

SYSTÈME TÉLÉPHONIQUE AUTOMATIQUE WESTERN ELECTRIC

Comme nous l'avons étudié (voir la page [brevets automatiques](#)) entre 1879 et 1900, un grand nombre de brevets couvrant les systèmes de commutation avec un cadran délivrés, mais à l'exception du brevet Strowger de 1891 et des brevets ultérieurs relatifs au système Strowger, aucun n'a vraiment abouti à un système commercial de capacité.

Dans les mêmes années 1890 et dans ce type de commutation, comme le [système Clark](#) de 1893, ce système Western Electric est un système plus évolué bien que le téléphone soit du même genre avec un grand cadran pour sélectionner les 20 ou 100 points de ce petit réseau local.

La Western Electric Company a mis à la disposition des titulaires de licence de l'American Bell Telephone Company un autocommutateur de 100 lignes et un autocommutateur de 20 lignes.

Ces autocommutateurs sont utilisés comme centraux privés, ainsi que dans les localités où un maximum de vingt ou cent paires de fils est requis.

Un ou plusieurs postes d'abonnés peuvent être connectés à chaque paire de fils (lignes partagées). Lorsque deux abonnés ou plus sont connectés à la même paire de fils, la sonnerie n'est pas sélective ; par exemple, le premier abonné sur la ligne 45 peut être simplement désigné par le numéro 45, le deuxième abonné sur la même ligne par le numéro et la lettre 45A, le troisième par 45 B, etc...

Pour appeler l'abonné 45, l'abonné appelant, après avoir sélectionné la ligne 45, appuie une fois sur son bouton de sonnerie ; pour appeler le 45 À, il appuie deux fois sur son bouton de sonnerie ; pour appeler le 45 B, trois fois, etc...

LE POSTE TÉLÉPHONIQUE DE L'ABONNÉ

L'appareillage du poste se compose d'un poste téléphonique d'abonné, auquel est ajouté un dispositif d'interruption, avec un cadran numéroté, un bras rotatif et un bouton-poussoir pour la sonnerie.

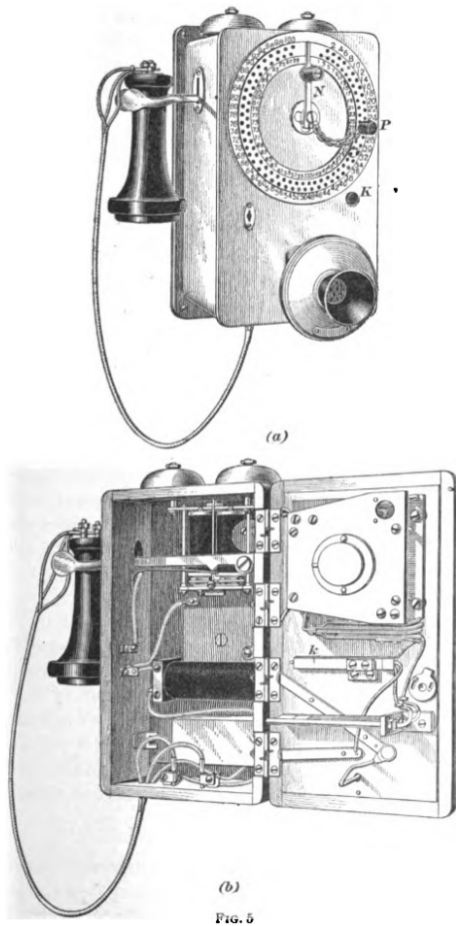


Fig. 5

Le cadran à 20 ou 100 points est de conception identique au modèle [Clark](#) de 1893.

Date du dernier brevet : 12 mars 1901. Avec bobine d'induction, condensateur et sonnerie. Date de fabrication : Vers 1905

Photo du Musée national d'histoire américaine: Le professeur Rollins se souvient : « C'est une pièce d'équipement téléphonique qui, je crois, provenait du professeur Lewis. Il m'a donné plusieurs choses, et je pense que c'était l'une d'elles. C'était son père ou un parent qui s'intéressait aux systèmes téléphoniques. Je ne pense pas que cela ait eu beaucoup de succès. »

Il faut dire que en 1901, le système Strowger commençait à se déployer et en 1893 avec un clavier plus évolué, le système de la première version était exposé à l'Exposition universelle tout au long de l'été et a attiré beaucoup d'attention,



La gravure montre le type de dispositif d'appel (clavier) utilisé dans la première installation. Il s'agissait d'une série de touches d'envoi télégraphique ; en lisant de gauche à droite, on pouvait lire les milliers, les centaines, les dizaines, les unités et les relâcher. Pour appeler un numéro, par exemple 232, on appuyait deux fois sur le bouton des centaines, trois fois sur le bouton des dizaines et deux fois sur le bouton des unités. Il n'y avait pas d'élément temporel quant au taux d'impulsions, car les aimants étaient actionnés directement à partir des boutons-poussoirs. Pour libérer la communication, le bouton de déverrouillage était enfoncé pendant un instant, ramenant ainsi le commutateur à sa position normale. le crochet récepteur contrôlant simplement le circuit de conversation de la batterie locale.

Le dispositif de conversation est connecté exactement de la même manière que dans la quasi-totalité des appareils d'abonnés à l'énergie centrale utilisés par les titulaires de licences de l'American Bell Telephone Company.

La figure 5 montre deux vues du poste d'abonné, respectivement en position porte fermée et porte ouverte.

Le panneau en forme de cadran, situé à l'avant de la porte, est doté d'un bras rotatif qui actionne les dispositifs sélectifs.

La fiche (à enfoncer dans un des plots) est placée en face du numéro souhaité (rangée paire et impaire); le bras est tourné jusqu'à ce qu'il soit immobilisé par la fiche, puis relâché provoquant des impulsions électrique dans le circuit jusqu'au central ou un mécanisme compte les impulsions envoyées.

Le bouton de sonnerie est représenté en *Æ*. Au dos de la porte, dans un cadre métallique, se trouve le mécanisme d'interruption, commandé par le bras rotatif et actionnant l'appareil sélectif du central.

Le mécanisme d'interruption se compose d'un cadran, d'une aiguille et d'un mécanisme d'horlogerie permettant de ramener l'aiguille à sa position normale, ainsi que de ressorts de contact pour couper le courant de ligne.

Le cadran, illustré à la **figure 5** (a), est monté à l'extérieur du couvercle de l'appareil d'abonné et comporte cent trous numérotés de 1 à 100. L'aiguille est montée sur un axe traversant le couvercle au centre du cadran et portant un cliquet qui engage la première roue d'une série de roues d'horlogerie. La dernière roue de la chaîne est un petit pignon qui engage le ressort d'actionnement du disjoncteur de ligne. Le mécanisme est actionné par un ressort d'horlogerie ordinaire, remonté par l'action de l'abonné qui déplace l'aiguille sur le cadran. La vitesse est réglée par une verge fixe non réglable.

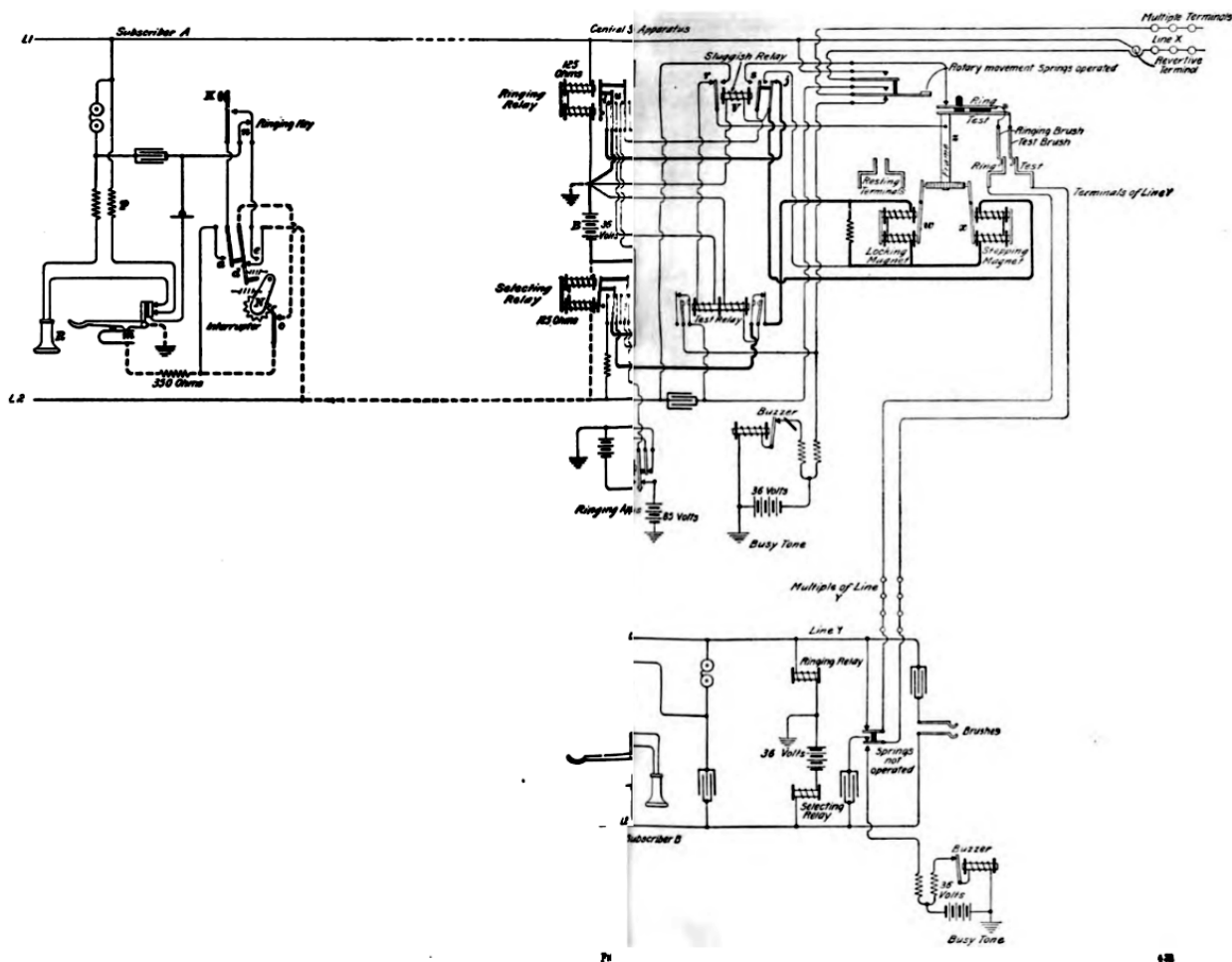
L'échappement, qui assure une rotation uniforme, est tel que l'aiguille doit revenir du point 100 du cadran à sa position normale en 8 à 10 secondes.

Toute variation de vitesse en dehors de ces limites entraîne une mauvaise sélection. Les ressorts de contact de ligne sont simplement une paire de ressorts plats à pointes en platine, portés par un ressort de forme lourde, engagé par le petit pignon. En position normale ouverte, les pointes en platine doivent être espacées de 0,015 à 0,02 pouce ; des jauges sont fournies pour mesurer précisément cette distance.

Un cliquet sur l'axe de l'aiguille actionne également un groupe de ressorts appelés ressorts de mouvement rotatif, dont le rôle est de modifier les circuits locaux, comme décrit dans les schémas. Il est essentiel que ce groupe de ressorts soit complètement actionné lorsque le cliquet a parcouru une distance égale à la moitié d'une dent de la première roue dentée, sous peine d'une mauvaise sélection. L'aiguille doit être fixée par rapport au mécanisme de manière à ce que quatre impulsions de courant soient envoyées à la ligne lorsqu'elle revient à sa position normale après avoir été tournée vers la cheville placée dans le premier trou du cadran. Cette action est nécessaire pour actionner les ressorts de rotation du sélecteur du central. Ainsi, trois impulsions de courant de plus sont transmises que ne le représente le nombre d'insertion de la cheville.

La clé de sonnerie *Æ* du poste commande trois ressorts de contact # disposés de manière à ce qu'en appuyant sur le bouton-poussoir, un contact soit établi et un autre rompu. Les ressorts sont réglés de manière à ce que le contact arrière soit établi avant la rupture du contact avant. Cela évite l'ouverture du circuit de ligne et permet au bras sélecteur du central de revenir à sa position normale. C'est l'un des points mineurs, mais très importants, à prendre en compte lors du réglage de l'appareil.

Fig. 6



Fiche d'instructions. — La fiche d'instructions suivante, explique brièvement les opérations requises par l'abonné, est fixée sur le téléphone de chaque abonné :

Numéro de téléphone, Pour appeler l'abonné de Scranton :

- (1) décrochez le combiné et (si ce téléphone est sur une ligne partagée) écoutez ;
- (2) Si personne ne parle, placez la cheville dans le trou portant le numéro de la ligne souhaitée ;
- (3) Tournez le bras jusqu'à ce qu'il touche la cheville, puis relâchez ;
- (4) Après l'arrêt du bras, un bourdonnement se fera entendre dans le combiné si la ligne appelée est occupée.
- (5) Si la ligne appelée n'est pas occupée, appuyez sur le bouton de sonnerie selon le code suivant :

— Lorsque le numéro souhaité ne comporte pas de lettre, donnez une sonnerie ; sur une ligne partagée, donnez 1 sonnerie pour A, 3 sonneries pour P, etc.

Pour appeler un abonné d'un autre central, appelez le central de connexion de la même manière que pour un abonné (Scranton) ; si une ligne payante est occupée, essayez les autres.

Lors d'un appel, ne raccrochez pas le combiné et ne le raccrochez pas avant d'avoir obtenu la ligne ; raccrochez toujours entre les appels.

La station centrale à laquelle toutes les lignes sont connectées est constituée d'une batterie de secours centralisée l'appareil automatique et de transmission pendant les conversations ; il comprend également un appareil produisant un courant de sonnerie pulsé positif et un courant de tonalité d'occupation, tous deux pouvant être alimentés par des piles sèches. À chaque paire de fils de ligne sont associés un dispositif de commutation, un aimant de commutation et un aimant de verrouillage pour leur commande, un relais de sélection polarisé, un relais de sonnerie polarisé, un relais de test et un relais lent, dit « sluggish relay » (paresseux).

Ces éléments sont tous représentés sur les schémas et une vue générale de l'appareil de la centrale, qui seront décrits ultérieurement. Les circuits et le fonctionnement du système seront d'abord examinés.

SYSTÈME ÉQUIPÉ DE FONCTIONS DE TONALITÉ D'OCCUPATION ET DE VERROUILLAGE

FONCTIONNEMENT DE L'APPEL D'UNE LIGNE LIBRE

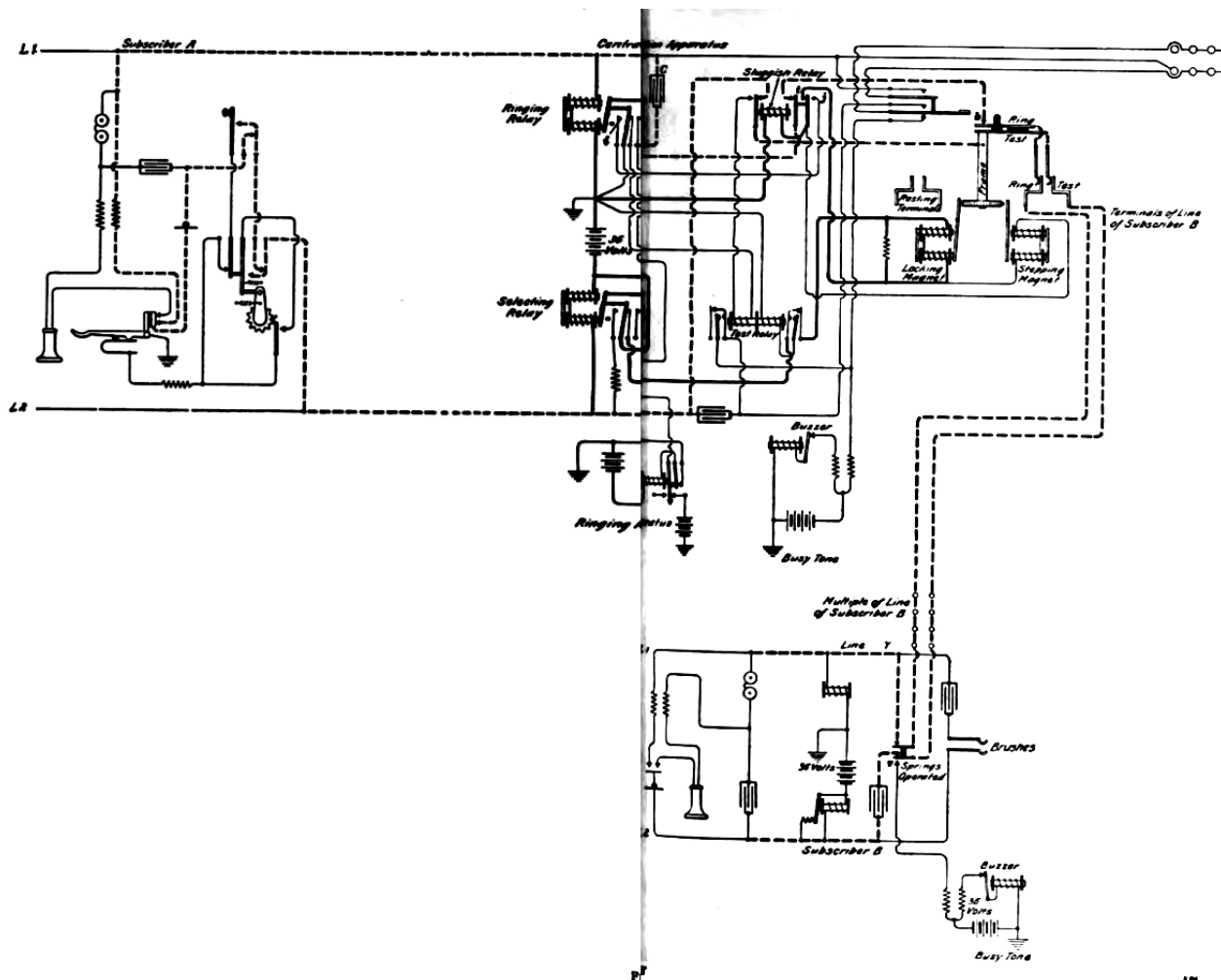
Sélection. — L'abonné A, dont le téléphone est associé à la ligne X, appelle l'abonné 7, dont le téléphone est associé à la ligne F. L'abonné 4 décroche d'abord son combiné, puis sélectionne la ligne YF souhaitée. Les circuits sont illustrés à la **figure 6**.

Lorsque le combiné A est décroché, un circuit est fermé via Z : relais de sélection ; ligne Z ; contact ; émetteur ; contact sur le commutateur de crochet ; enroulement ; bobine d'induction ; ligne Z ; relais de sonnerie. Le mouvement de l'armature des relais polarisés fait avancer d'un cran le bras sélecteur Z, opération accessoire qui n'affecte en rien les circuits de conversation. L'abonné insère ensuite la cheville P (**Fig. 5**) dans le trou portant le numéro de la ligne souhaitée et déplace le bras 4 contre la cheville, actionnant ainsi les ressorts de rotation de l'appareil de l'abonné. Ce qui ouvre en e (**Fig. 6**) le circuit entre les deux fils de ligne Z1 et L2 et relie la terre à la ligne Z2 par l'intermédiaire du contact à résistance n° 1 de 350 ohms (contact 4). Lorsque le bras 4 est relâché, il revient à sa position de repos normale et, par l'ouverture et la fermeture alternées du contact à ressort de l'interrupteur (**Fig. 6**), provoque la circulation d'un courant pulsé provenant de Z dans le relais sélecteur. Son armature, par l'intermédiaire d'un circuit local représenté en traits gras sur la **Fig. 6**, force l'armature x de l'aimant pas à pas à action rapide à imiter ses mouvements et à faire avancer le bras sélecteur pas à pas jusqu'à ce que ses balais arrière, appelés balais de sonnerie et balais de fermeture, atteignent les bornes de la ligne souhaitée. Chaque pas est maintenu par un cliquet d'arrêt commandé par l'aimant de verrouillage lent dont l'armature n° est insensible aux pulsations de courant. Pendant la période de sélection, le relais de sonnerie n'est pas actionné et, grâce à un contact arrière #, court-circuite, excluant ainsi le relais lent F' du circuit de sélection local. La fermeture à € d'un circuit entre les deux fils de ligne du poste, par l'action des ressorts de l'interrupteur, actionne le relais de sonnerie et supprime le court-circuit autour du relais lent. Ce dernier, en attirant son armature, produit quatre résultats, illustrés à la **figure 7**. Premièrement, la ligne Z2 est connectée au balai d'essai du sélecteur ; deuxièmement, la ligne Z1 est connectée via le condensateur C et les contacts g, {, 6 au balai de sonnerie du sélecteur ; troisièmement, le contact 7?, situé dans le court-circuit autour du relais lent 1, est ouvert pour une raison qui sera expliquée ultérieurement en relation avec le fonctionnement de la sonnerie ;

quatrièmement, l'aimant de pas est court-circuité par le contact / et le bras du sélecteur est alors maintenu en position avancée par l'aimant de verrouillage lent, qui ne répond pas aux légères perturbations du relais sélecteur qui surviennent parfois lors de la sonnerie réversible.

Les balais du sélecteur sont alors en contact avec les bornes de la ligne souhaitée et le circuit, comme illustré à la **figure 7**, est prêt pour la signalisation.

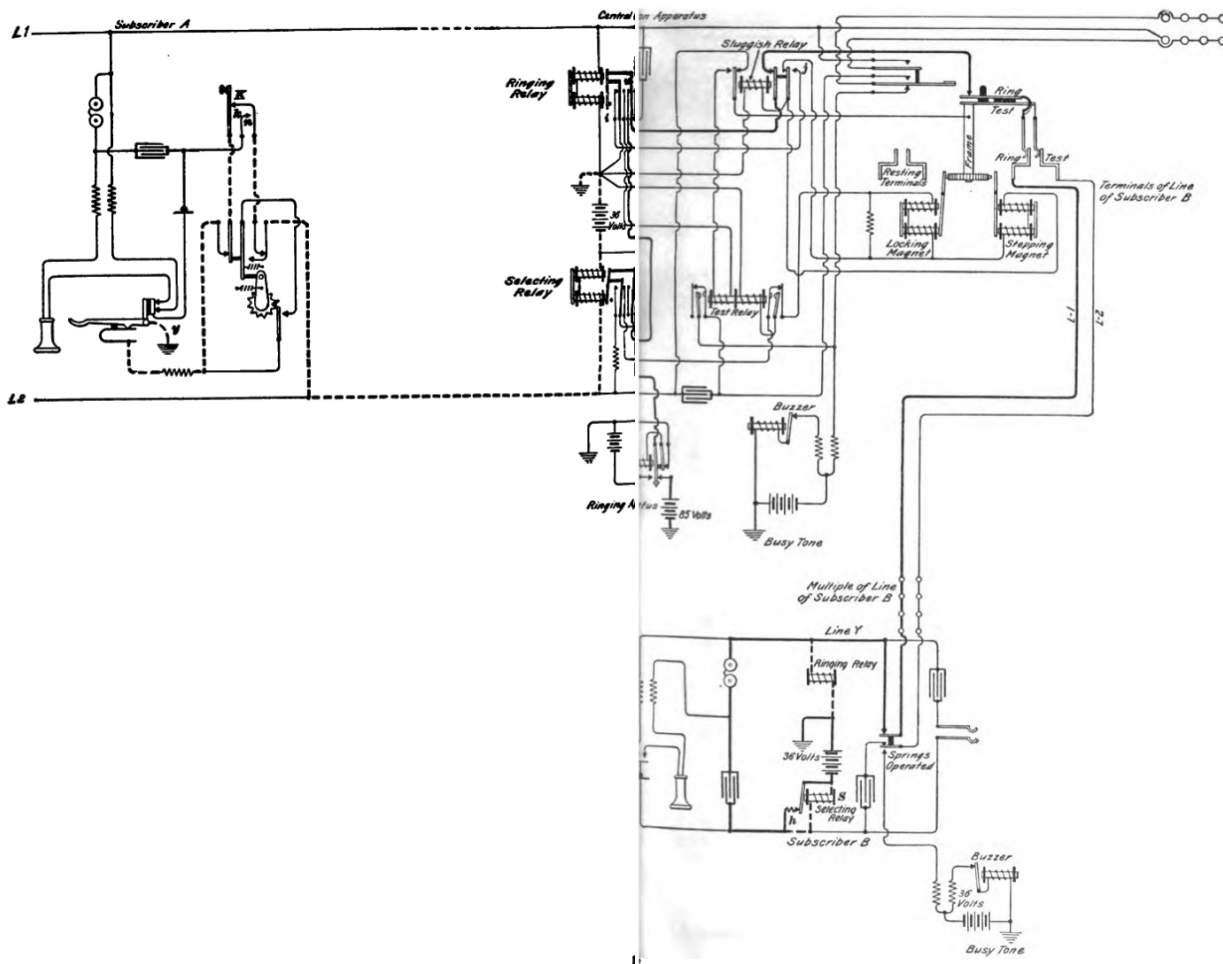
Fig. 7



Signalisation.

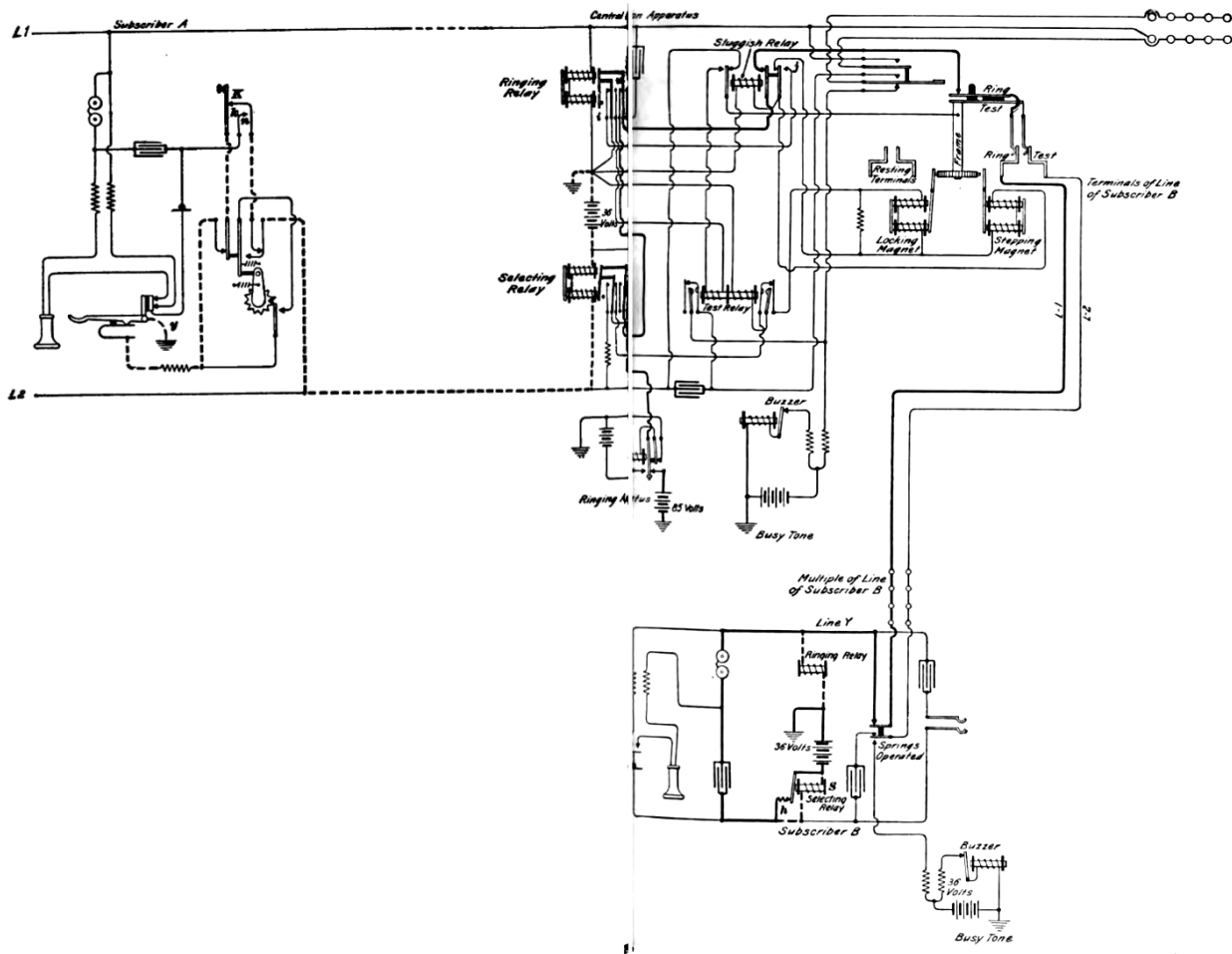
— Pour faire sonner la cloche de l'abonné sélectionné, l'abonné appuie sur la touche de sonnerie $\mathcal{A}$ (figure 8), qui met d'abord à la terre, via le contact # et la connexion de masse y, la ligne Z2, puis ouvre le circuit en # entre les deux fils de ligne. Ce fonctionnement relatif des ressorts #, # non seulement maintient l'excitation du relais sélecteur, car il remplace simplement la ligne Z1 par le retour de masse, mais provoque également la libération de l'armature du relais de sonnerie, car Z1 est désormais ouverte. Le balai de sonnerie du sélecteur est alors connecté par son contact arrière à l'Appareil de sonnerie, d'où passe un courant pulsé positif vers le côté Z1 de la ligne appelée, via les sonneries et les condensateurs connectés à cette ligne, puis en retour, en partie via le relais de sélection S de la ligne appelée et la batterie à la terre, mais principalement via la résistance non inductive 4 pontée entre ce relais, son contact arrière et la batterie à la terre, comme indiqué par les traits noirs épais. Le contact arrière # du relais de sonnerie ne peut alors plus court-circuiter le relais lent, en raison de la rupture du chemin de court-circuit introduite en y par ce dernier relais. 7 est un électroaimant connecté à un circuit local et utilisé pour interrompre le courant provenant de la batterie de 85 volts. L'appareil de sonnerie est un simple dispositif d'interruption. Circuit de transmission pendant une conversation.

Fig. 8



Lorsque l'abonné appelé répond, un circuit de conversation composé est établi, comprenant des impédances pontées et des condensateurs d'interconnexion disposés de manière familière. Ces circuits sont illustrés en détail par les traits gras de la Fig. 9 et avec de nombreux détails omis dans la Fig. 9(4). Les relais de sonnerie et de sélection agissent désormais comme des bobines d'impédance par lesquelles le courant de la batterie est fourni aux deux circuits de ligne.

Fig. 9



FONCTIONNEMENT D'APPEL D'UNE LIGNE OCCUPÉE

Sélection.

— Supposons que l'abonné A appelle l'abonné Z, qui a déjà appelé l'abonné C, et que F5 et C soient en communication. On dit alors que l'abonné A appelle un abonné Z occupé. L'abonné 4 continue comme précédemment et les balais sélecteurs avancent jusqu'à atteindre les bornes de la ligne F désirée mais occupée. Les connexions sont sensiblement les mêmes que celles de la figure 7, sauf que le contact z est maintenant fermé, comme illustré à la **figure 10**, ce qui met l'enroulement gauche du relais de test en circuit fermé avec la batterie de test de tonalité d'occupation.

Test.

— Le côté test des bornes multiples de la ligne occupée de l'abonné Z est connecté au côté non mis à la terre de la batterie de test de tonalité d'occupation W, tandis que celui d'une ligne désengagée serait ouvert en 7.

La fonction de verrouillage est affectée par le fonctionnement du relais de test à action rapide, provoqué par le courant qui le traverse vers la terre depuis la batterie de test de tonalité W et qui traverse le balai sélecteur de test lorsque ce dernier atteint la borne de test de la ligne occupée désirée. Ce circuit est représenté en traits gras sur la figure 10. Il convient de noter que, pendant leur avance, les circuits du balai du sélecteur de sonnerie sont ouverts au contact s du relais lent et du balai du sélecteur de test au contact avant / du relais de sonnerie. Ceci est nécessaire pour éviter les verrouillages prématurés dus à des lignes occupées mais non désirées touchées par les balais lors de leur rotation. Lorsque les balais arrivent aux bornes de la ligne occupée souhaitée, le relais de sonnerie et le relais lent sont excités simultanément, mais le premier attire son armature en premier et, ce faisant, complète un trajet depuis le balai du sélecteur de test, passant par le contact arrière r du relais lent (l'un des deux enroulements du relais de test), le contact avant f du relais de sonnerie, jusqu'au côté terre de la batterie.

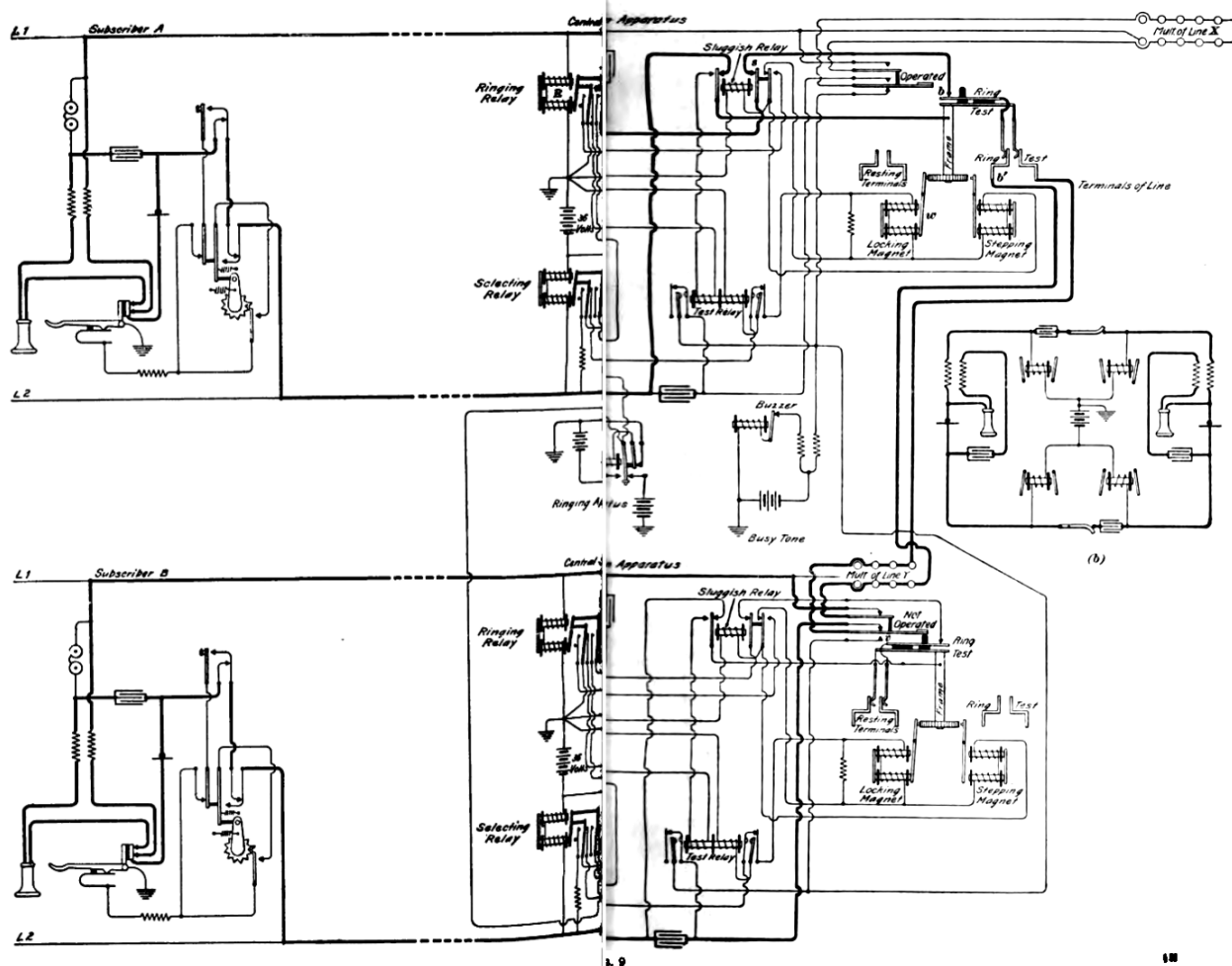


Fig. 10

Verrouillage.

Le relais de test est immédiatement actionné et les circuits fermés sont représentés en traits gras sur la figure 11.

Fig. 11

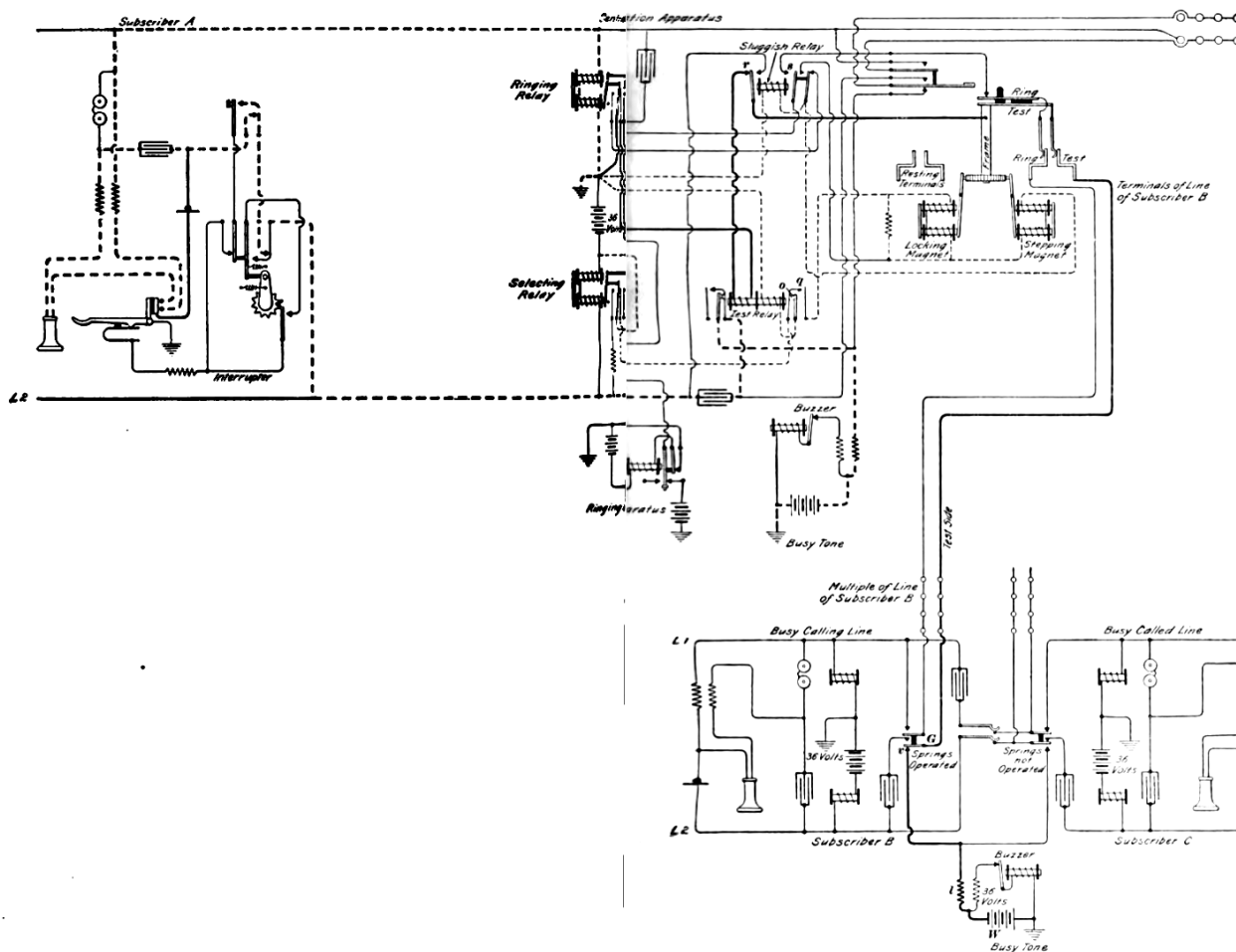


Fig. 10

L'armature du relais de test, en ouvrant le circuit en g, coupe le courant aux aimants de verrouillage et de pas à pas et en fermant, en a, un circuit par son deuxième enroulement, le relais de test reste verrouillé en position fermée. Les aimants de pas et de verrouillage, étant privés de courant, permettent à l'anneau et aux bras de test de revenir à leur position de repos normale.

L'abonné appelant est alors verrouillé et reçoit une notification d'occupation de la ligne appelée par une tonalité d'occupation transmise sur sa ligne depuis la batterie 7 via le contact avant f du relais de test et le condensateur. Lorsqu'il raccroche son combiné, le circuit est ouvert en n° 1 ; ou, s'il sélectionne à nouveau, en n° 6. Ces deux opérations provoquent la désexcitation du relais de sélection, ce qui déverrouille le relais de test. En ce qui concerne la sélection d'une ligne désengagée, il est maintenant clair que le relais de test n'est pas alimenté à la fin de la sélection (Fig. 7) et qu'il est retiré du circuit de conversation par le relais lent (Fig. 9).

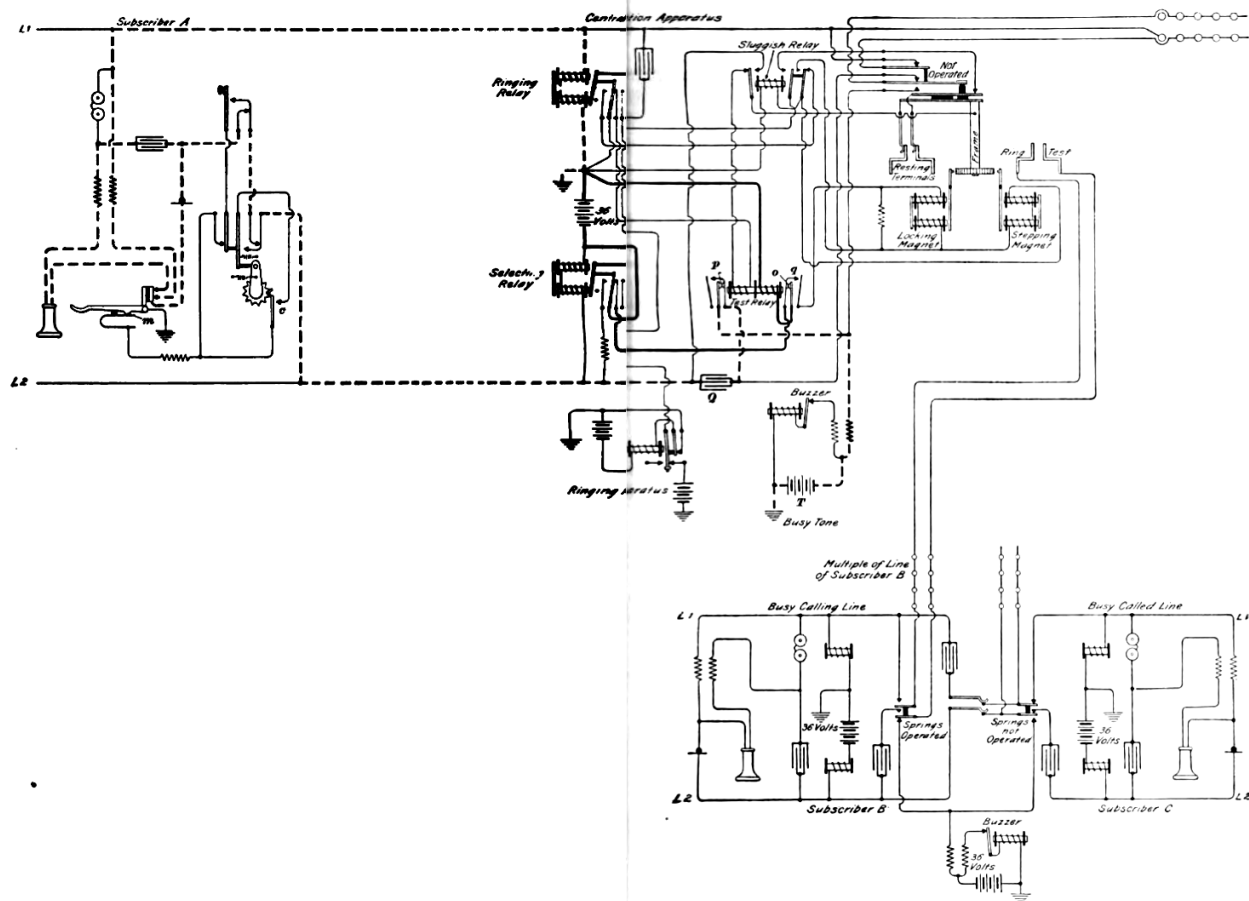
Le fonctionnement des trois relais impliqués dans les opérations de test et de verrouillage peut être résumé comme suit : lorsque les balais du sélecteur atteignent les bornes de la ligne occupée souhaitée, le relais de sonnerie à action rapide ferme un circuit de test via le relais de test à action rapide, qui attire son armature avant que le relais lent n'ait le temps d'agir. Le relais de test, en fonctionnant, coupe le relais lent de courant ; et un enroulement de verrouillage sur le relais de test maintient les circuits inchangés jusqu'à ce que l'abonné raccroche ou resélectionne son combiné.

Il est évident qu'une ligne peut être occupée pour deux raisons : parce qu'elle appelle et parce qu'elle est appelée. Comme expliqué précédemment, une ligne appelante 2 est protégée contre toute intrusion par un groupe de ressorts à mouvement rotatif G&, Fig. 10, actionnés par le mouvement rotatif de son bras sélecteur, qui ouvre les chemins reliant ses relais et fils de ligne à ses multiples bornes et relie en z le côté test au côté non mis à la terre de la batterie via l'enroulement secondaire / du transformateur de tonalité d'occupation.

Test de la ligne d'un abonné appelé.

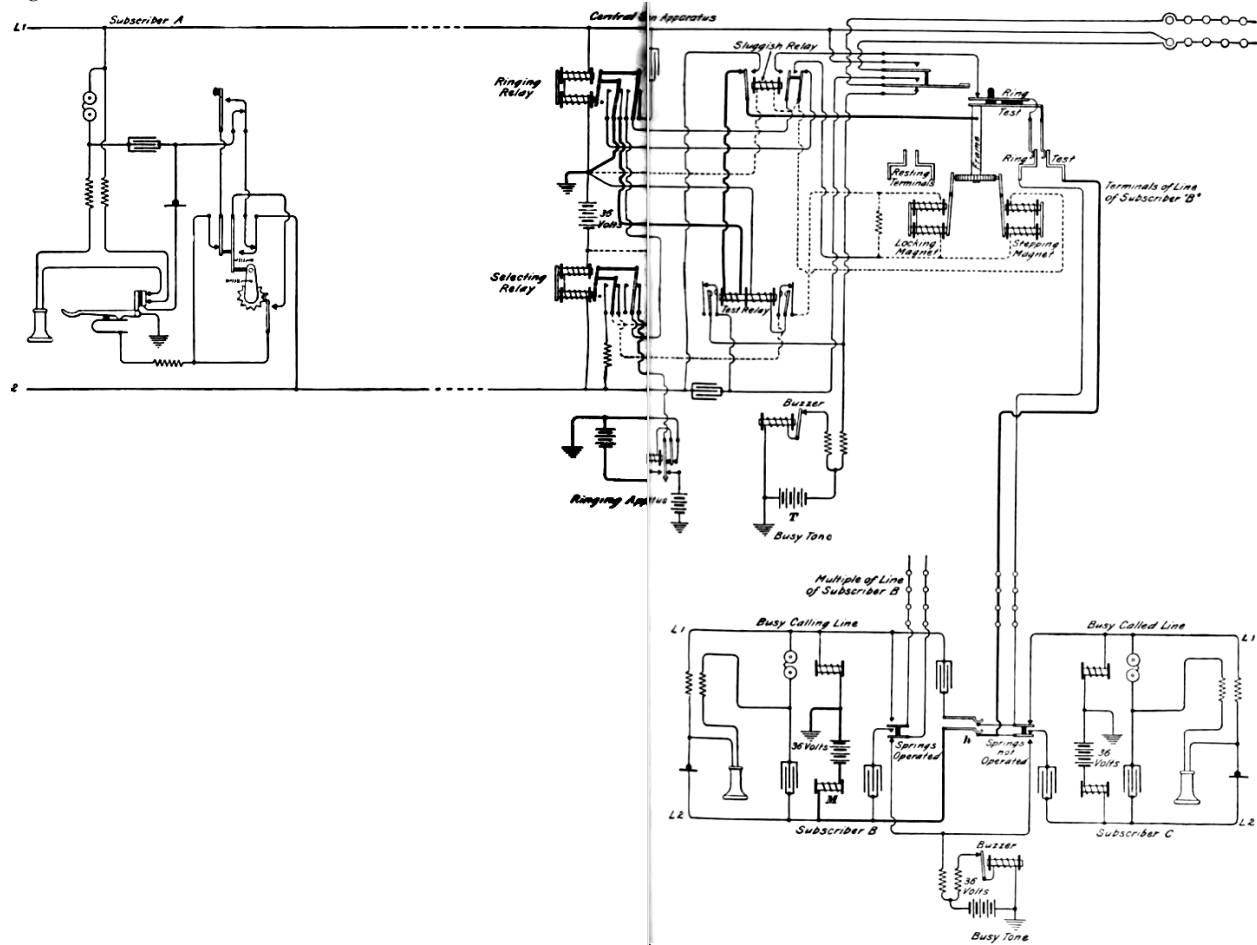
— Supposons que l'abonné À appelle l'abonné E, déjà appelé par l'abonné Z et en communication avec lui. La ligne appelée occupée de l'abonné C (Fig. 12) est protégée par le fait que sa borne multiple de test # est connectée, via le balai sélecteur de test posé sur # et le relais sélecteur A de la ligne de l'abonné A#, qui l'a appelé en premier, au côté non mis à la terre de la batterie. La Fig. 12 montre l'état du circuit au moment où les balais reposent sur les contacts de la ligne occupée. Le relais de test est alors excité et un bourdonnement d'occupation circule de la batterie 7° sur le circuit, comme l'indiquent les traits gras de la Fig. 11 ; en fait, tous les circuits reviennent alors à l'état indiqué sur cette figure. Un abonné est, en toutes circonstances, libre d'actionner son sélecteur. Autrement dit, si l'abonné À sur une ligne appelle l'abonné Z sur une autre ligne, Z peut à volonté se déconnecter de 4 et effectuer la sélection souhaitée, les condensateurs introduits entre les circuits individuels rendant les relais de ligne de { indépendants.

Fig. 12



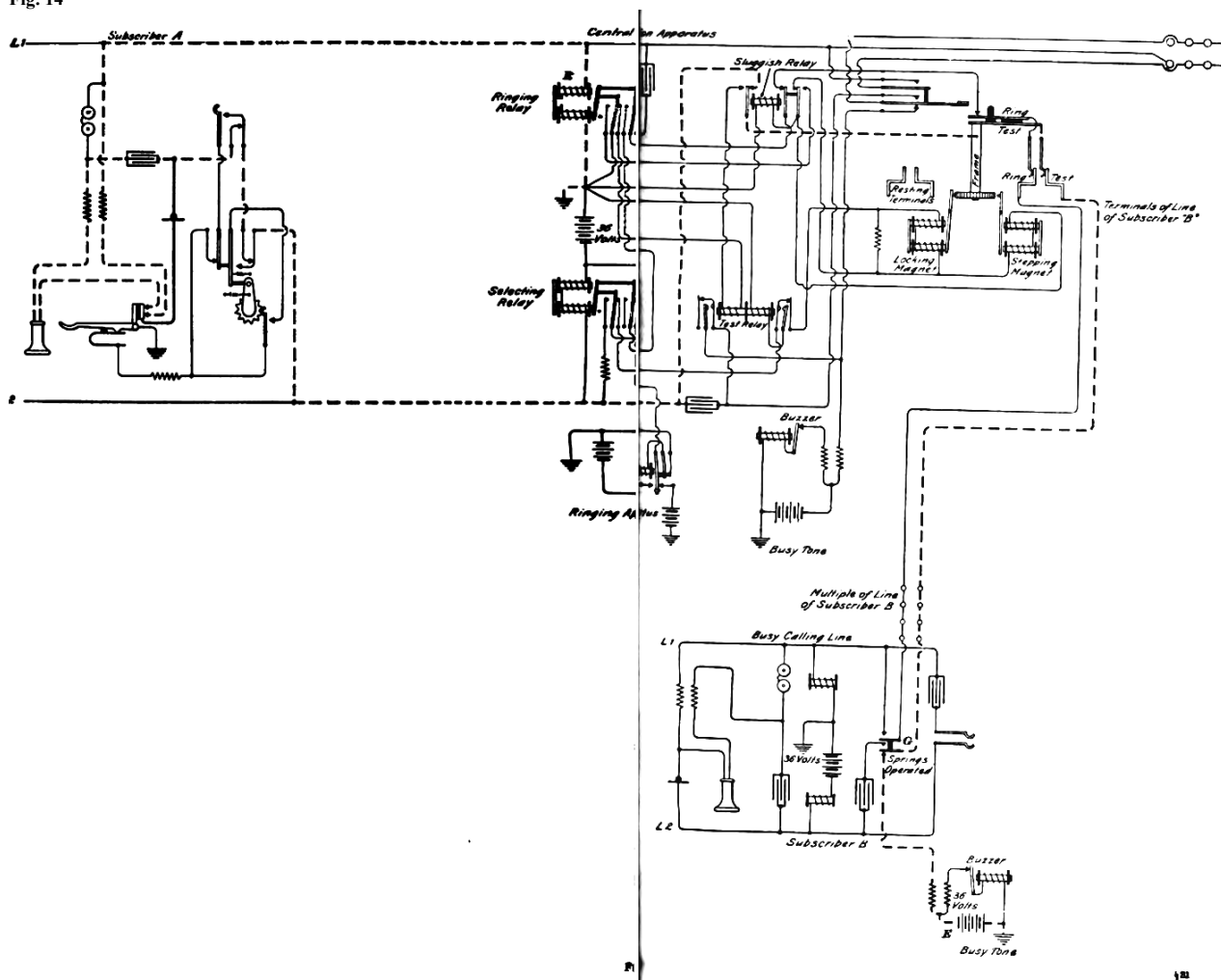
Si l'abonné Z (Fig. 13) choisit une autre ligne au lieu de répondre à l'appel de l'abonné A, ce dernier recevra la tonalité d'occupation de la manière suivante : les ressorts de rotation G du sélecteur de l'abonné Z seront actionnés et le côté test du multiple de la ligne de l'abonné A sera ainsi connecté à l'appareil de tonalité d'occupation. Comme les balais du sélecteur de l'abonné 4 seront toujours en contact avec le multiple de la ligne de l'abonné A, une tonalité d'occupation sera transmise de la batterie A à l'abonné A et du relais de sonnerie A à la masse, comme indiqué par les traits pointillés gras sur cette figure.

Fig. 13



— Lorsqu'un abonné appelle un autre abonné sur la même ligne partagée, on parle d'appel inversé. Ce système permet d'effectuer des appels inversés ; un abonné peut ainsi signaler et converser avec un autre abonné sur la même ligne partagée. De plus, la sélection et la sonnerie sont identiques à celles de l'abonné souhaité sur une autre ligne. Les balais sélecteurs I (Fig. 14) sont actionnés jusqu'à une paire de bornes inversées portant le numéro de la ligne appelante, dont seule la borne de sonnerie est connectée au côté sonnerie de sa propre ligne. Le balai sélecteur de sonnerie est mis en contact avec la borne de ligne inversée, connectée en permanence au côté Z7 du circuit, au lieu d'être entraîné par les ressorts rotatifs S du sélecteur.

Fig. 14



Signalisation. — Lorsque la touche de sonnerie *Æ* est enfoncée, le contact »# s'ouvre et l'armature du relais de sonnerie se replie et ferme un circuit reliant l'appareil de sonnerie aux contacts g-f-s : balai sélecteur de sonnerie, borne de ligne réversible, ligne Z 1, sonneries F et condensateurs HW des autres abonnés sur la même ligne, contacts »#', e, ligne Z 2, contacts E, L, a, me du poste appelant à la terre.

Ce circuit de sonnerie est relié par une dérivation entre la borne de ligne réversible et la terre, via le relais de sonnerie. Cependant, comme ce dernier est polarisé et polarisé de manière à être insensible au courant circulant dans cette direction, il n'attire pas son armature et, par conséquent, ce courant de sonnerie n'interfère pas avec le fonctionnement du relais de sonnerie, et son impédance n'est pas suffisamment faible pour empêcher la sonnerie de l'abonné. Une quantité négligeable de courant de sonnerie revient du côté L 2 de la ligne via le relais sélecteur et la batterie vers la terre.

Protection contre les intrusions. — Lorsque deux abonnés sur la même ligne sont en conversation, celle-ci est occupée par les abonnés appelants sur d'autres lignes grâce au fonctionnement des ressorts rotatifs S provoqués par l'avancement du bras sélecteur de l'abonné appelant par rapport à sa position de repos normale. Lorsque les deux abonnés ont raccroché, le bras sélecteur revient à zéro et le test d'occupation est supprimé par l'ouverture du circuit en g'.

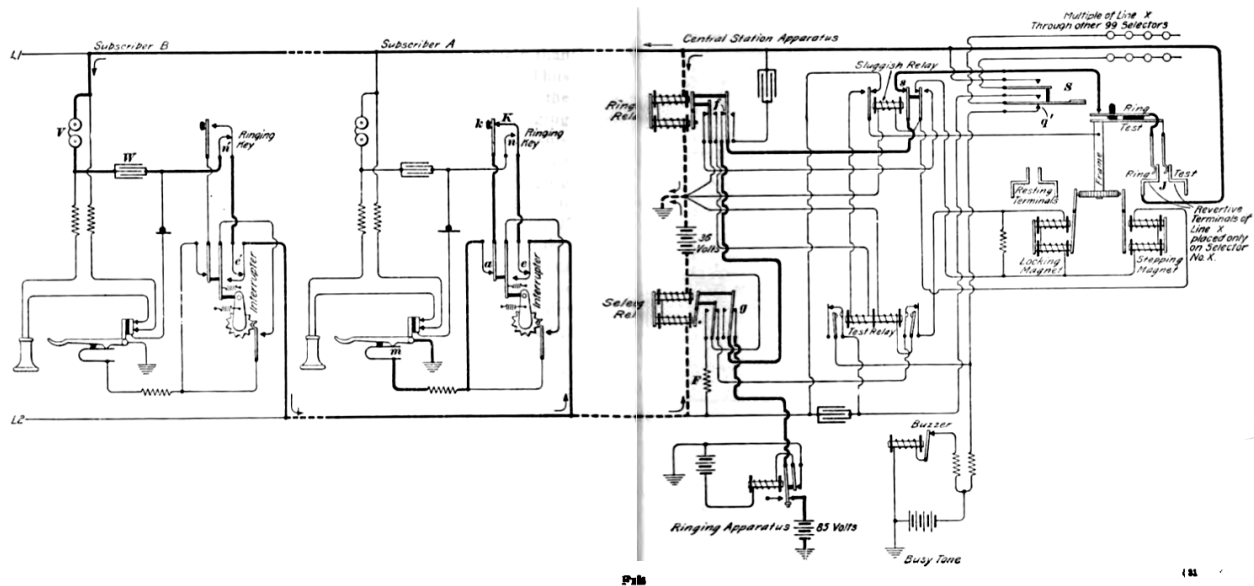
Généralités. — Le shunt non inductif *Æ* entourant le relais sélecteur, lorsqu'il est fermé, empêche son armature de vibrer lorsqu'une ligne est signalée. La résistance du shunt est telle qu'il absorbe la majeure partie du courant de sonnerie du relais, sans affecter son fonctionnement par courant continu. Le contact g (Fig. 9) du relais sélecteur est en série avec le fil de sonnerie et sert à empêcher une courte sonnerie ou un clic indésirable des sonneries connectées à la ligne appelée au moment où l'abonné raccroche. Le relais de sonnerie A de la ligne appelante libère son armature plus rapidement que l'aimant de verrouillage ne peut libérer le bras du sélecteur. Ainsi, le balai du sélecteur de sonnerie # resterait en contact avec le côté EL 1 de la ligne appelée tout en restant connecté à l'appareil de sonnerie par le contact arrière # du relais de sonnerie de l'abonné appelant, sans le contact avant g de son relais sélecteur qui, grâce à sa rapidité, ouvre le fil de sonnerie à g au même instant que le relais de sonnerie se ferme à « ». Par conséquent, aucun courant de sonnerie n'atteint la ligne appelée pendant la déconnexion. Dans les ressorts de l'interrupteur du poste, les deux ressorts a, e, Fig. 6, qui déconnectent la touche de sonnerie de la terre pendant la sélection, servent à empêcher un abonné impatient d'interférer avec le circuit, pendant la rotation du mécanisme de sélection, en appuyant sur la touche de sonnerie. Lorsque le crochet du commutateur est abaissé, le circuit de terre est ouvert en « 1 », Fig. 6, de sorte qu'une manipulation inutile du bras de l'interrupteur ou de la touche de sonnerie ne permet pas de faire fonctionner l'appareil du central téléphonique.

SYSTÈME NON ÉQUIPÉ DE FONCTIONS DE TONALITÉ D'OCCUPATION ET DE VERROUILLAGE

L'appareil du central téléphonique de chaque ligne, lorsqu'il n'est pas équipé de dispositifs de tonalité d'occupation et de verrouillage, est illustré à la Fig. 15 et est identique à celui du système de verrouillage, à l'exception du relais de test. Sur l'appareil du central téléphonique commun à toutes les lignes, l'équipement de tonalité d'occupation est omis. Le poste de l'abonné est identique à celui utilisé dans le système de verrouillage.

Le système fonctionne de la même manière que lorsqu'il est équipé de la fonction de tonalité d'occupation et de verrouillage, à l'exception du relais de test qui permet à l'abonné de se connecter à n'importe quelle ligne du central téléphonique, occupée ou non.

Fig. 15

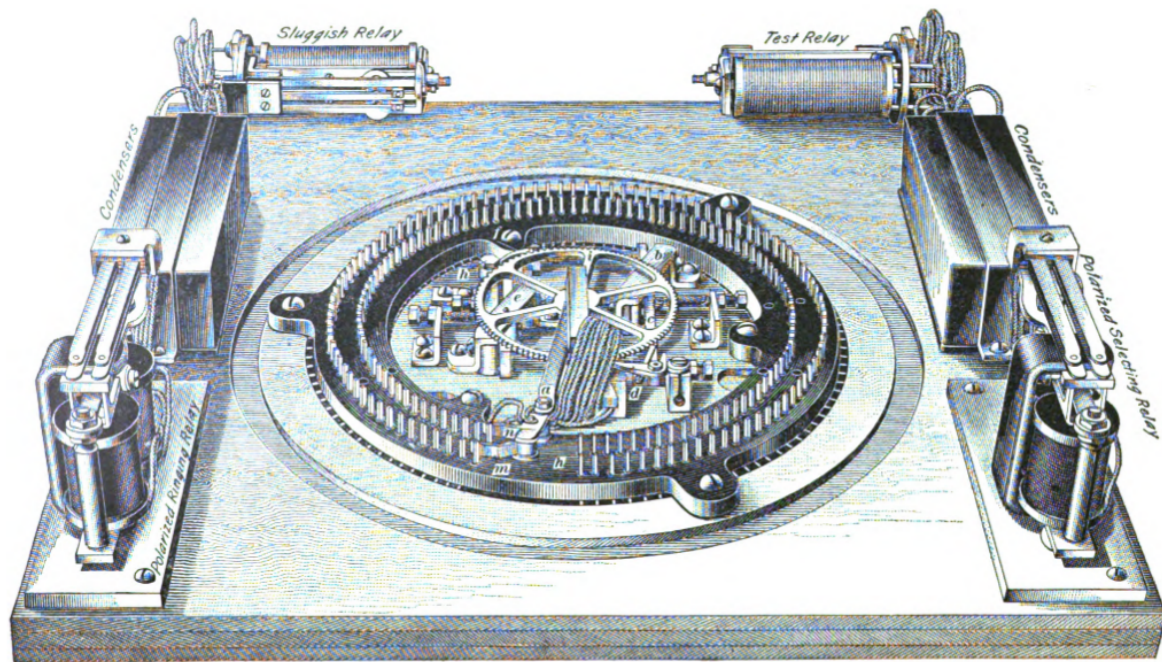


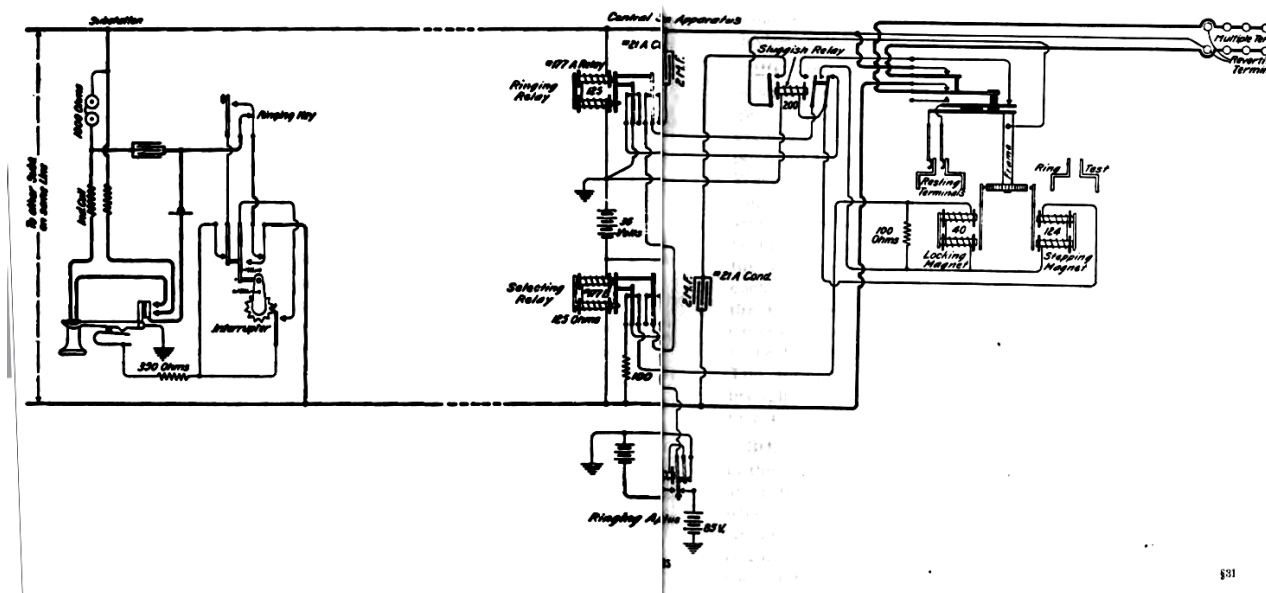
LE COMMUTATEUR CENTRAL

Une vue générale de l'appareillage nécessaire pour chaque paire de fils de ligne est présentée à la figure 16.

Au centre se trouve le dispositif de commutation et, sur les côtés, les différents relais et condensateurs. Ces différents dispositifs seront décrits séparément.

Fig 16





§31

Relais de sélection polarisé.

— Les figures 16 et 17 présentent le relais de sélection polarisé, qui est, d'une manière générale, similaire au relais de sonnerie polarisé, à l'exception des enroulements magnétiques. Ces relais sont composés des mêmes pièces qu'un relais de sonnerie standard fabriqué par la Western Electric Company, à l'exception de la bille de sonnerie et de la tige de clapet, qui sont omises. La culasse de support de l'armature est conçue de manière à pouvoir y monter un groupe de ressorts de contact, de manière à ce que les goujons isolés de l'armature engagent les ressorts centraux ou ressorts de commande 3 de chaque groupe, les faisant se déplacer avec les mouvements de l'armature. Chaque mouvement ascendant de la culasse 2 provoque la rupture des contacts inférieurs, invisibles sur cette vue, et la mise en contact avec les ressorts supérieurs. Les ressorts 3 sont réglés de manière à exercer une tension suffisante sur la culasse isolée 2 pour maintenir l'armature 4 en position basse et normale.⁸³⁰

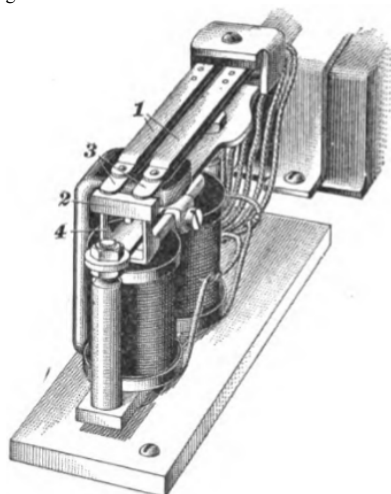


FIG. 17

Sélecteur. — Le sélecteur de central téléphonique est représenté au centre de la figure 16. Il se compose d'un disque en acier perforé d'environ 15 cm de diamètre, percé d'un trou central dans lequel passe un arbre portant le bras rotatif A. À la circonférence de ce disque, et l'entourant entièrement, se trouve un cercle en caoutchouc dur # dans lequel sont fixées les bornes de contact multilignes. Ces bornes sont conçues de manière à dépasser la surface du caoutchouc dur et à former des points de contact pour les balais de contact #, #7 montés sur le bras rotatif. Il y a au total 104 paires de bornes.

La grande roue à rochet z commande le mouvement de l'arbre supportant le bras a et est, à son tour, commandée par l'aimant pas à pas à, dont l'armature e porte le cliquet 4, et par l'aimant de verrouillage f avec son cliquet z. Ces aimants sont du type courant à double bobine, leurs armatures étant des leviers en fer doux, aux extrémités desquels sont montés les cliquets en prise avec les dents de la roue à rochet. L'effet de levier de l'armature de l'aimant de sélection est tel qu'il agit rapidement, tandis que celui de l'aimant de verrouillage ralentit son action. L'action de l'aimant de verrouillage est ralentie par une résistance non inductive de 150 ohms qui ferme le contact. 81. Le bras rotatif a est constitué de deux barres d'aluminium isolées l'une de l'autre et reliées rigidement à une extrémité à l'arbre de la roue à rochet, leurs autres extrémités supportant les ressorts de contact »1,n, qui engagent les bornes de ligne multiples.

Un ressort spiralé, situé derrière les ressorts de contact ur, produit une tension constante aux points de contact. Au-dessus du bras rotatif « et actionné par celui-ci, mais mal représenté sur cette figure, est monté un groupe de ressorts appelé groupe de mouvement rotatif. Ces ressorts sont entièrement actionnés lorsque le bras a avancé de trois pas et leur fonction est de couper la ligne de l'abonné appelant de sa borne multiple sur les autres sélecteurs et d'émettre une tonalité d'occupation sur ces bornes. La cinquième paire de bornes du sélecteur constitue les bornes du premier abonné.

Une vue générale de l'appareillage nécessaire pour chaque paire de fils de ligne est présentée à la figure 16. Au centre se trouve le dispositif de commutation et, sur les côtés, les différents relais et condensateurs. Ces différents dispositifs seront décrits séparément.

APPAREIL DE STATION CENTRALE

— Relais.

— Les instructions suivantes sont données uniquement à l'intention des personnes chargées de l'installation et de l'entretien de ce système automatique. Le relais polarisé de type 177, illustré à la figure 17, doit être réglé de manière à ce que la face inférieure de son armature, en position de repos, se trouve à 0,025 pouce du bord extérieur du noyau magnétique, mesuré à l'aide d'une jauge fournie avec l'équipement. Pour un fonctionnement optimal de ces relais, le contact avec les ressorts inférieurs (côté le plus proche des bornes de la bobine magnétique) doit être plus ferme et plus prolongé que celui avec les ressorts supérieurs. Les ressorts supérieurs, ou extérieurs, doivent être soulevés de la butée aussi loin que le mouvement de l'armature le permet. La distance entre les contacts en platine des ressorts intermédiaires et extérieurs doit être environ égale à l'épaisseur d'une feuille de papier ministre. Si le contact arrière du relais de sonnerie, intégré au circuit de sonnerie, est imparfaitement fermé, une sonnerie faible se produira lors d'un appel inverse. Si le contact arrière qui court-circuite le relais lent lors de la sélection est imparfait, le fonctionnement sélectif peut être imprécis.

Sélecteur, relais lent et relais de test.

— Le sélecteur, le relais lent et le relais de test nécessitent rarement un réajustement après expédition.

Aimant pas à pas.

Relais. — Lorsqu'il est alimenté par un courant interrompu, dont les ouvertures et les fermetures sont correctement proportionnées, l'aimant pas à pas provoque un mouvement alternatif de son armature, de sorte que, lors de la sélection, la tête hexagonale de la vis qui supporte le cliquet d'entraînement est visible avec la même netteté, dans ses positions extrêmes avant et arrière.

Si la tête de la vis à mouvement alternatif est plus visible en position arrière qu'en position avant, soit les interruptions du courant de l'interrupteur sont trop longues, soit la traction du ressort de rappel de l'armature pas à pas est trop forte. Les interruptions du courant traversant le circuit local de sélection peuvent être trop longues pour de raisons : premièrement, le ressort extérieur du relais de sélection n'est peut-être pas suffisamment proche du ressort central ; deuxièmement, les ressorts de l'interrupteur sous-station sont peut-être trop éloignés. Si, en revanche, la tête de la vis hexagonale est plus visible en position avant qu'en position arrière et a tendance à se bloquer dans la première position, soit le ressort de rétraction de l'armature pas à pas doit être resserré, soit les ressorts de contact du relais de sélection ou de l'interrupteur de la sous-station sont trop proches l'un de l'autre.

La course de l'armature pas à pas doit être réglée avec le plus grand soin. Un point au centre de la vis sur lequel tourne le cliquet d'arrêt doit se déplacer de 0 pouce de la position arrière à la position avant ; le mouvement à ce point ne doit jamais dépasser +0x pouce.

Aimant de verrouillage.

— L'aimant de verrouillage est ralenti par un shunt non inductif ponté en permanence entre ses enroulements. La force exercée sur l'armature par les ressorts de rappel doit être tout juste suffisante pour dégager le cliquet d'arrêt de la roue lorsque le bras sélecteur a été avancé jusqu'à la ligne numéro 100 et relâché. Si les interruptions du circuit de sélection local sont trop longues, cet aimant aura tendance à libérer son armature pendant la sélection. La méthode pour corriger ce défaut est décrite à l'article plus haut. L'armature de retenue doit avoir le mouvement le plus faible possible pour soulever le cliquet d'arrêt de la roue avec un jeu sûr entre les deux et pour permettre à ce dernier de retomber au fond de la dent. L'aimant de verrouillage du sélecteur agit plus lentement que l'aimant de pas en modifiant la longueur du levier d'armature et en utilisant un ressort plus léger.

Ressorts de rotation.

— Les ressorts de rotation S (fig. 14) doivent être réglés de manière à ce que les contacts nécessaires soient effectués avec le moins de force possible, afin de réduire au minimum la puissance nécessaire pour ramener le bras à sa position de repos. Les ressorts doivent être actionnés lorsque le bras du sélecteur a avancé de trois crans.

Ressort spiralé de l'arbre.

— Le ressort spiral enroulé autour de l'arbre doit, sans effort excessif, ramener le bras du sélecteur et les balais à leur position de repos normale lorsque ces derniers sont placés dans l'espace entre la première et la deuxième paire de bornes de ligne morte, puis relâchés. Toutes les pièces du sélecteur, à l'exception des balais, doivent être lubrifiées à l'huile d'horlogerie, y compris le point de contact entre le cliquet de réglage et la butée excentrique arrière.

Interrupteur de sonnerie.

— Les interrupteurs n° 64-D et n° 64-F utilisés pour le courant pulsé doivent être réglés de manière à ce que, lorsque la batterie de sonnerie est à 85 volts, il y ait une force électromotrice d'au moins 60 volts entre les bornes marquées « pulsation positive » et la masse de la batterie de sonnerie, mesurée à l'aide d'un voltmètre à courant alternatif lorsque l'interrupteur effectue 1 250 cycles par minute. Le ressort de contact, frappé par le levier lors de son mouvement vers l'aimant, est placé à cet endroit pour des raisons purement mécaniques. Il est conçu pour agir comme un amortisseur sur la course avant et, en conjonction avec le ressort arrière, pour maintenir le levier à la fréquence de vibration appropriée.

Interrupteur de tonalité.

— Les interrupteurs n° 64-E et n° 64-G, utilisés pour interrompre la tonalité d'occupation, doivent être réglés pour effectuer 200 cycles par minute. Le réglage du ressort de contact arrière intégré au circuit, via les bobines magnétiques, influence fortement la vitesse de vibration.

Buzzer d'occupation.

— Le buzzer d'occupation est capable de produire une tonalité douce et moyenne lorsqu'il est correctement réglé. Un seul jeu de ressorts est utilisé, l'autre étant de réserve, mais les deux jeux doivent être réglés de manière identique ; c'est-à-dire que le contact normalement fermé entre les ressorts extérieur et intérieur doit se rompre au moment où l'armature heurte la pièce polaire. Grâce à la vis de butée arrière, l'armature est considérablement rapprochée de la pièce polaire. Si l'avertisseur sonore démarre avec une tonalité rauque ou double, le problème peut être corrigé en courbant le ressort extérieur afin de varier la durée de la rupture entre les ressorts intérieur et extérieur.

Relais de transfert.

— Pour éviter une défaillance du dispositif de sonnerie due à un grillage ou à une panne de l'aimant interrupteur standard / (Fig. 8), un dispositif de sonnerie dupliqué est fourni et connecté comme indiqué sur la Fig. 18.

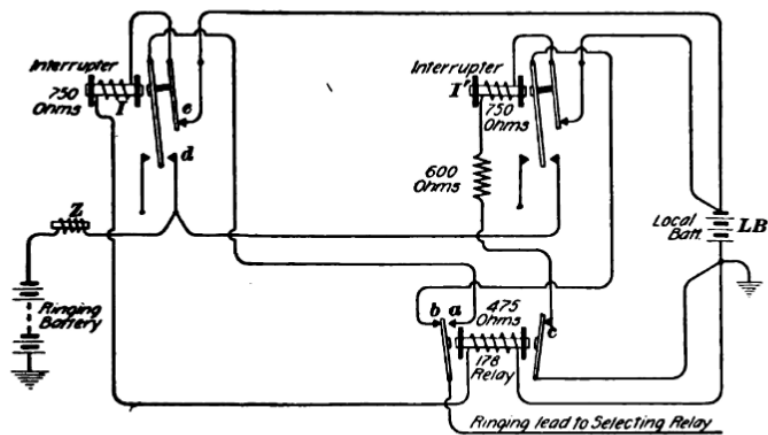


FIG. 18

Tant que le courant circule de la batterie locale Z Z à travers le relais de transfert et l'aimant /, le relais de transfert, également appelé relais 178, maintient son armature et son fil d'alimentation (Fc, 18) pour maintenir le contact A fermé et les contacts 4 et 6 ouverts. Si l'aimant 7 grille ou son circuit s'ouvre, le relais 178 libère son armature, ouvrant ainsi le circuit ouvert et fermé en 4 par l'action de l'aimant / et connectant un interrupteur similaire / dont il ferme le circuit en « » à sa place. Z' est une bobine d'impédance dont la résistance limite l'intensité du courant et dont l'inductance tend à réduire les pointes très prononcées de la courbe des courants de sonnerie interrompus. Un tel relais de transfert est présent dans l'appareil de test de tonalité et dans l'appareil de sonnerie.

Le relais 178 est suffisamment lent pour ne pas libérer ses armatures lorsque l'interrupteur Z fonctionne correctement et interrompt à e le courant traversant l'enroulement du relais 178.

Si le relais de transfert 178 ne parvient pas à attirer son armature, l'interrupteur actif il doit être court-circuité momentanément.

Batterie de commande centralisée.

— La batterie de commande centralisée doit avoir une force électromotrice d'au moins 35 volts et d'au plus 42 volts avec un dixième de la tension de fonctionnement utilisée.

Interrupteur d'abonné. — Nous avons déjà suffisamment expliqué les ressorts de l'interrupteur d'abonné pour indiquer qu'un espacement correct est essentiel à une sélection correcte. À la sortie d'usine, l'espacement entre les ressorts est correct pour des conditions de ligne moyennes. Une résistance de ligne inhabituelle nécessite de rapprocher les ressorts ; une capacité inhabituelle nécessite de les éloigner.

Le bras de l'interrupteur d'abonné doit revenir du trou n° 100 en 8 secondes au moins et 10 secondes au plus. Les ressorts de rotation du poste doivent être remis en position normale pendant la dernière demi-étape de la sélection. Les deux ressorts du circuit de communication doivent être pressés l'un contre l'autre aussi fermement que le permet le mouvement des ressorts de rotation. 44. Clé de sonnerie. — Il est également important que les ressorts de la clé de sonnerie, normalement en contact, s'appuient l'un contre l'autre aussi fermement que le mouvement de fonctionnement le permet.

Mises à la terre. — Les mises à la terre des postes et des centrales électriques doivent présenter une faible résistance. En l'absence de conduites d'eau ou de gaz, le piquet ou la plaque de terre doit être enterré dans un sol humide en permanence. S'il n'est pas situé près de la surface, il est généralement accessible à une plus grande profondeur ou dans des caves humides.

CIRCUIT DE LIGNE ET DE CORDON INTERURBAIN

Fig. 19 (a) montre le circuit de ligne et de cordon interurbain utilisable avec les centraux automatiques de 100 et 20 lignes.

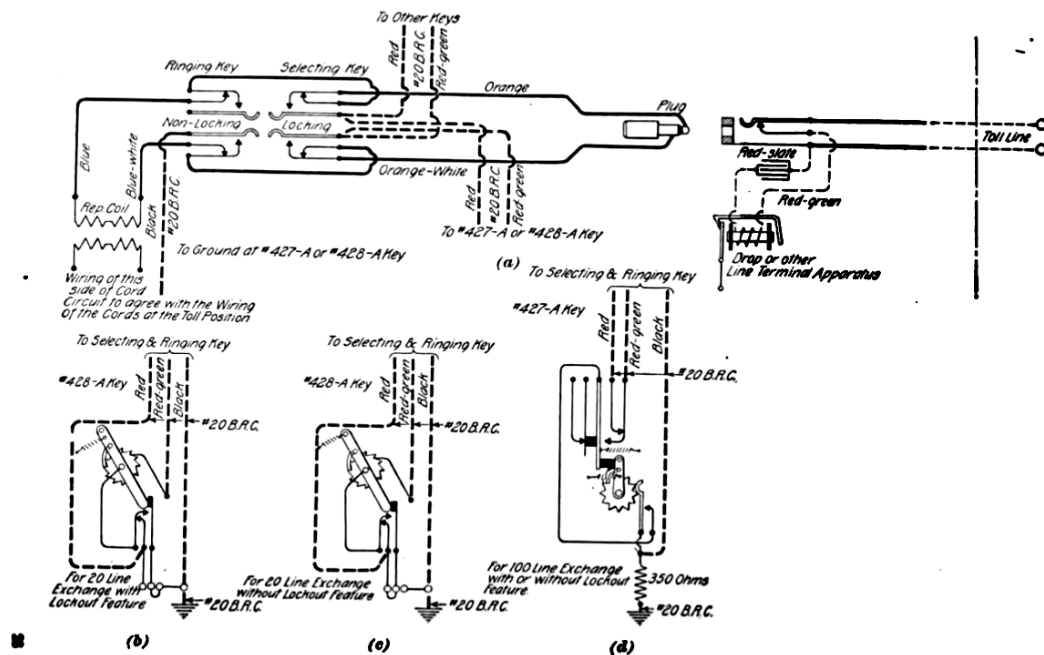


FIG. 19

La Fig. 19 (b) montre la clé 428-A utilisée pour un central de 20 lignes avec fonction de verrouillage ; la Fig. 19 (c) montre la clé 428-A utilisée pour un central de 20 lignes sans fonction de verrouillage ; et la Fig. 19 (d) montre la clé 427-A utilisée pour un central de 100 lignes avec ou sans fonction de verrouillage. Z LC signifie « fil tressé et caoutchouté ». Le fil rouge partant de la vue (a) est connecté au fil rouge partant de la clé des vues (b), (c) ou (d), selon la clé utilisée ; De même, les fils rouge-vert et noir sont respectivement connectés ensemble.

La touche de sonnerie et de sélection utilisée dans le circuit du cordon du panneau de péage est une touche d'écoute et de sonnerie standard. L'extrémité de sonnerie étant non verrouillable, le poussoir, une fois mis en position de fonctionnement, doit être maintenu à la main. Une fois mis en position de sélection, correspondant à la position d'écoute d'une touche de téléphone ordinaire, il reste en position jusqu'à son retrait manuel.

Les circuits du panneau de péage sont explicites si l'on considère que les touches illustrées aux figures 19 (b), (c) et (d), associées au poste téléphonique de l'opérateur, remplissent exactement les mêmes fonctions que le mécanisme de sélection et de sonnerie, associé à l'émetteur et au récepteur de tout poste d'abonné.