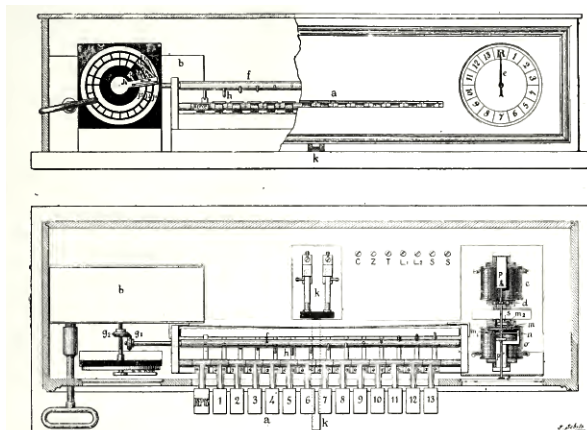


Fig. 146. — Clavier d'appel du rappel omnibus Mors-Mandroux.

Le dispositif comprend donc les parties suivantes :

- 1° Indication de ligne occupée;
- 2° Appel d'un poste à un autre et correspondance entre les deux postes intéressés;
- 3° Remise au zéro de tous les indicateurs après chaque opération.

Le dispositif d'appel comprend :

- 1° Un clavier a (fig. 146 et 147) du système des tableaux téléphoniques Mandroux déjà décrits et composé d'un nombre de touches égal à celui des postes, chaque touche portant le numéro du poste correspondant ;
- 2° Un mouvement d'horlogerie b faisant tourner deux axes dont le jeu combiné détermine le nombre et la succession des courants d'appel ;
- 3° Un électro-aimant c, dont l'armature polarisée porte une ancre d'échappement d, commandant une aiguille e mobile devant un cadran divisé.

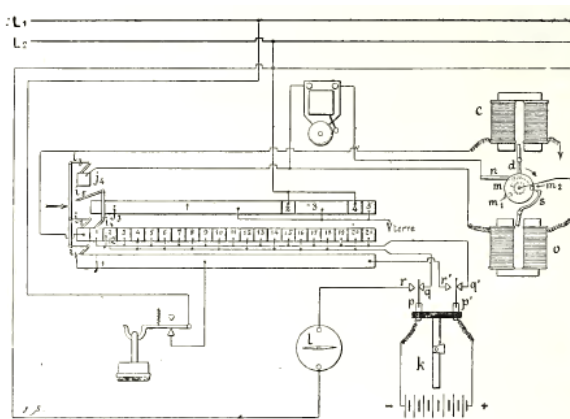


Fig. 147. — Schéma des connexions d'un poste Mors-Mandroux.

Le jeu du clavier est purement mécanique. Le mouvement d'horlogerie b, par l'intermédiaire des pignons d'angle g t g. 2 i fait tourner l'axe horizontal, sur lequel sont implantées des goupilles h en regard des touches du clavier.

La longueur des goupilles, disposées suivant une ligne hélicoïdale, est réglée de telle sorte qu'elles passent librement au-dessus des touches lorsque celles-ci sont au repos ; mais, si l'on abaisse une touche, elle arrête la goupille qui lui fait face. Si, ensuite, on abaisse une autre touche, la première goupille échappe, en raison du mécanisme de déclat du clavier, et l'arbre f tourne jusqu'à ce que la goupille placée en regard de la nouvelle touche abaissée soit arrêtée par celle-ci.

Le mouvement de rotation de l'arbre commande celui de deux jeux de frotteurs métalliques appuyés sur quatre couronnes d'un distributeur (fig. 146).

La couronne j1 est complète et reliée au fil de ligne n° 1.

La couronne j2 est partagée en secteurs comprenant :

- 1° Un secteur relié à l'électro-indicateur du poste ;
- 2° des secteurs reliés alternativement au pôle positif et au pôle négatif d'une pile ; ces secteurs sont en plus grand nombre qu'il n'y a de stations en circuit, soit, par exemple, 21 secteurs (11 positifs et 10 négatifs) pour 14 stations ; cet excédent a pour but d'assurer la concordance des cadrans, nous le verrons plus loin.

La couronne j3 est divisée en quatre secteurs ; les secteurs de rang impair sont reliés à la terre, les secteurs de rang pair à la ligne n° 2.

La couronne j4, ne comprend qu'un petit secteur réuni à la sonnerie et à l'électro-aimant o et par ceux-ci à la ligne n° 2.

Le premier jeu de frotteurs est formé par trois balais métalliques i 1, i 2, i 3, disposés suivant un même rayon du distributeur et appuyés respectivement sur les secteurs j1, j2, j3.

Le second jeu de frotteurs comprend deux balais i 41, i 51, dont l'un est en avance sur l'autre d'une division ; i 4 s'appuie sur j2, j5 sur i3.

Lorsque la touche de repos du clavier a est abaissée, l'arbre f, qui porte les chevilles h, est arrêté dans une position telle que le frotteur i1, i2, i3 du distributeur met la ligne 1 en relation avec l'électro-indicateur c et avec la ligne 2 par l'électro-correcteur o.

Si on abaisse la touche 4, le frotteur i 2 s'arrête sur le bloc 4. Sur les secteurs impairs, il met le pôle positif à la ligne 1, pendant que les balais i h et i i- mettent le pôle négatif à la terre ; le contraire a lieu quand i 2 passe sur les secteurs pairs ; la ligne 1 est donc parcourue par des courants alternatifs égaux en intensité et en durée ; la ligne 2 est isolée, le balai i 3 ayant abandonné l'unique secteur de la couronne j.

Dans toutes les stations, sauf dans la station qui appelle, les émissions successives produisent des battements alternés de l'armature polarisée de l'électro-indicateur c, qui, par l'intermédiaire de l'ancre d'échappement cf, amènent l'aiguille e devant le chiffre 4 ; elle y reste jusqu'à la fin de la conversation et sert à indiquer l'occupation de la ligne dans les postes non appelés.

La clé d'appel k, à double fil (fig. 146 et 147), est formée par deux leviers pivotant simultanément autour des points p, p' et abandonnant les plots de repos q, q' pour s'appuyer sur les plots de travail r, r'. Chacun des pôles de la pile est relié à l'un des pivots des leviers de la clé d'appel, le pôle positif en p' le pôle négatif en p. Le plot de repos q est réuni à tous les secteurs négatifs de la couronne j 2 ; le plot de repos q' est réuni à tous les secteurs positifs. Le plot de travail r est relié au galvanomètre l et à la ligne 2 ; le plot de travail r' est relié à la couronne j, et à la ligne 1.

L'axe de l'aiguille e porte un petit disque m sur lequel est fixée une goupille transversale m K, convenablement orientée, qui, au poste 4 seulement, soulèvera un levier articulé n en relation avec la sonnerie d'appel.

Le circuit étant ainsi constitué au poste 4, on pourra, au poste de départ, appuyer sur la clé d'appel k et on enverra alors un courant qui passera sur la ligne à travers le galvanomètre Z, puis, au poste 4, par la goupille, le levier n et la sonnerie d'appel qu'il actionnera.

Le poste appelé répond et, les récepteurs étant décrochés, le circuit est constitué par les deux lignes, comme il a été dit plus haut [fig. 145].

Le courant d'appel passe en même temps dans un électro-aimant o, dont la fonction est d'assurer la concordance de marche des appareils.

En effet, lorsque la conversation est terminée, le poste appelant appuie sur la touche repos ; la touche 4 se relève et, le distributeur continuant à tourner, le balai i. 2 envoie des courants alternatifs qui doivent ramener toutes les aiguilles au repos après quatorze émissions. A ce moment, une deuxième goupille m 2, portée par le disque m, rencontre l'extrémité du levier s, mis dans cette position par le courant d'appel. Mais si, par hasard, l'une des aiguilles était en retard, les émissions continuant encore à se produire par les plots suivants, cette aiguille rattraperait les autres et la concordance serait rétablie.

A la fin du tour, le balai f 2, en passant sur le plot 20, envoie un courant négatif sur la ligne 1, et le balai i 4, un courant positif sur la ligne 2, le courant étant ainsi inversé dans l'électro-aimant o de chaque poste, le levier s débloque la goupille m et, tout étant revenu au repos, les appareils sont prêts à fonctionner de nouveau.

Lorsqu'un poste veut téléphoner à un autre, il abaisse la touche du clavier portant le numéro du poste demandé, appuie sur le manipulateur k et observe si l'aiguille du galvanomètre l dévie ; lorsque cette aiguille se déplace, le circuit électrique est fermé entre les deux postes ; le poste appelant abandonne le manipulateur k, décroche le téléphone et parle.

Au poste appelé, dès que l'employé entend la sonnerie d'appel, il abaisse une ou deux fois le manipulateur et avertit ainsi le poste appelant qu'il a entendu son appel, puis il décroche le téléphone et écoute.

Lorsque la conversation est terminée, l'employé du poste appelé abaisse une fois le manipulateur k et raccroche le récepteur.

L'employé du poste appelant, dès qu'il perçoit cet indicatif de fin de conversation, raccroche le récepteur et abaisse la touche de repos.

Ces appareils sont construits par la maison **Mors** (France).

5 - LA STATION AUTOMATIQUE SIEUR

Le but à atteindre était celui-ci :

Grouper un nombre relativement considérable d'abonnés sur une seule ligne et desservir automatiquement ce petit réseau, chaque abonné n'ayant à exécuter que des manœuvres peu compliquées.

Comme conséquence, il fallait : 1° que le poste central pût appeler chaque abonné sans déranger les autres et, réciproquement, que chaque abonné pût appeler le poste central sans déranger les autres abonnés ; il fallait, en outre, que chaque poste pût s'assurer que la ligne était libre ou occupée.

Le poste central possède une clé à quatre contacts, placée sur la ligne principale qui aboutit à la station automatique. De là partent toutes les lignes des abonnés. Dans chaque poste d'abonné est placé un inverseur de courant (fig. 148) muni d'un vibreur; les étiquettes placées sur le socle de l'instrument ne laissent aucun doute sur la façon dont il faut le manœuvrer.

La station automatique comprend des relais polarisés et des électro-commutateurs dont le nombre varie avec celui des lignes à desservir.

Dans le relais polarisé (fig. 149), un noyau D, monté sur le ressort R, traverse une bobine B. L'extrémité d du noyau D, qui peut se déplacer entre les butées ab est en pièces polaires NS de l'aimant A; elle est en équilibre entre ces deux pièces. D'après le sens du courant qui traverse l'enroulement de la bobine B, l'armature D est attirée par une des pièces polaires et repoussée par l'autre; cette double action donne au relais une grande sensibilité. Suivant le sens du courant, la partie d du noyau D viendra s'appuyer sur a ou sur b.

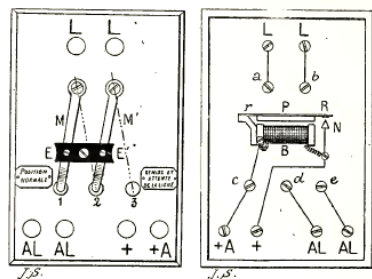


FIG. 148. — Inverseur de courant de la station automatique Sieur.

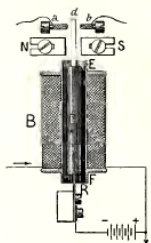


FIG. 149. — Relais polarisé de la station automatique Sieur.

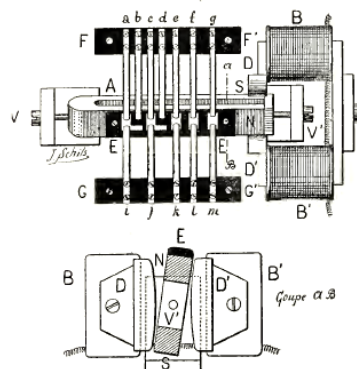


FIG. 150. — Électro-commutateur de la station automatique Sieur.

Les électro-commutateurs se composent d'un aimant en fer à cheval NAS (fig. 150) pivotant sur les vis V, V'. Un électro-aimant BB' a ses pièces polaires DD' en regard des pôles NS de l'aimant. La face supérieure de l'aimant porte une réglette en ébonite dans laquelle sont incrustés des contacts métalliques sur lesquels reposent deux jeux de ressorts. Suivant la polarité donnée par le sens du courant aux bobines BB', l'aimant pivote autour de son axe et, en se déplaçant sous les ressorts, modifie les communications établies entre les deux jeux de ressorts.

Les vibrations de l'armature de l'inverseur de courant peuvent, par un réglage convenable, produire un son assez intense pour attirer l'attention et servir de signal d'appel.

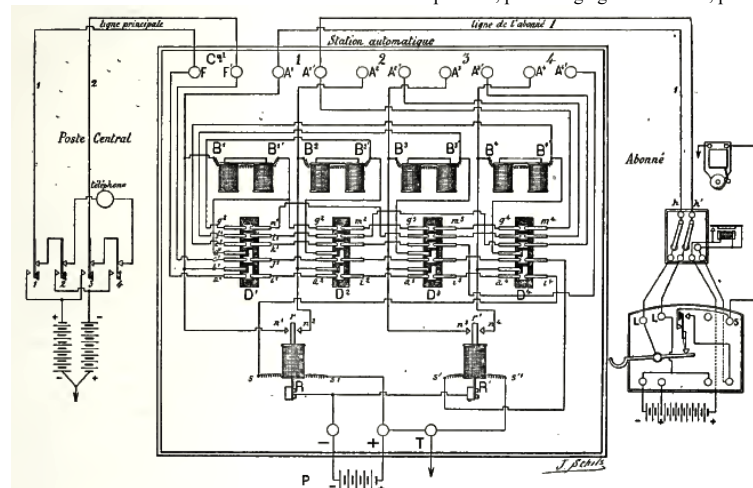


FIG. 151. — Schéma des connexions d'une station centrale automatique Sieur.

Le poste central d'une station à quatre directions (fig. 151) dispose de quatre signaux pour appeler les quatre bureaux correspondants :

En appuyant sur la clé 1, il lance sur le fil n° 1 de la ligne principale un courant positif et appelle l'abonné n° 1 ;

En appuyant sur la clé n° 2, il lance sur le fil n° 1 de la ligne principale un courant négatif et appelle l'abonné n° 2 ;

En appuyant sur la clé n° 3, il lance sur le fil n° 2 de la ligne principale un courant positif et appelle l'abonné n° 3 ;

En appuyant sur la clé n° 4, il lance sur la ligne principale un courant négatif et appelle l'abonné n° 4.

Dans la position normale, aucune des lignes d'abonnés ne communique avec la ligne principale, mais chacune d'elles est reliée à un électro-commutateur. C'est par l'orientation des relais polarisés et des électro-commutateurs que la liaison des lignes a lieu et que les appels se produisent.

La conversation entre le poste central et l'un quelconque des postes d'abonnés greffés sur la station automatique a lieu dans les conditions ordinaires et le poste central peut relier l'abonné appelant à tout autre abonné du réseau général; mais alors, lorsque la conversation est terminée, l'abonné greffé doit non seulement donner le signal de fin de conversation, mais aussi redresser l'électro-commutateur de la station automatique par un double mouvement de son inverseur.

Si un poste appelle pendant une conversation entre deux autres postes, il est averti que la ligne est occupée, car son vibreur ne fonctionne pas au moment de l'appel. Le poste appelant doit alors laisser son commutateur dans la position remise et attente de ligne. Dès que le signal de fin de conversation du poste qui immobilise la ligne s'est produit et a redressé l'électro-commutateur, le vibreur du poste en attente fonctionne et ce poste peut appeler.

Les stations automatiques Sieur sont construites par la maison [L. Digeon et C^{ie}](#).

VI - TABLEAUX TÉLÉPHONIQUES

6 - 1 Tableau téléphonique **DU COUSSO**. Ces tableaux sont monocordes.

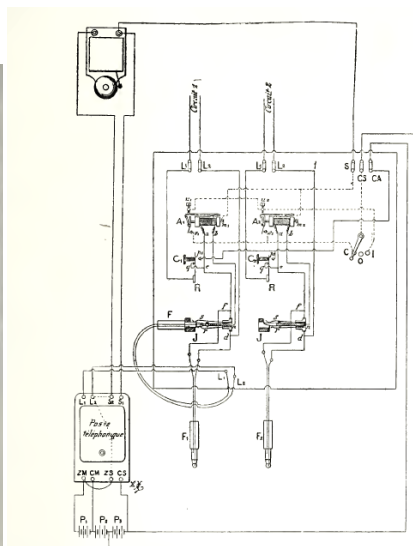
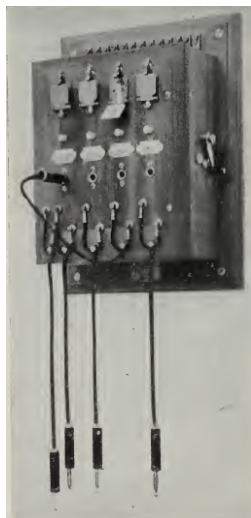


FIG. 153. — Schéma des connexions du tableau Ducoussou pour communications ordinaires.

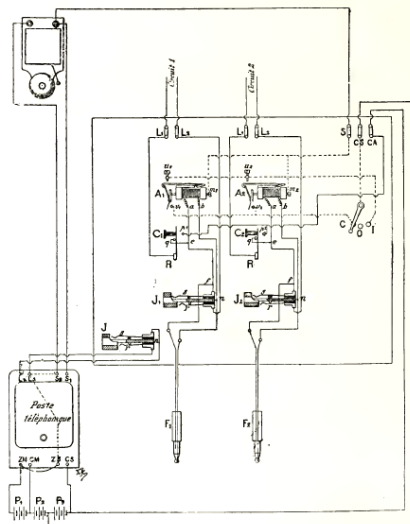


FIG. 154. — Schéma des connexions du tableau Ducoussou pour communications secrètes.

Il en existe deux modèles: l'un, permettant d'établir la communication entre deux quelconques des lignes aboutissant au tableau, mais laissant la faculté au poste central de se placer en dérivation sur la communication établie et, par conséquent, d'écouter les conversations; l'autre, dit à communications secrètes, permettant également de mettre en relation deux quelconques des lignes reliées au tableau, mais ne permettant plus au poste central de surprendre les conversations.

Le tableau pour les communications ordinaires comprend autant d'annonceurs, de clés d'appel et de jacks qu'il dessert de lignes. Le nombre des fiches est égal au nombre des lignes desservies plus une.

Le tableau pour les communications secrètes comprend autant d'annonceurs, de clés d'appel et de jacks qu'il dessert de lignes. Le nombre des jacks est égal au nombre des lignes desservies plus une.

Chacun des tableaux est pourvu d'un commutateur IOC, c'est-à-dire d'un commutateur permettant d'utiliser une sonnerie intermittente (position I), de ne pas employer la sonnerie (position O), ou bien d'obtenir un tintement continu, tant que le volet de l'annonceur n'est pas relevé (position C).

En principe, les montages des deux genres d'installation (fig. 153 et 154) diffèrent par les points suivants :

Dans le tableau pour communications ordinaires, les deux fils de chaque ligne reliée au tableau aboutissent à la pointe et au corps de la fiche, quelle que soit la position du jack ; les bornes L1, L2 du poste central sont reliées à une fiche placée sur le tableau.

Dans le tableau à communications secrètes, la fiche ne représente l'extrémité de la ligne qu'autant que le jack de cette fiche est au repos; si une fiche est introduite dans ledit jack, la ligne est coupée en ce point et ne correspond plus avec sa fiche; les bornes L, L2 du poste central sont reliées à un jack placé sur le tableau.

Annunciateur.

— L'annonceur est d'un modèle analogue à celui qu'emploie la maison Postel-Vinay dans la construction de ses multiples du système d'Adhémar.

Le noyau et les joues de la bobine forment une seule masse de fer doux sur laquelle est vissée une plaque, également en fer doux, qui supporte l'armature. Cette armature est réunie à la plaque par un ressort-lame en acier, fixé de part et d'autre par deux vis.

L'armature supporte une tige à crochet en laiton qui soutient le volet ou bien l'abandonne, suivant que l'armature est au repos ou attirée.

Lorsque l'armature est attirée, la tige de laiton rencontre une vis qui, tout en limitant la course de cette tige, joue un rôle électrique; en effet, le contact de ces deux pièces ferme le circuit qui assure le fonctionnement intermittent de la sonnerie.

D'autre part, le volet, en tombant, met en relation un mince ressort d'acier à contact platiné avec une autre vis et ferme ainsi le circuit qui assure le fonctionnement continu de la sonnerie.

L'une ou l'autre des deux vis est dans le circuit de sonnerie ou bien elles n'y sont ni l'une ni l'autre; cela dépend de la position de la manette du commutateur IOC.

L'enroulement de la bobine de l'annonceur a une résistance de 200 ohms.

Par-dessus cet enroulement, dont les extrémités se terminent par des boudins, se trouve un autre enroulement en fil de cuivre nu de 0,40 mm de diamètre, enroulement fermé sur lui-même et constituant autour de la bobine proprement dite une gaine de cuivre qui a pour objet d'éviter l'induction mutuelle entre les annonceurs voisins.

Jack.

— Le jack est simple et robuste. Il se compose d'un massif en laiton dont la partie antérieure, évidée, forme la douille dans laquelle s'engage la fiche; cette partie est fixée par deux vis à l'ébénisterie du tableau.

Sur la partie postérieure du massif sont boulonnés deux ressorts d'inégale longueur. Le boulon est complètement isolé; les ressorts sont isolés l'un de l'autre et du massif.

Des équerres en laiton, garnies de vis, servent à assujettir les fils de communication aboutissant aux ressorts. Au repos, le ressort long, celui qui doit prendre communication avec le corps de la fiche, repose sur une goupille isolante enfoncée dans le massif du jack; le ressort court, celui qui doit être en relation avec la pointe de la fiche, s'appuie directement sur la masse métallique du jack; cette liaison cesse d'exister lorsque la fiche est enfoncée dans le jack.

Fiche.

— La fiche, à deux conducteurs, ne présente aucune disposition particulière; elle comprend un corps et une pointe isolés l'un de l'autre.

Commutateur. — Le commutateur IOC est bien connu: c'est une manette centrale à laquelle aboutit le conducteur à permuter et qui peut, à volonté, être posée sur les plots I, O ou C.

Clé d'appel.

— C'est un bouton-poussoir actionnant un ressort qui, au repos, reste appliqué sur un contact en relation avec l'annonceur et qui, lorsqu'on appuie sur le bouton, prend contact avec le plot de pile, représenté par une barrette en laiton commune à toutes les clés.

A l'intérieur du tableau, la borne CA correspond aux plots de travail, p2 de chacune des clés d'appel, la borne CS à l'axe de la manette du commutateur IOC, la borne S à la masse m1 m2, ..., de chacun des annonceurs. Le plot 1 du commutateur est relié aux vis supérieures w2, ..., des annonceurs, le plot C aux vis inférieures v1, v2; le plot O est isolé et dépourvu de toute communication.

Dans chaque circuit de ligne, la borne L, est reliée au ressort R de la clé d'appel, la borne L2 à la pointe de la fiche (F, F2, ...), avec une dérivation en d sur le ressort court r du jack. Le plot de repos q de la clé d'appel est réuni d'une part, en rt, à l'entrée de la bobine de l'annonceur, de l'autre au ressort long s du jack avec, en /*, une dérivation sur le corps de la fiche; enfin la sortie b de la bobine de l'annonceur est en relation avec la masse n du jack.

Fonctionnement du tableau ordinaire.

— Au moment de l'appel, provenant d'une des lignes qui aboutissent au tableau, le volet de l'annonceur correspondant tombe; la sonnerie ne fonctionne pas si la manette du commutateur est sur le plot O; elle fait entendre un tintement continu si la manette est sur le plot C; elle n'est actionnée qu'à chaque attraction de l'armature de l'annonceur si la manette repose sur le plot I.

Pour répondre, la personne préposée au service du tableau enfonce la fiche F dans le jack de la ligne qui a appelé et presse sur la clé d'appel de la même ligne; elle peut également faire usage du bouton d'appel de son propre transmetteur. Le circuit 1 demande la communication avec le circuit 2; la fiche F, est aussitôt introduite dans le jack J de droite. Le poste central peut alors laisser la fiche F dans le jack J de gauche ou la retirer. S'il la laisse, il se trouve en dérivation sur les deux circuits reliés ensemble et peut saisir les conversations; il est à remarquer que si, dans cette position, il presse sur son bouton d'appel, il appellera le poste terminus de chacun des deux circuits 1 et 2.

Pour éviter les indiscretions pouvant provenir de la dérivation que le poste central a la faculté d'établir, M. Ducoussou a construit son tableau à communications secrètes.

Fonctionnement du tableau à communications secrètes.

— L'appel au poste central a lieu comme d'ordinaire; il est signalé par la chute du volet et, s'il y a lieu, par le tintement de la sonnerie. Pour répondre, il suffit au poste central d'appuyer sur la clé située au-dessous du volet tombé; mais, pour se mettre en relation avec le circuit d'où provient l'appel, il faut introduire la fiche de ce circuit dans le jack J. Soit le circuit 1 appelant: la fiche F, est introduite dans le jack J; le circuit 1 demande la communication avec le circuit 2; la fiche F, est retirée du jack J et introduite dans le jack J2. La communication entre 1 et 2 est alors absolument secrète; c'est en vain que, pour prendre une dérivation sur les circuits 1 et 2 associés, le poste central introduirait la fiche F2, restée libre, dans le jack J. En effet, la fiche F, placée dans le jack J2, a soulevé les ressorts s, r; le ressort r n'a plus de communication avec la masse n du jack et, par

conséquent, la borne L2 ne communique plus avec la fiche F2 ; la pointe de la fiche du circuit appelé est donc isolée, tant que la fiche du circuit appelant reste dans le jack du circuit appelé. Le rappel de l'un ou l'autre circuit peut toujours avoir lieu par la clé d'appel qui lui est propre.

Tableaux sans clés d'appel.

— Tels que nous les avons décrits, les tableaux Ducouso ne fonctionnent pas avec la nouvelle installation des postas d'abonnés, seuls admis sur les réseaux français depuis le 1er janvier 1900 ; il a donc fallu modifier leur construction pour les adapter tant aux anciens qu'aux nouveaux aménagements. La transformation est d'autant plus heureuse qu'elle simplifie le tableau.

Dans le poste d'abonné, pour assurer l'indépendance des circuits, la pile de microphone a été séparée de la pile d'appel. Les pôles de la première sont reliés aux bornes ZM, CM, les pôles de la seconde aux bornes ZS, CS. La liaison ZM, ZS, L2, S2, a été supprimée. La clé d'appel est double. Pour approprier ses tableaux à ce nouveau montage, M. Ducouso supprime ses clés d'appel ; il enlève le fil de liaison pf, p2, CA et réunit le point R au point e.

Avec cette nouvelle disposition, l'appel des abonnés reliés au tableau se fait toujours par la clé d'appel du poste téléphonique amené audit tableau.

Ces tableaux sont construits par la Société des établissements [Postel-Vinay](#).

6 - 2 Tableau téléphonique MANDROUX

Ce sont des tableaux monocordes que l'on peut aussi bien employer chez les abonnés que dans les bureaux centraux.

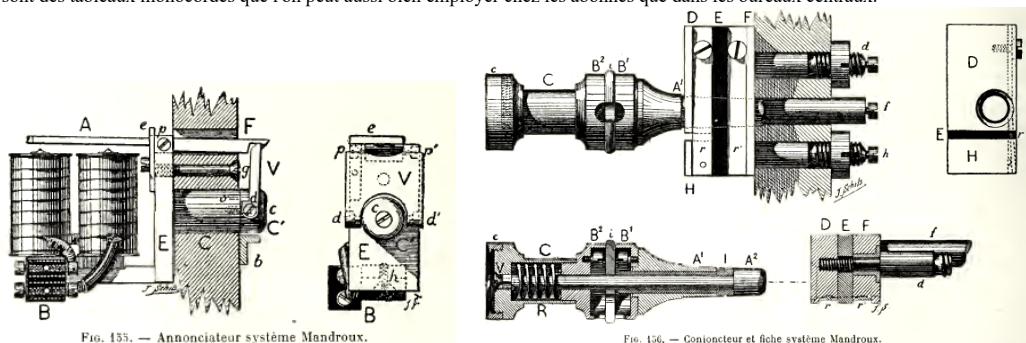


FIG. 155. — Annonceur système Mandroux.

FIG. 156. — Conjoncteur et fiche système Mandroux.

Annonceur. — L'annonceur ne présente rien de particulier : c'est un électro-aimant à deux bobines (fig. 155), dont l'armature terminée par un crochet soutient le volet qui, au repos, masque le numéro de la ligne.

Conjoncteur. — Le conjoncteur (fig. 156) se compose de trois blocs en laiton D, F, H isolés les uns des autres par la plaque d'ébonite F. Les blocs D et F, ainsi que la plaque d'ébonite E sont perforés de part en part. Le trou est calibré de façon à recevoir une fiche qui y pénètre à frottement. Des ressorts en acier r, r' sont vissés sur les plots D, F. Logés dans des rainures, ces ressorts ont leur face interne arrondie et font légèrement saillie à l'intérieur du trou. Le ressort r est, en outre, garni d'un contact platine et repose sur un contact semblable soudé sur la pièce IL En temps normal, la pièce D est en communication avec la pièce II par le ressort r. Lorsqu'une fiche est enfoncée dans le trou, le ressort r est écarté et la pièce H reste isolée des pièces D et F.

Le conjoncteur est fixé au tableau par les boulons d, h. Le boulon communique avec D, mais est isolé de F ; h communique avec II, mais est isolé de F 'est relié à F.

Les deux fils de ligne aboutissent à d et à /' ; le fil de l'annonceur est fixé à h.

Fiche. — La fiche est représentée en profil et en coupe sur la figure 156. La pointe A2 est en relation avec l'un des fils de ligne, le corps A avec l'autre ; A2 est évidemment isolé de AL. Les deux conducteurs du cordon souple sont attachés en III et B2 dans une boîte cylindrique dont les deux parties sont isolées par la rondelle i. Cette boîte peut tourner autour de l'axe VA2 et le système est assemblé par la vis V. Un ressort à boudin R laisse une certaine élasticité aux parties mobiles, ce qui permet à la boîte de tourner librement. Un jeton d'émail est calé au-dessus de la tête de la vis V et porte le numéro de la ligne à laquelle est affectée la fiche.

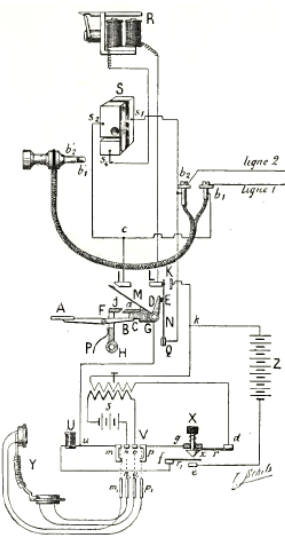


FIG. 157. — Schéma des communications du tableau Mandroux.

Clavier d'écoute. — Les commutateurs qui mettent les lignes en relation avec le poste d'opérateur sont des touches qui forment un clavier (fig. 157).

Les touches sont numérotées comme les lignes auxquelles elles correspondent ; elles communiquent toutes avec l'appareil d'opérateur, de sorte qu'en abaissant une touche on met la ligne qu'elle représente en relation avec le poste ; mais les mélanges sont évités, car, en abaissant une touche, on déclenche la touche préalablement abaissée qui reprend automatiquement sa position de repos. Il ne peut donc jamais y avoir qu'une seule ligne reliée au poste d'opérateur, la mise en communication d'une ligne interrompant l'autre. Une pédale neutre permet d'ailleurs de relever toute touche abaissée sans qu'il soit nécessaire d'en abaisser une autre.

Le mécanisme de chaque touche est le suivant :

AB est un levier qui porte en A le numéro de la touche ; il pivote autour de l'axe F. Un second levier coudé CGD, repose sur le premier, pivote autour de l'axe G et porte un ressort M ; il s'appuie sur un autre ressort N, mais en est isolé par la goupille d'ébonite E. La partie C, qui repose sur l'extrémité B de la touche, porte un appendice biseauté a. En regard, la pièce JH, montée sur un axe indépendant H, est également biseautée ; le ressort P, fixé à l'ébénisterie de l'appareil, maintient JH dans la position que nous représentons. Le ressort N est monté sur la pièce Q ; I, L, K sont des plots de contact servant d'appui aux ressorts M, N dans leurs différentes positions et assurant leurs communications électriques.

Dans la figure 157, la clé est au repos. Si on appuie sur la partie A, le bras de levier B soulève C, la pièce biseautée a glisse sur la pièce J et la rejette en arrière. Dès que a a dépassé J dans son mouvement de bas en haut, J, poussé par le ressort P, se porte vers la droite, passe au-dessus de a et le levier CGD reste accroché sur J. A ce moment, le ressort N a abandonné L pour s'appuyer sur K ; le ressort M a pris contact avec I. Les choses restent en cet état jusqu'à ce qu'une nouvelle touche soit abaissée, l'enclenchement de celle-ci provoquant le déclenchement de celle-là, parce que la pièce J est une réglette commune à toutes les touches.

Clés d'appel. — La clé d'appel consiste en un bouton-poussoir qui déplace simultanément deux ressorts et les amène de leurs plots de repos sur leurs plots de travail. Il existe une seule, paire de clés par tableau.

Communications intérieures. — La figure 157 les représente pour une ligne à double fil. La prise de communication du poste d'opérateur est assurée par la mâchoire à quatre contacts V, dans laquelle on introduit la fiche à quatre lames m(, n., o., p, qui, par un cordon souple, correspond à l'appareil combiné Y.

Les tableaux Mandroux pour les bureaux centraux sont à 20, 40 et 00 directions. Pour les abonnés, on les construit depuis deux directions.

Ces appareils sont exposés par l'inventeur et par la maison Mors (France).

6 - 3 Tableau téléphonique TABLEAU MILDÉ A LEVIERS

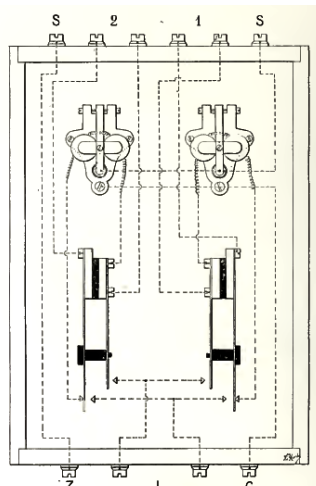


FIG. 159. — Schéma des connexions du tableau Mildé à leviers à deux directions.

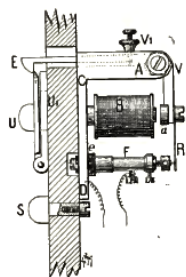


FIG. 158. — Annonceur du tableau Mildé à leviers.

Annonceur. — L'annonceur est un électro-aimant à deux bobines B (fig. 158), dont la masse est constituée par la platine métallique ACD. La résistance totale des deux bobines est 200 ohms.

L'armature a est montée sur un levier coudé pivotant autour des vis Y et terminée à un bout par le crochet E, à V l'autre par le ressort R. La vis à contre-écrou V, limite le mouvement de bascule en s'appuyant sur le massif ACD.

Le ressort R prend contact avec la colonne F, lorsque l'armature a est attirée. Cette colonne est isolée du massif ACB par la rondelle e. Le volet U, monté à charnière sur la plaque U., tombe lorsque l'armature a est attirée et, dans sa chute, rencontre le bouton S relié à D.

Levier. — Le levier se compose de deux ressorts isolés l'un de l'autre et commandés en commun par une manette à came agissant sur un piston. Lorsque la manette est relevée, l'un des ressorts est appuyé sur le plot de repos; l'autre ressort est isolé; lorsque la manette est abaissée, le premier ressort prend contact avec le plot de travail, et l'autre ressort avec le plot de travail.

Communications intérieures. — A la partie supérieure du tableau, il existe deux bornes de sonnerie S, S et autant de paires de bornes que de lignes arrivant au tableau. A la partie inférieure, on trouve quatre bornes, deux pour la pile CZ, deux pour le transmetteur L. La figure 159 représente les communications d'un tableau à deux directions.

6 - 4 Tableau téléphonique SIEUR

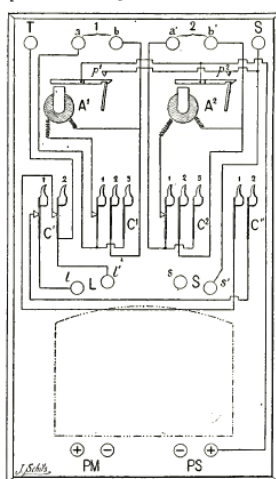


FIG. 163. — Schéma des connexions d'un tableau Sleur à deux directions.

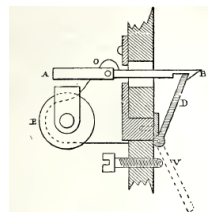


FIG. 160. — Annonceur système Sleur.

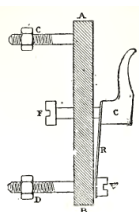


FIG. 161. — Conjoncteur Sleur.



FIG. 162. — Clé Sleur.

Annonceur. — Il se compose d'un électro-aimant horizontal E (fig. 160) dont le noyau, garni de pièces polaires, agit sur une armature AB suspendue par l'axe O. Le poids de la branche OA suffit pour maintenir l'armature écartée des pièces polaires. Lorsque l'armature A est attirée, le volet D tombe, rencontre la vis Y et ferme ainsi le circuit d'une pile locale sur une sonnerie; le tintement de la sonnerie dure tant que le volet n'est pas relevé. Dans un autre genre de montage, la vis Y est située au-dessus du crochet B, de sorte que la sonnerie fonctionne seulement chaque fois que l'armature A est attirée.

Conjoncteur. — Le crochet C est fixé par le ressort R et la vis V sur le patin métallique AB, boulonné lui-même sur l'ébénisterie du tableau. La vis F traverse librement le patin AB et sa tête limite la course du crochet C. Tel est le conjoncteur pour ligne à simple fil; mais, si l'on veut couper l'annonceur, on place, en arrière de F, une butée qui communique avec cet annonceur; la communication entre F et sa butée est coupée lorsqu'une clé est introduite entre C et AB. En faisant usage, pour chaque ligne, d'un crochet monté comme nous venons de l'indiquer et d'un autre agencé simplement, comme le montre la figure 161, on peut, en plaçant la clé sur l'un ou sur l'autre, couper l'annonceur ou le laisser en dérivation. Pour les lignes à double fil, on attribue deux ou trois crochets pour chaque ligne. Lorsque le conjoncteur comporte trois crochets, la clé placée sur le crochet de droite et sur celui du milieu laisse l'annonceur en dérivation; elle le coupe si on le met sur le crochet de gauche et sur celui du milieu.

Clés. — La clé pour simple fil est un anneau auquel on attache le cordon souple préalablement dénudé; le point de liaison est protégé par un manche en ébonite. La clé pour ligne double est formée par deux crochets métalliques isolés l'un de l'autre (fig. 162).

Communications. — La figure 163 montre les communications d'un tableau à deux directions pour lignes doubles.

Ces tableaux sont construits et exposés par MM. Digeon et Cie (France).

6 - 5 Tableau téléphonique DE LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DES TÉLÉPHONES

La multiplicité des tableaux construits par la Société industrielle des Téléphones ne nous permet pas de les décrire tous en détail; nous en ferons connaître les organes en insistant sur les types les plus répandus.

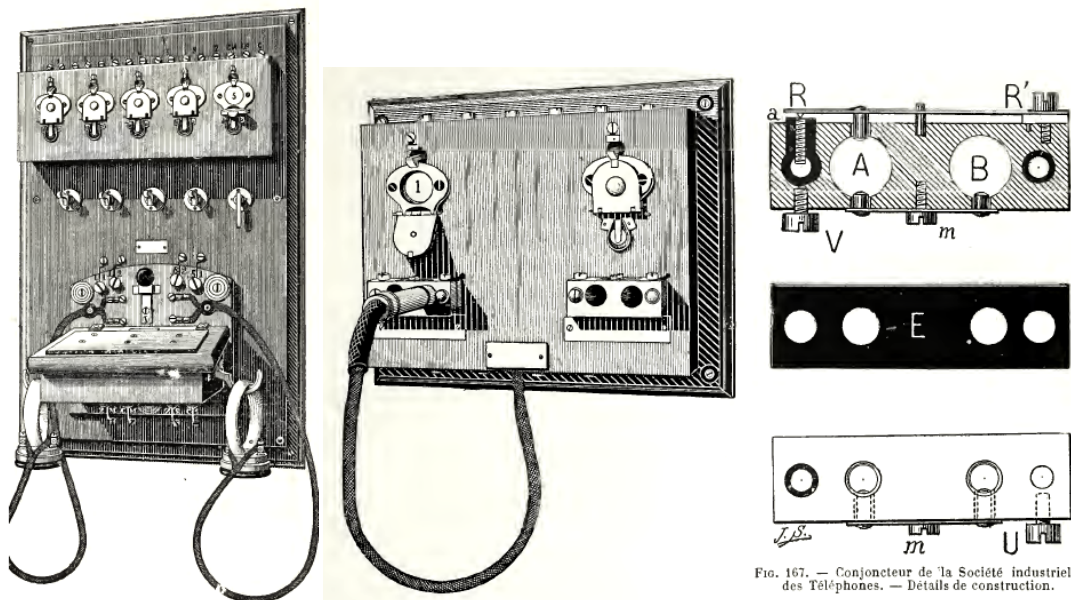


Fig. 169. — Tableau à cinq directions de la Société industrielle des Téléphones.

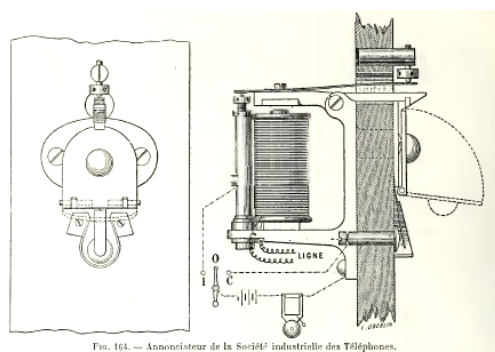


Fig. 164. — Annonceur de la Société industrielle des Téléphones.

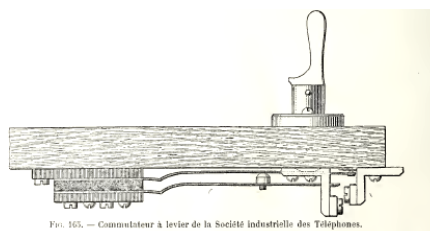


Fig. 165. — Commutateur à levier de la Société industrielle des Téléphones.

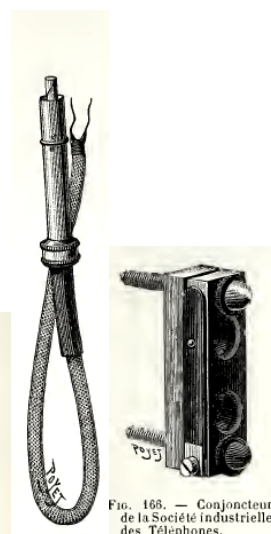


Fig. 168. — Conjoncteur de la Société industrielle des Téléphones.

Fiche. — La fiche, représentée par la figure 168, comporte une pointe et un corps isolés l'un de l'autre. Le cordon souple à deux conducteurs, recouvert d'une tresse de soie, **Annonciateurs.** — La Société utilise dans le montage de ses tableaux trois types d'annonceurs. Dans le premier (type A, fig. 164), l'électro-aimant est à deux bobines verticales dont la résistance totale est de 200 ohms. Dans le second (type B), il n'existe qu'une seule bobine horizontale de 100 ohms; le levier qui porte l'armature est coudé et ramené au repos par son propre poids. Dans le type C, la bobine unique est horizontale et de 200 ohms.

Commutateurs à leviers. — Ce sont deux ressorts, isolés l'un de l'autre, se déplaçant simultanément sous l'action d'un levier qui, lorsqu'on l'abaisse, chasse un piston qui commande les ressorts. Seul, le ressort le plus long s'appuie sur un contact de repos; les contacts de travail sont représentés par deux barrettes qui courent le long du tableau, en regard des extrémités libres des deux ressorts, et qui communiquent avec le transmetteur. Il existe autant de leviers que d'annonceurs. On peut exceptionnellement mettre deux lignes en communication en abaissant les deux leviers correspondants; mais le poste qui donne la communication reste en dérivation.

Certains tableaux sont montés avec des annonceurs polarisés ; il en existe quatre types.

Type A : C'est un aimant en fer à cheval, entre les pôles duquel oscille une pièce de fer doux fixée à l'extrémité du noyau d'une bobine d'électro-aimant. Cette bobine est montée sur un des bras d'un levier coudé pouvant pivoter autour d'un axe fixe et dont l'autre bras, terminé en crochet, retient le volet. Suivant le sens du courant qui traverse la bobine, l'adhérence entre le crochet et le volet est augmentée, ou bien le volet est déclenché.

Type B : Il comprend deux bobines montées sur l'un des pôles d'un aimant recourbé à angle droit. Le second pôle supporte une armature maintenue à égale distance de deux pièces polaires placées sur les noyaux des bobines. Le crochet qui termine l'armature soutient un volet. Lorsque l'équilibre est rompu par le passage du courant, l'armature est sollicitée vers le haut ou vers le bas, suivant le sens de ce courant; c'est dans le second cas que le volet tombe.

Type D : L'aimant est recourbé deux fois à angle droit; c'est une variante du type B.

Type L : Dans ce modèle, le noyau de la bobine constitue l'un des pôles d'un aimant recourbé à angle droit. Le volet est fixé à une pièce de fer doux articulée sur l'autre pôle ; il n'est retenu que par le noyau de la bobine aimanté par contact; le sens du courant, traversant la bobine, peut donc ou bien augmenter l'adhérence ou bien la diminuer et alors le volet tombe.

Revenons à l'annonceur ordinaire du type A (fig. 164); avec ce modèle, on fait généralement usage d'un commutateur que l'on désigne par le nom de I O C, et qui permet de mettre une sonnerie en circuit par intermittence, de la supprimer ou de la rendre continue.

Chaque support d'annonceur est relié au support voisin par un fil isolé.

Les bornes I sont montées sur le support, mais isolées de lui par un manchon d'ivoire ; on les relie ensemble par un fil de cuivre nu pincé sous une vis que porte chaque colonne.

Les bornes C sont montées dans l'ébénisterie et réunies entre elles par un fil isolé. des Téléphones.

— Détails de construction.

Le volet, en tombant, s'appuie sur la borne C.

La course et la sensibilité de l'armature sont réglées par des vis, dont l'une surmonte la colonne à laquelle est relié le plot I, et dont l'autre est fixée à l'ébénisterie, au-dessus du crochet.

Avec les différents annonceurs dont nous venons de parler, on emploie des commutateurs à levier ou des jacks-knives.

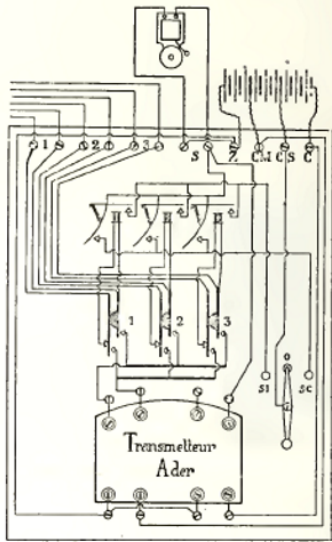


Fig. 170. — Schéma des communications d'un tableau à trois directions de la Société industrielle des Téléphones.

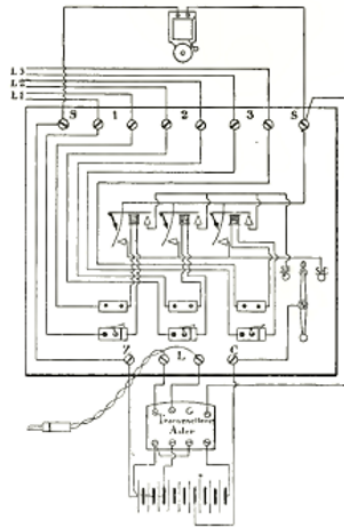


Fig. 172. — Schéma des connexions d'un tableau jack-knife à trois directions de la Société industrielle des Téléphones.

Fig. 170. — Schéma des communications d'un tableau à trois directions de la Société industrielle des Téléphones.

Conjoncteur jack-knife. — On les établit pour lignes simples et pour lignes doubles. Les conjoncteurs pour lignes doubles se composent de deux plaques de laiton superposées et séparées par une lame d'ébonite, le tout percé de deux trous, les trous de la plaque inférieure étant plus petits que ceux de la plaque supérieure. Les figures 166 et 167 représentent cette disposition.

Dans la figure 167, m est un ressort de sûreté qui assure un bon contact avec une fiche que l'on introduit dans le jack. RR' est un ressort de coupure qui s'appuie sur une goupille a, en relation avec l'annonciateur. Au repos, le ressort RR réunit donc l'annonciateur au conjoncteur. Ce ressort RR' porte un goujon qui pénètre dans le trou A. Les deux fils de ligne sont attachés, l'un en V, l'autre en U.

Lorsqu'une fiche est introduite dans le trou B, l'annonciateur resle en dérivation. Si, au contraire, on la place dans le trou A, elle chasse le goujon, soulève le ressort RR' qui abandonne la goupille a et l'annonciateur est coupé.

traverse le tube qui forme le corps de la fiche ; les conducteurs sont divisés à l'intérieur ; l'un est fixé au tube, l'autre à la douille qui forme la pointe.

Communications intérieures. — La figure 169 montre un tableau à leviers à cinq directions avec place pour le transmetteur ; la figure 170 représente les communications du même tableau, mais pour trois directions seulement.

La figure 171 est la vue d'un tableau jack-knife à deux directions pour ligne simple ; la figure 172 montre les communications d'un tableau analogue à trois directions pour lignes doubles.

6 - 6 Tableau téléphonique A LEVIERS POUR LIGNES DOUBLES SYSTÈME CH. TOURNAIRE

Les communications qui peuvent être données simultanément à des abonnés au moyen d'un tableau à leviers sont ordinairement très restreintes.

M. Tournaire a eu pour but d'en augmenter le nombre. Ses leviers peuvent occuper certaines positions bien déterminées et assurées par un procédé mécanique.

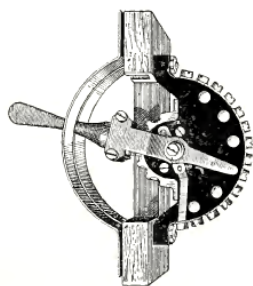


Fig. 173. — Levier-commutateur du tableau Tournaire.

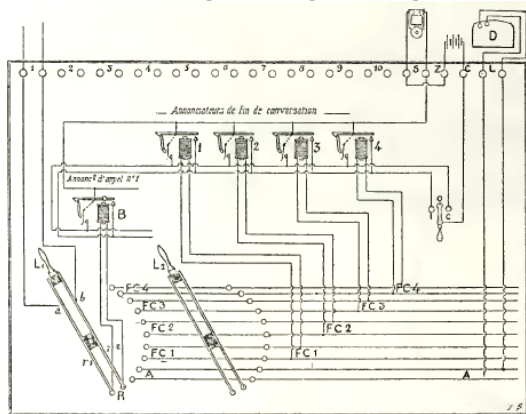


Fig. 174. — Schéma des connexions du tableau Tournaire.

Chaque levier (fig. 173) est monté sur une pièce en ébonite. Il comprend une manette métallique et deux ressorts-lames, situés de part et d'autre de la pièce d'ébonite et isolés. Chacun des ressorts est monté sur un axe autour duquel il pivote ; les deux axes se trouvant dans le prolongement l'un de l'autre, il en résulte qu'en déplaçant la manette on déplace du même coup les deux ressorts.

La manette ne peut occuper qu'un certain nombre de positions, 5, 6, 7 ou 8, suivant l'importance du tableau. Sur la tranche de la pièce en ébonite est disposée, en regard de la manette et en prise avec elle, une sorte de secteur denté, en acier, portant autant de crans que le levier doit occuper de positions. La manette se termine par un tube contenant un ressort à boudin et une bille d'acier qui repose sur la denture du secteur ; il se produit alors, lorsqu'on manœuvre la manette, un mouvement très doux et une pression suffisante pour la maintenir au fond des crans du secteur denté.

Sur la pièce d'ébonite, en regard des pointes des ressorts qui sont orientées différemment, sont disposés des plots de contact. A chacun correspondent des vis sous lesquelles sont pincés les fils de communication. Les fils de la ligne aboutissent aux deux ressorts.

La figure 174 montre le schéma des communications. Les paires de bornes de 1 à 10 reçoivent les lignes que dessert le tableau.

La première position de chaque levier correspond au repos c'est la position d'attente pendant laquelle la ligne est en relation avec l'annonciateur d'appel.

. La seconde position sert à mettre l'agent qui dessert le poste en relation avec l'abonné appelant.

Les 3e, 4e, 5e, 0e positions sont utilisées pour mettre en relation huit abonnés entre eux, c'est-à-dire pour établir quatre communications indépendantes et simultanées.

Ainsi, s'il s'agit d'un tableau à 10 directions,

on pourra établir 2 avec 5 sur la 3e position

— 4 —	7 —	4e —
— 3 —	1 —	5e —
— 6 —	9 —	6e —

Pendant ce temps les directions 8 ou 10 peuvent appeler le poste central qui, à la rigueur, pourra les relier sur la 2e position ; le tableau est alors immobilisé.

On pourrait évidemment augmenter le nombre des positions en augmentant les dimensions du tableau ; mais nous ne pensons pas qu'il soit avantageux de dépasser le chiffre de 8 positions correspondant à G communications simultanées.

Pendant l'intercommunication, l'annonciateur de fin de conversation reste en dérivation sur le circuit et indique, par la chute de son volet, que la conversation est terminée.

Ce tableau est construit et exposé par la [Société industrielle des Téléphones](#) (France).

7 - Les lignes communes aux USA.

Le terme « ligne commune » est employé pour désigner les lignes auxquelles sont reliés plus de deux postes, l'un des postes étant généralement le bureau central, par opposition à « ligne individuelle », qui relie un seul poste avec un bureau central, ou à « ligne privée » qui relie deux postes entre eux, sans passer par le bureau central.

Les lignes communes peuvent être divisées en deux classes :

1° Celles dans lesquelles les sonneries de tous les postes sonnent simultanément, un code étant employé pour choisir les postes;

2° Celles dans lesquelles un système de sélection est employé de façon que la sonnerie du poste appelé soit seule actionnée.

Les premières sont connues sous le nom de « lignes sans sélection » ou « **lignes omnibus** » ; elles se divisent elles-mêmes en deux catégories :

- a) Lignes avec postes en série, dans lesquelles les sonneries sont toutes reliées en série sur la ligne.
- b) Lignes avec postes en dérivation, où les sonneries sont reliées en dérivation sur les deux fils de ligne.

La seconde classe, les lignes avec **appel sélectif**, se divise en trois catégories :

- a) Lignes* employant un mécanisme marchant par impulsions, pour relier au poste appelé la sonnerie à la ligne.
- b) Lignes dans lesquelles la sélection des sonneries se fait au moyen de courant de diverses polarités.
- c) Lignes dans lesquelles des courants alternatifs de diverses fréquences sont employés pour actionner les sonneries voulues.

Les systèmes sans sélection seront d'abord étudiés.

La figure 102 représente le schéma d'une ligne à simple fil reliant quatre postes système série.

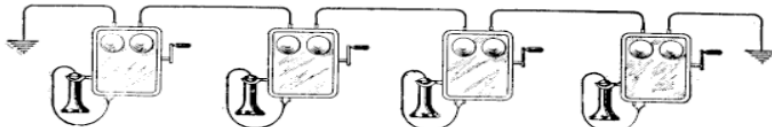


Fig. 102. — Ligne omnibus à simple fil, système série.

On voit que le circuit de conversation entre deux postes traverse les sonneries des autres postes, et, par suite, à cause de l'impédance des bobines, l'intensité de transmission est rapidement affaiblie et on ne peut placer qu'un petit nombre de postes sur la même ligne. Pour cette raison les sonneries sont enroulées à une faible résistance (à 80 ohms en général). L'induit de la magnéto n'est pas dans le circuit car il est mis en court-circuit par le commutateur au repos. On peut arriver à sonner 50 sonneries en série, mais avec 25 postes la transmission est déjà extrêmement faible.

Une autre objection au système série réside dans ce fait qu'il est pratiquement impossible d'équilibrer la ligne, même lorsqu'elle est à double fil. Dans ce dernier cas, on relie les postes sur un fil et sur l'autre alternativement, comme le montre la figure 103, mais cette précaution est insuffisante.

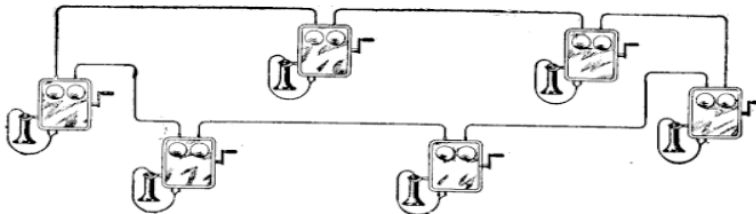


Fig. 103. — Ligne omnibus à double fil, système série.

Le système série a été complètement remplacé par le système en dérivation reposant sur le **brevet Carty**.

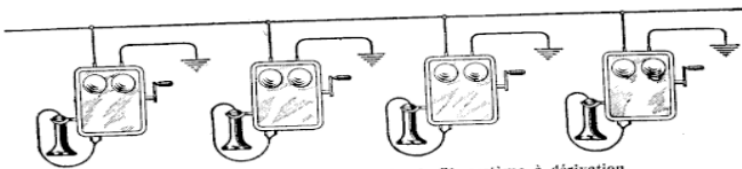


Fig. 104. — Ligne omnibus à simple fil, système à dérivation.

La figure 104 montre quatre postes en dérivation reliés à une ligne commune à simple fil.

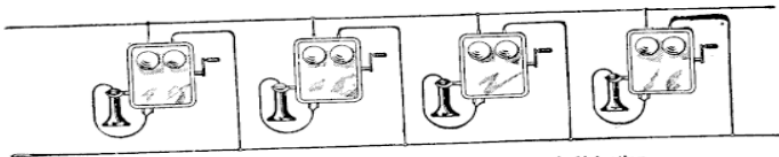


Fig. 105. — Ligne omnibus à double fil, système à dérivation.

Dans la figure 105 les postes sont reliés à une ligne à double fil.

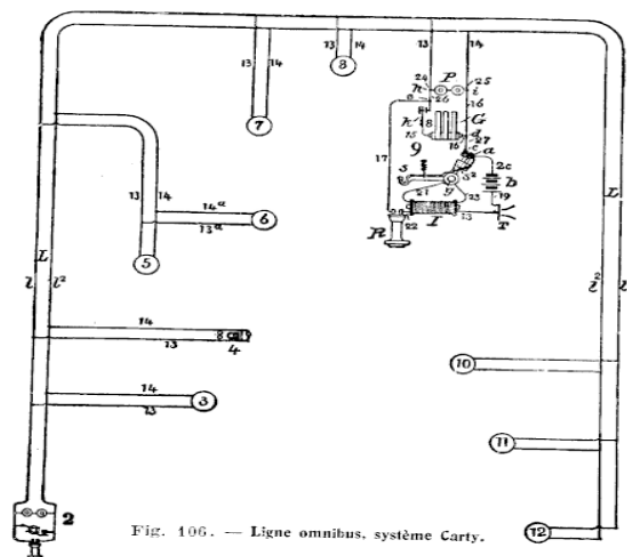


Fig. 106. — Ligne omnibus, système Carty.

La figure 106 est la copie de la figure principale du **brevet Garty** ; elle montre 11 postes reliés à un même circuit.

Tous les postes sont semblables, mais le schéma du poste 9 est seul montré. Les sonneries P de tous les postes sont reliées en permanence à la ligne ; elles sont enroulées à un grand nombre de tours afin d'avoir une impédance élevée et par suite de ne constituer pour les courants vocaux qu'une dérivation insignifiante. Leur résistance est généralement de 1.000 ohms mais souvent une résistance plus élevée est adoptée. Le circuit de la magnéto G est normalement coupé par le commutateur, et n'est fermé que lorsqu'on tourne la magnéto. Le circuit de conversation est normalement ouvert au crochet commutateur, et est fermé lorsque le récepteur est enlevé du crochet.

Il est nécessaire, afin d'obtenir une grande impédance pour les bobines des sonneries, de les enrouler avec un grand nombre de tours de fil aussi gros que possible. La Western Electric Company emploie du fil de 0mm18 pour 1.000 ohms. Quelques compagnies, afin d'obtenir une résistance élevée à moins de frais, emploient du fil de maillechort ; mais il y a lieu de remarquer qu'une grande résistance n'offre pas d'intérêt et qu'on ne la recherche pas pour elle-même. On ne cherche qu'à avoir un grand nombre de tours de fil, ce qui entraîne fatalement une grande résistance.

Les magnétos doivent donner un débit relativement grand, et le voltage doit être tel qu'il permette d'actionner la sonnerie la plus éloignée. Lorsque la ligne est longue et résistante, des magnétos puissantes à quatre ou cinq aimants sont nécessaires. Leur résistance est généralement de 350 ohms.

Il semble bon d'employer des bobines d'induction dont le secondaire ait une faible résistance afin d'offrir aux courants vocaux un circuit ayant peu d'impédance. Ceci présente cependant un petit inconvénient : si le récepteur est laissé accidentellement décroché à l'un des postes, il est difficile de sonner les autres postes à cause de la faible impédance du circuit de conversation qui absorbe le courant envoyé par la magnéto. Sur les lignes placées dans la campagne et servant à relier les fermes isolées, il arrive généralement que les différents abonnés écoutent, même lorsque l'appel ne leur est pas destiné, et empêchent d'actionner les sonneries. On remédie à cet inconvénient en plaçant un condensateur de un microfarad dans le circuit de conversation de chaque poste. Ce condensateur n'affaiblit que peu la transmission, et il augmente la résistance de la dérivation pour les courants d'appel à faible fréquence.

Lorsqu'une ligne commune est reliée à un commutateur, elle est munie d'un annonceur, suivant la pratique habituelle. Il y a lieu de remarquer que l'annonceur joue le même rôle par rapport à la ligne que les sonneries, et par suite il doit présenter les mêmes propriétés, c'est-à-dire qu'il doit être à faible résistance pour le système en série, et à grande résistance pour le système en dérivation.

Sur les lignes à conversation taxée, une partie des taxes est perdue par ce fait que les abonnés d'une même ligne cherchent à causer entre eux sans avertir le bureau central. Plusieurs dispositions ont été essayées pour éviter cet inconvénient. L'une d'elles consiste à munir la ligne au bureau central d'un annonceur à très faible résistance qui absorbe tout le courant émis par les magnétos et évite que les sonneries des autres postes soient actionnées lorsqu'un abonné appelle. L'enfoncement d'une fiche dans le jack de la ligne met hors circuit l'annonceur à faible résistance et l'opératrice du bureau central peut appeler les abonnés. Ce système n'est bon que pour les lignes courtes. Lorsque la ligne est longue la résistance de la ligne s'ajoute à celle de l'annonceur et les postes éloignés peuvent s'appeler.

La meilleure méthode consiste à munir les postes de magnétos envoyant le courant dans un seul sens et de sonneries répondant à un courant pulsatoire de sens inverse. De la sorte, lorsqu'un abonné appelle, il n'actionne pas les sonneries des autres abonnés, mais l'annonceur du bureau central tombe. L'opératrice peut appeler en envoyant du courant de sens inverse de celui donné par les magnétos des postes d'abonnés.

La suite de l'étude nous amène maintenant aux lignes avec sélection, et d'abord à celles employant des mécanismes marchant par impulsions.

Le principe de celles-ci est l'emploi à chaque poste d'un disque pouvant recevoir un mouvement de rotation par degrés au moyen d'une roue à rochets et d'un cliquet actionné par un électro-aimant. Les disques de tous les postes d'une même ligne tournent simultanément. En un point de la circonférence de chaque disque est placé un contact destiné à relier la sonnerie à la ligne et à mettre le poste en état de transmettre et de recevoir. L'angle dont doit tourner le disque pour effectuer cette connexion est différent pour tous les postes, et par suite l'opératrice peut choisir un poste en faisant tourner les disques de l'angle voulu au moyen d'impulsions de courant envoyées sur la ligne, puis en envoyant le courant d'appel qui actionne la sonnerie du poste choisi, sans déranger les autres postes. Quoique séduisant, ce système n'a pas été beaucoup employé, et ce n'est que récemment qu'une grande compagnie a mis sur le marché un appareil présentant toute sécurité de fonctionnement. L'un des premiers appareils à marche par impulsions, celui de Dickerson, datant de 1879, était muni de deux disques, l'un en matière isolante avec un petit segment conducteur, et l'autre en métal avec un petit segment isolant, correspondant au segment du premier disque. Le premier disque commandant le circuit de la sonnerie, qui était reliée à la ligne lorsque le segment conducteur venait en contact avec un balai, et le second mettant en court-circuit le récepteur, sauf lorsque le balai appuyait sur le segment isolant. On remettait tous les disques au repos à la fin de la conversation en envoyant sur la ligne un fort courant. Un électro-aimant spécial écartait à ce moment le cliquet d'arrêt et libérait les disques qu'un ressort ramenait à la position initiale. Les segments des disques occupant des positions différentes pour tous les postes, le nombre d'impulsions à envoyer pour chaque poste était variable.

A peu près à la même époque, George L. Anders inventa un mécanisme à marche par impulsions, utilisé d'une façon tout à fait différente. Toutes les sonneries des postes étaient reliées en permanence à la ligne et elles fonctionnaient toutes simultanément. Un disque présentant une encoche empêchait les marteaux des sonneries de frapper les timbres, sauf pour le poste dont le disque, après sa rotation, présentait son encoche en face du marteau. Les disques étaient actionnés par des électro-aimants fonctionnant au moyen d'impulsions émises sur la ligne.

Ces deux systèmes, qui ont été proposés dans les premiers temps de la téléphonie, ont été suivis par un grand nombre d'autres plus ou moins compliqués et possédant des caractéristiques ayant des valeurs diverses. Mais il est surprenant que, étant donné le besoin d'un système d'appel sélectif, aucun système n'ait encore été trouvé qui ait pu être accueilli favorablement.

De bons systèmes existent maintenant.

On peut notamment citer le système de sélecteur de la **Western Electric Company** qui a été étudié principalement pour les applications aux réseaux téléphoniques des chemins de fer. Il est fait pour permettre de placer jusqu'à 125 postes par ligne.

La Stromberg Carlson Téléphoné Manufacturing Company construit en grandes quantités un système qui semble se répandre dans les lignes placées à travers la campagne. Il est employé pour les lignes ayant jusqu'à vingt postes.

Nous arrivons maintenant à la méthode la plus employée, qui consiste à utiliser des *courants de polarité différente* ou appliqués dans des circuits différents pour produire l'appel par sélection.

Ce système était déjà connu en télégraphie, avant l'invention du téléphone ; les systèmes duplex et quadruplex sont une application de ce principe.

De même que pour le système à mécanisme à marche par impulsions, George L. Anders fut un des promoteurs du système et, en 1879, il inventa un mode d'appel sélectif pour deux postes sur une même ligne utilisant des sonneries polarisées dans une direction différente aux deux postes et montées en série sur la ligne. Ce fut la naissance des sonneries polarisées dites « biaisées » dans lesquelles l'armature est munie d'un ressort qui, au repos, la maintient oblique (en biais) de telle façon que l'action du courant qui traverse les bobines dans une direction tend à renforcer l'action du ressort, et que seul un courant de sens inverse fait fonctionner la sonnerie.

Mr August. S. Hibbard, de la Chicago Téléphoné Company, a employé le système à dérivation et son système permet au bureau central d'appeler sélectivement quatre postes

placés sur une même ligne. Ce système est presque exclusivement employé par les Compagnies Bell, avec quelques modifications nécessitées par les besoins du service. Le principe du système Hibbard est montré sur la figure 107.

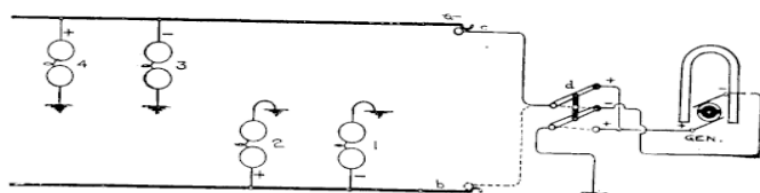


Fig. 107. — Ligne commune, système Hibbard.

La sonnerie 1 est reliée entre le fil de ligne b et la terre ; elle est polarisée négativement. La sonnerie 2 reliée au même fil est polarisée positivement. De même les sonneries 3 et 4 reliées au fil a sont respectivement polarisées négativement et positivement. Au bureau central se trouve un générateur de courants pulsatoires positif et négatif. En envoyant soit le courant positif, soit le courant négatif, soit sur un fil, soit sur l'autre, on appelle le poste voulu sans déranger les autres postes. La figure 108 représente la disposition employée pour envoyer le courant convenable.

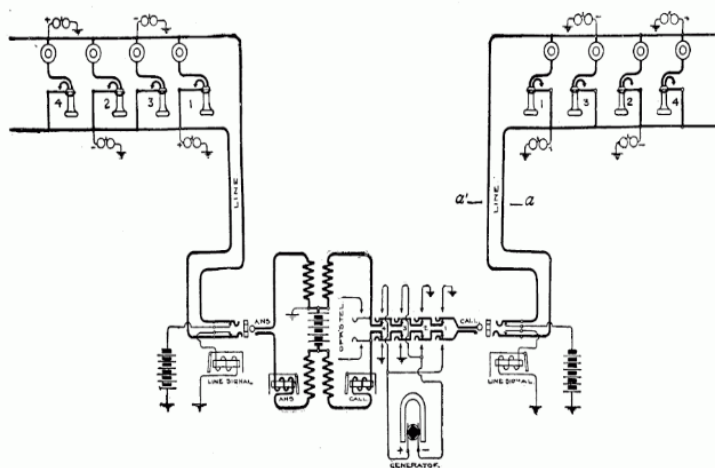


Fig. 108. — Ligne commune, système Hibbard.

LÉGENDE. — Line signal, signal d'appel. — Call, appel. — Ans, réponse. — Op's tel, poste d'opératrice. — Generator, générateur d'appel.

La fiche d'appel est munie de quatre clés d'appel numérotées 1, 2, 3, 4 et correspondant aux numéros des postes de la ligne. Les ressorts de ces clés sont disposés de façon à effectuer les connexions voulues.

Dans le but d'éviter la complication des clés d'appel et de rendre le travail de l'opératrice absolument uniforme, quel que soit le genre de ligne que l'opératrice a à appeler, M. F. R. MacBerty, de la Western Electric Company, a proposé un système très ingénieux montré sur la figure 109.

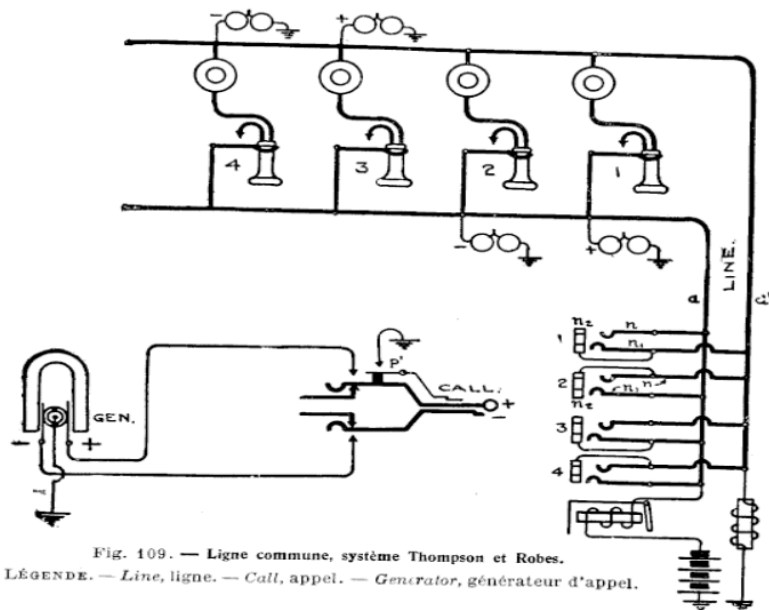


Fig. 109. — Ligne commune, système Thompson et Robes.

LÉGENDE. — Line, ligne. — Call, appel. — Generator, générateur d'appel.

Un jack est employé sur le commutateur pour chaque poste de la ligne ; par conséquent une ligne à quatre postes aura quatre jacks. La disposition des sonneries des postes est la même que celle qui vient d'être décrite. La ligne est munie de quatre jacks 1, 2, 3 et 4 à trois contacts. Les connexions des ressorts et de la douille des jacks par rapport à la ligne sont différentes pour chaque jack, comme le montre la figure. Les clés d'appel des cordons sont munies d'un ressort supplémentaire p qui est relié au test de la fiche ; lorsque la clé est actionnée, le ressort p vient en contact avec le ressort p' relié à la terre. Les connexions des jacks et des fils de ligne sont fait de telle sorte que le simple enfoncement de la fiche dans un des jacks établit les liaisons voulues avec le générateur d'appel et la sonnerie du poste correspondant audit jack est seule actionnée. Ainsi, lorsque l'opératrice veut appeler le poste 1, elle enfonce la fiche dans le jack 1 de la ligne et abaisse la clé d'appel. Un courant pulsatoire positif est envoyé à travers la pointe de la fiche, le ressort n du jack, le fil de ligne a et de là à la terre à travers les sonneries 1 et 2. Le côté a' de la ligne est mis à la terre à travers le ressort n', la douille n2 et le ressort p de la clé d'appel. La sonnerie 1 fonctionne seule, car la sonnerie 2 n'est sensible qu'au courant négatif. On peut voir aisément qu'en enfonçant la fiche dans les autres jacks, on appelle les postes correspondants.

Le système présente de grandes facilités d'exploitation, car il n'exige aucune manœuvre spéciale de l'opératrice.

De grandes difficultés ont été éprouvées dans l'adoption du système Hibbard sur les réseaux à batterie centrale en ce qui concerne le fonctionnement des relais d'appel et des relais de supervision. En effet, on a vu que dans la plupart des systèmes à batterie centrale, le fonctionnement des relais était basé sur le fait que la ligne est ouverte lorsque le récepteur est au crochet, et est fermée lorsque le récepteur est décroché pour la conversation ; l'ouverture de la ligne est obtenue par l'emploi d'un condensateur en série avec la sonnerie. Malheureusement lorsque des sonneries « biaisées » sont employées, le condensateur doit être abandonné, car les sonneries ne doivent recevoir que du courant pulsatoire dans une direction ; lorsqu'on intercale un condensateur, le courant pulsatoire devient alternatif, et les sonneries sont actionnées quel que soit le sens du courant pulsatoire.

Dans le **système Hibbard**, deux sonneries sont connectées en parallèle entre chaque fil de ligne et la terre, ce qui donne entre les deux fils de ligne une résistance égale à une sonnerie seulement. Si les sonneries avaient seulement la résistance ordinairement employée, les relais au bureau central fonctionneraient constamment. Afin de remédier à cet inconvénient, les sonneries ont une grande résistance, généralement 2.500 ohms, et elles sont montées en série avec une résistance ayant quelquefois jusqu'à 20.000 ohms. Cependant, même avec ces résistances, le réglage des relais est difficile et il est bon d'éviter autant que possible ces conditions. Une modification qui est beaucoup employée par les compagnies Bell a été trouvée par MM. Thompson et Robes. Elle consiste à munir chaque poste d'un relais et d'un condensateur montés en dérivation sur la ligne ; le contact de ce relais relie à la terre la sonnerie biaisée ordinaire.

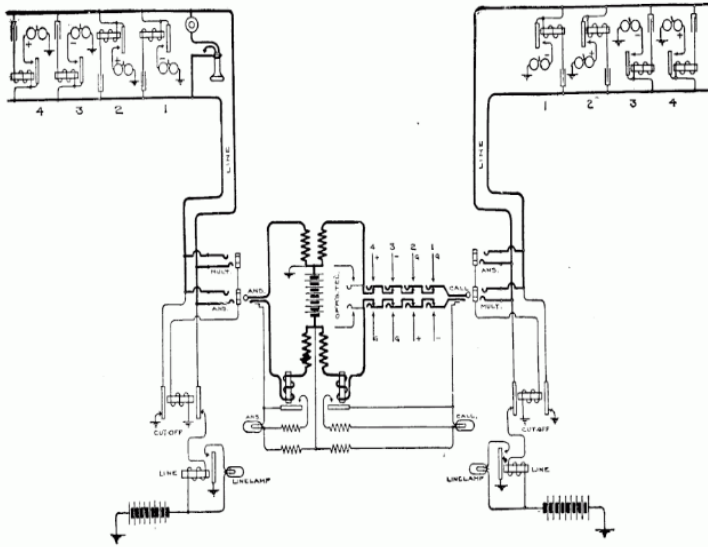


Fig. 110. — Ligne commune, système B. W. C.

LÉGENDE. — Line, ligne. — Cut-off, coupe. — Line lamp, lampe d'appel. — Call, appel. — Multi, multiple. — Ans, réponse. — Op'rs tel, poste d'opérateur.

La figure 110 montre la disposition générale du système.

Lorsque le courant pulsatoire convenable est envoyé sur un des fils de ligne, l'autre fil étant mis à la terre, les relais de tous les postes fonctionnent par le courant qui traverse le condensateur et ils relient à la terre les sonneries biaisées. Le courant pulsatoire actionne alors la sonnerie voulue. Le système fonctionne bien, et aucune difficulté n'est rencontrée dans le réglage des relais au bureau central, mais la complication des postes d'abonnés constitue une objection.

Un autre système de sélection par changement de polarité est celui connu sous le nom de **système B-W-C**, du nom des inventeurs MM. **Barrett, Whittemore et Craft**. Il n'est plus en usage, mais il a été un moment beaucoup employé par les Compagnies Bell et, pour cette raison, et aussi à cause de son extrême ingéniosité, il mérite une description complète. Au point de vue commercial, il ne fut pas un succès durable à cause de la difficulté d'entretien, et, à ce sujet, il est intéressant de noter qu'il constitue une preuve que la complication des postes d'abonnés ne peut être acceptée dans la pratique téléphonique. Ce système est basé sur l'envoi de courants de polarités différentes sur l'un ou sur les deux fils de ligne avec ou sans retour par la terre. En appelant A et B les deux fils de ligne, les combinaisons suivantes peuvent être faites :

- 1° Courant positif sur fil A, retour par la terre.
 - 2° — négatif — A — —
 - 3° — positif — B — —
 - 4° — négatif — B — —
 - 5° — positif — A, courant négatif sur fil B.
 - 6° — négatif — A, — positif — B.
 - 7° positif sur les deux fils A et B, retour par la terre.
 - 8° — négatif — A et B —
- Huit postes 1 peuvent donc être placés sur une même ligne.

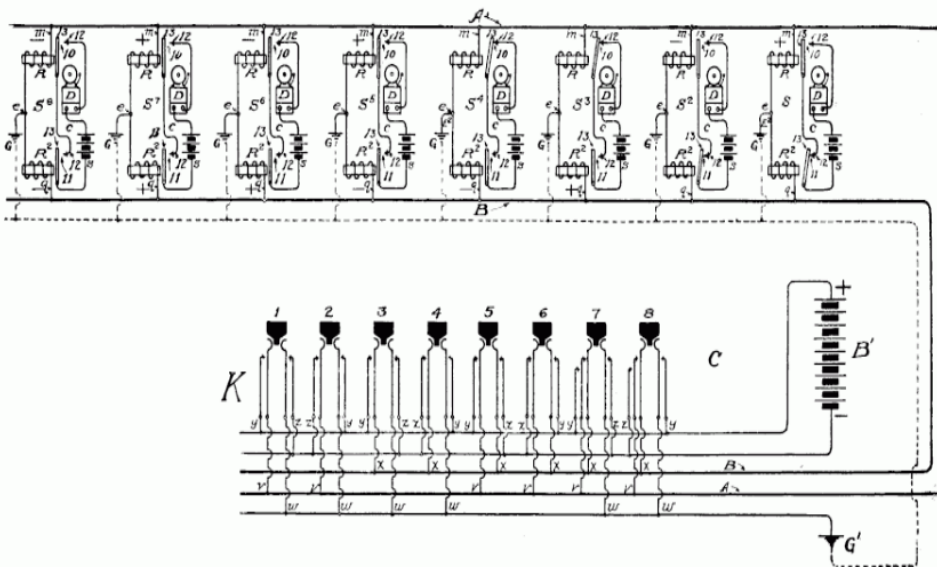


Fig. 111. — Mécanisme de blocage dans le système B. W. C.

La figure 111 montre le schéma d'une ligne équipée avec huit postes S, S2, S3, etc.

Chaque poste est muni de deux relais R et R2 reliés chacun entre le fil de ligne et la terre. La sonnerie D est reliée à une batterie locale 5 à travers les contacts des relais R et R2, de telle sorte que le circuit est fermé et la sonnerie fonctionne lorsque ces contacts sont tous deux fermés. Les relais diffèrent par leur construction ou leur disposition pour chaque poste. Ainsi au poste S le conducteur A est relié à un relais polarisé sensible au courant positif, et le conducteur B est relié à un relais ordinaire R2 qui fonctionne quel que soit le sens du courant. Par conséquent, si un courant positif est envoyé sur A seulement, la sonnerie fonctionne, car le relais R attire son armature et le relais R2 reste au repos.

Le poste S2 est disposé comme le poste S, mais le relais R est sensible au courant négatif. Il est appelé lorsque le courant négatif est envoyé sur A. Les postes S3 et S4 sont

respectivement semblables aux postes S et S2 mais leurs connexions par rapport aux fils A et B sont inversées. Leurs sonneries fonctionnent respectivement lorsqu'un courant positif ou négatif est envoyé sur le fil B seulement.

Le poste S5 a deux relais polarisés qui fonctionnent lorsque le courant positif est envoyé sur A et le courant négatif sur B. Le poste S6 est semblable au précédent mais inversé. Le poste S7 a ses deux relais polarisés sensibles au courant positif et le poste S8 a ses relais sensibles au courant négatif. Ils fonctionnent donc lorsque le courant est envoyé sur les deux fils en parallèle.

Ainsi le circuit de la sonnerie est fermé à chaque poste lorsque la combinaison de courants d'appel voulue est obtenue, et on voit aisément que pour chaque combinaison seul poste est appelé. Au bureau central, les cordons sont munis de groupes de clés d'appel K, dont les ressorts sont disposés pour connecter convenablement la batterie d'appel B' avec les fils de ligne et la terre.

Dans l'application du système, il a été reconnu avantageux d'utiliser seulement pour l'appel sélectif six des huit combinaisons possibles et d'en réserver deux, la septième et la huitième, pour faire fonctionner un système de blocage commun à tous les postes. La septième combinaison (courant positif sur les deux conducteurs A et B en parallèle) sert alors pour bloquer les appareils, et la huitième combinaison (courant négatif) sert à les libérer.

Le système de blocage et le signal d'occupation sont montrés sur la figure 112.

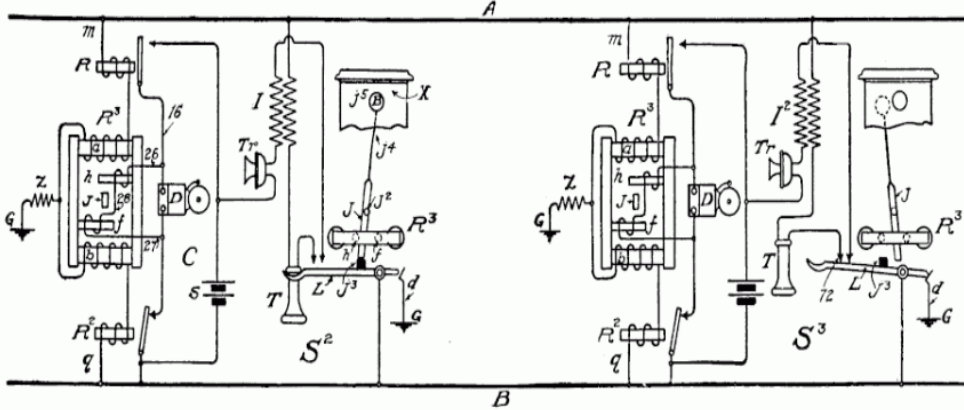


Fig. 112. — Ligne commune, système B. W. C.

Un appareil électromagnétique R3 est placé à chaque poste, ses bobines a et b étant en série avec les relais R et R2 respectivement.

Les noyaux des deux bobines sont réunis par deux traverses en fer, formant ainsi un circuit magnétique fermé ; ces deux traverses portent chacune le noyau d'une petite bobine f et h dont les extrémités libres sont à une petite distance l'une de l'autre. Entre ces petites bobines est placée une armature polarisée J pivotant autour d'un axe J2 qui bascule d'un côté ou de l'autre suivant l'aimantation des bobines a et b, ou si l'on traverse toutes les deux en série, aucun champ magnétique extérieur ne sera produit, car le circuit magnétique des bobines est parfaitement fermé ; mais si le courant traverse les deux bobines de façon que leurs flux soient opposés, des pôles conséquents sont créés sur les traverses de jonction des noyaux et les noyaux h et f se trouvent aimantés et déplacent l'armature J dans un sens ou dans l'autre suivant le sens du courant dans les bobines a et b. Cette action a lieu lorsque les combinaisons 7 ou 8 sont employées, le courant étant envoyé sur les deux fils en parallèle, avec retour par la terre.

L'armature J sert à bloquer le crochet commutateur L, et elle porte un voyant qui apparaît et indique que la ligne est occupée.

Lorsque l'opératrice au bureau central abaisse la clé de blocage (n° 7), tous les postes se trouvent simultanément bloqués, y compris le poste demandé. Afin que le poste appelé puisse répondre, des bobines placées sur les noyaux h et f sont reliées en dérivation avec la sonnerie, et connectées de telle façon que le courant qui les traverse, lorsque le circuit de la sonnerie est fermé, est dans une direction telle qu'il aimante les noyaux h et f dans le sens voulu pour faire basculer l'armature J et libérer le crochet commutateur du poste.

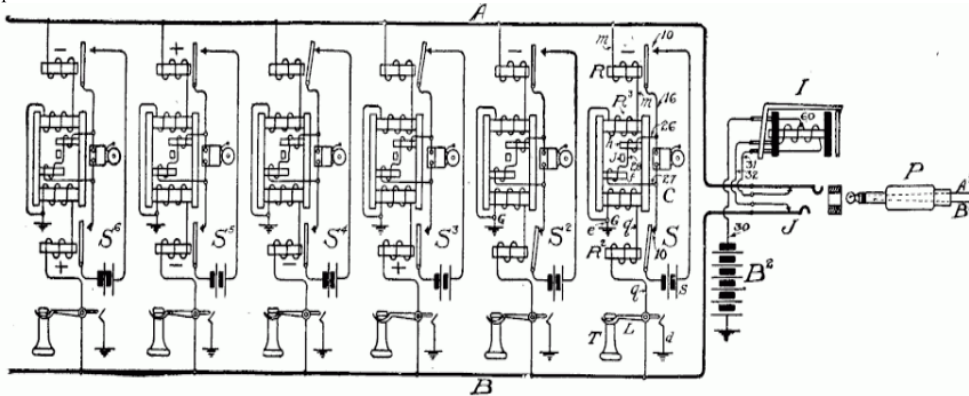


Fig. 113. — Ligne commune système Kellogg.

La figure 113 montre la disposition de six postes connectés à une ligne qui se termine au bureau central par un jack J à double rupture et un annonciateur différentiel dont le milieu est relié à la batterie B2. Les courants qui traversent les deux moitiés de l'enroulement de l'annonciateur sont égaux et par suite s'annulent. Le courant qui circule sur les deux fils de ligne est négatif et par suite il tend à maintenir les postes non bloqués.

Lorsqu'un abonné décroche son récepteur, un contact momentané du crochet commutateur relie le fil B à la terre et permet ainsi à un courant intense de traverser un des enroulements de l'annonciateur qui fonctionne. L'opératrice répond à l'appel à la façon ordinaire. Elle bloque les appareils en envoyant un courant positif avec la clé 7 et les libère à la fin de la conversation en envoyant un courant négatif avec la clé 8.

Nous arrivons maintenant à la troisième méthode d'appel par sélection indiquée au commencement de ce chapitre, dans laquelle l'appel est fait au moyen de courants alternatifs de diverses fréquences. Ces systèmes sont basés sur le fait qu'un pendule a une période de vibration propre et qu'on peut le mettre en vibration par une série d'impulsions en concordance avec son mouvement oscillatoire particulier. C'est le phénomène connu sous le nom de résonance.

Ce principe a été appliqué d'abord en télégraphie. Des courants alternatifs de différentes fréquences étaient envoyés sur une même ligne par différents transmetteurs, chaque courant étant capable d'actionner une lame vibrante à l'un des appareils de réception seulement, et n'ayant pas d'action sur les autres appareils. Par ce moyen, chaque récepteur répondait uniquement au courant émis par un des transmetteurs et, par suite, tous les transmetteurs pouvaient être employés simultanément ; on obtenait ainsi un système de télégraphie multiple.

L'emploi d'un **système de sonneries harmoniques** a été proposé avant 1880 par MM. Currier et Rice.

Ils employaient à chaque poste des aimants dont les armatures vibraient à une fréquence déterminée pour chaque poste et qui étaient montés en série sur la ligne. En envoyant sur la ligne un courant alternatif de la fréquence voulue, l'un des aimants vibrait et fermait le circuit de la ligne à travers une sonnerie qui était actionnée.

Toutes les dispositions possibles ont été essayées et, parmi les travaux les plus remarquables, on peut citer ceux de MM. Elisa Gray, Frank L. Pope, et J. A. Lighthipe. La première installation a été faite par la Bell Téléphoné Company de Sacramento avant 1903.

Depuis M. W. W. Dean s'est appliqué à résoudre le problème et il a inventé un système d'appel par sélection pour quatre postes qui est beaucoup employé par la Kellogg Company. Le circuit Dean est montré sur la figure 114.

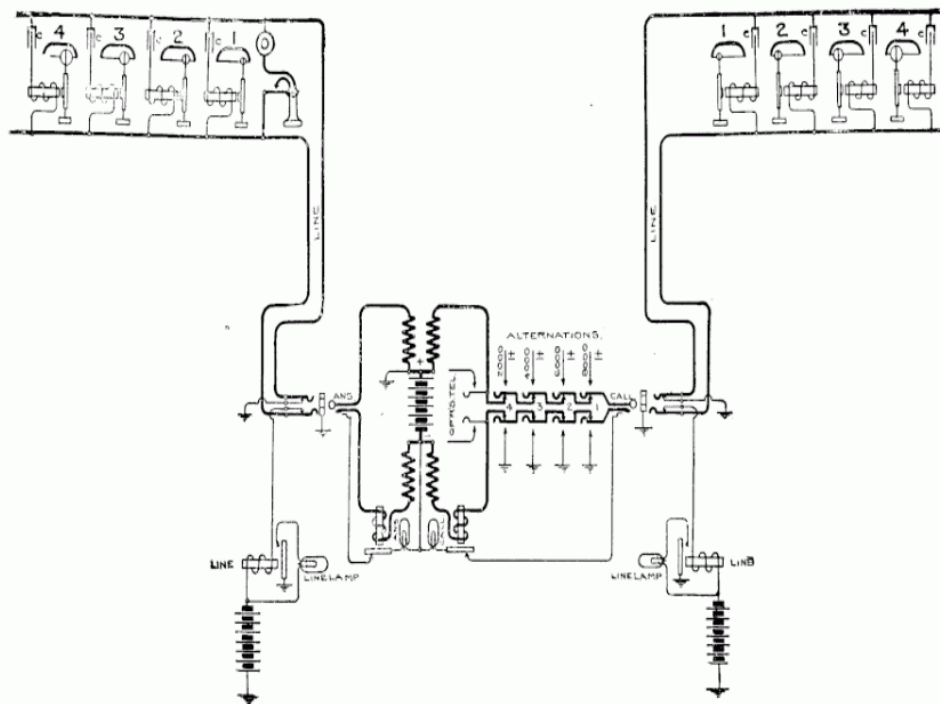


Fig. 114. — Sonnerie harmonique Kellogg.

LÉGENDE. — Line, ligne. — Aus, réponse. — Line lamp, lampe d'appel. — Alternations, demi-périodes.

Le cordon d'appel porte quatre clés d'appel qui servent à envoyer des courants de diverses fréquences. Les postes d'abonnés sont munis de sonneries accordées pour être actionnées en harmonie avec les courants d'appel. Des courants à 1.000, 2.000, 3.000 et 4.000 périodes complètes par minute sont employés.

Le mécanisme de la sonnerie est montré sur les figures 115 et 116.

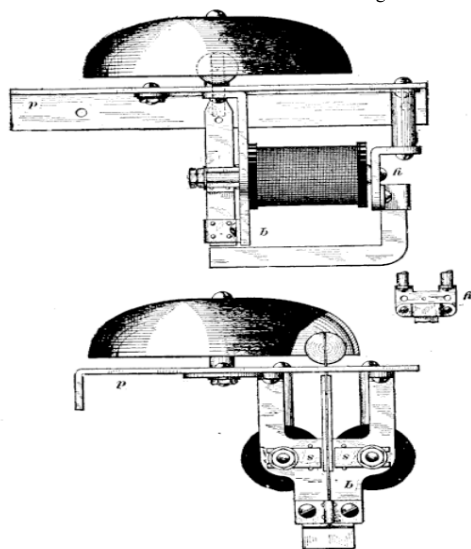


Fig. 115. — Détail de la sonnerie harmonique Kellogg.

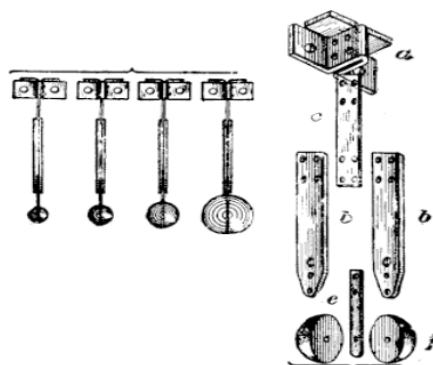


Fig. 116. — Détails des armatures et du marteau de sonneries harmoniques Kellogg.

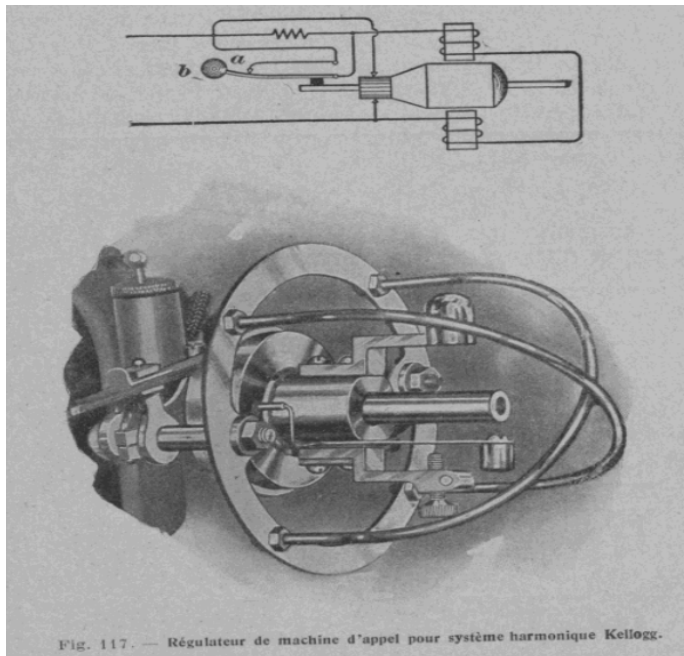
Les électro-aimants polarisés consistent en deux bobines de la forme ordinaire, montées sur une traverse y et dont les extrémités libres sont réunies par une plaque en laiton q fixée à la plaque de base p. Des pièces polaires réglables SS laissent entre elles un espace suffisant pour que l'armature a puisse vibrer librement.

L'armature vibrante montrée sur la figure 116 est composée de deux pièces en fer doux bb rivées ensemble et entre lesquelles sont placés un ressort c à la partie supérieure et un ressort e à la partie inférieure. Le ressort c est fixé d'autre part au support de la sonnerie et le ressort e porte le marteau.

Un puissant aimant fixé à la traverse en fer a son extrémité voisine de l'armature mobile qui se trouve ainsi polarisée. Lorsqu'un courant alternatif traverse les bobines, l'armature tend à vibrer à l'unisson, par suite de l'action qui s'exerce sur l'armature suivant le principe connu pour le fonctionnement des sonneries polarisées. Mais l'armature ayant une période de vibration propre, elle ne pourra vibrer que si la fréquence du courant est en harmonie avec sa vibration particulière.

Les différentes périodes de vibration s'obtiennent en employant des marteaux de différentes grosseurs, comme il est montré sur la figure 116.

La machine destinée à produire les courants d'appel est composée de quatre générateurs ayant deux, quatre, six et huit pôles, tournant toutes à 1.000 tours par minute, ce qui donne des fréquences de 1.000, 2.000, 3.000, 4.000 périodes par minute. Afin que la vitesse des génératrices reste bien constante, le moteur est muni d'un régulateur montré sur la figure 117.



Ce régulateur consiste en une balle *b* montée sur l'arbre du moteur au moyen d'un ressort. Lorsque la vitesse dépasse 1.000 tours par minute, la balle *b*, par suite de la force centrifuge, s'écarte et ferme un contact avec la butée *a*. La méthode de réglage est la suivante : le moteur est fait pour tourner normalement à 900 tours avec le voltage le plus élevé qu'il est sujet à recevoir. Une résistance est placée en série avec les bobines de telle sorte que le moteur tourne à 1.100 tours avec le plus faible voltage qu'il peut éventuellement recevoir. Des connexions sont faites de façon que la résistance additionnelle soit mise en court-circuit lorsque la balle *b* du régulateur ferme le contact avec la butée *a*. Il est évident par conséquent que lorsque la résistance est en circuit, la vitesse tend à devenir trop grande, mais l'action de la force centrifuge écarte la balle *b* et, la résistance étant court-circuitée, le moteur ralentit. En réglant la tension du ressort, le moteur peut être réglé à une vitesse de 1.000 tours avec une variation de moins de 1 %.

Un autre système d'appel sélectif par variation de la fréquence du courant d'appel, qui mérite de retenir l'attention, est le **système Leich**, possédé par l'American Electric Téléphoné Company de Chicago. Il est basé sur ce fait qu'un courant de haute fréquence passe plus facilement à travers un condensateur qu'un courant de fréquence plus faible, et que l'inverse a lieu pour la transmission à travers une bobine de self-induction.

La figure 118 montre les circuits du système Leich.

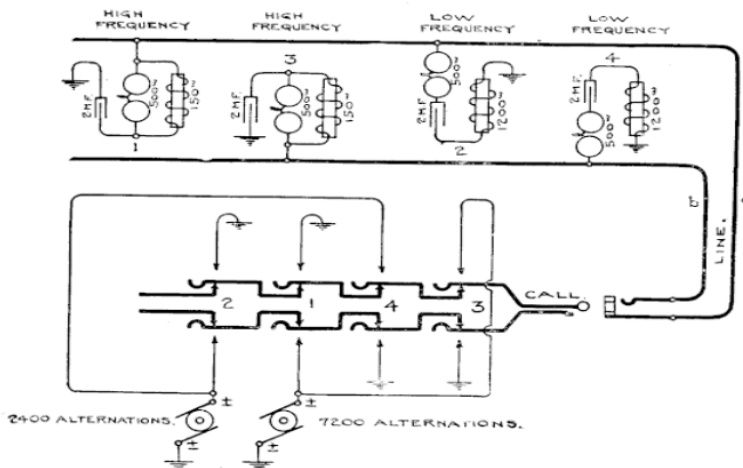


Fig. 118. — Ligne commune, système Leich.

LÉGENDE. — High frequency, grande fréquence. — Low frequency, faible fréquence. — 2.400 Alternations, 2.400 demi-périodes c'est-à-dire 1.200 périodes. — 7.200 Alternations, 3.600 périodes. — Call, appel. — Line, ligne.

Deux génératrices d'appel sont employées : l'une à 1.200 périodes par minute et l'autre à 3.600. Quatre clés d'appel sont disposées pour envoyer l'un ou l'autre des courants d'appel sur l'un ou l'autre des fils de ligne, le retour se faisant par la terre. Chaque sonnerie est associée avec un condensateur et une bobine de self-induction, disposés de telle sorte qu'une sonnerie de chaque côté de la ligne soit actionnée par les courants de grande fréquence et l'autre par les courants de faible fréquence. Les sonneries 1 et 3 sont sensibles au courant de grande fréquence. Elles sont montées en série avec le condensateur et shuntées par la bobine de self-induction à faible résistance. Les sonneries 2 et 4, sensibles au courant à faible fréquence, sont montées en série avec le condensateur et la bobine de self-induction à grande résistance. Si le courant à faible fréquence est envoyé sur le fil de ligne *a*, la plus grande partie du courant qui traverse le poste 1 s'écoule à travers la bobine de self-induction, et la sonnerie n'est pas actionnée, car le courant total qui passe à travers le condensateur est peu intense. Au contraire, tout le courant qui traverse le poste 2 passe à travers la sonnerie et la bobine de self-induction qui offre une résistance peu considérable ; la sonnerie 2 fonctionne. Lorsque le courant envoyé est à faible fréquence, le courant qui traverse le poste 2 est faible, à cause de la self-induction de la bobine, mais au poste 1, la plus grande partie traverse la sonnerie qui est actionnée.