

**Zeitschrift:** Technische Mitteilungen / Schweizerische Telegraphen- und Telephonverwaltung = Bulletin technique / Administration des télégraphes et des téléphones suisses = Bollettino tecnico / Amministrazione dei telegrafi e dei telefoni svizzeri

**Herausgeber:** Schweizerische Telegraphen- und Telephonverwaltung

**Band:** 15 (1937)

**Heft:** 5

**Artikel:** Un nouveau procédé pour vérifier la vitesse de rotation des disques d'appel utilisés dans la téléphonie automatique

**Autor:** Pfisterer, R.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-873426>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 16.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

Empfängerchassis, und damit zu Störungen über die angeschlossenen Leitungen<sup>5)</sup>. Ein konsequentes Abschirmen, gegen die Erde, aller schwingenden Oszillatorteile ist daher notwendig; so ist es z. B. auch zweckmässig, die Unterseite des Empfängerchassis abzuschirmen.

3. Hochfrequente Spannungsabfälle des Oszillators im Empfängerchassis oder in der gemeinsamen Erdungsschiene sollen vermieden werden; dies wird z. B. praktisch erreicht durch Zusammenfassen aller Chassisanschlüsse der Oszillatorkreise in einem Punkt.
4. Von wesentlicher Bedeutung ist ebenfalls ein „sauberer“ Aufbau des Gerätes, bei welchem keine kapazitiven und induktiven Kopplungen

zwischen schwingenden Oszillatorteilen und den Antennen- und Netzteilen bestehen.  
Bern, im Juni 1937.

<sup>5)</sup> Hohe Uebergangsimpedanz zwischen Chassis und Netz ist auch in diesem Falle zweckmässig; sie trägt nach statistischen Messungen einige hundert Ohm. Leider werden jedoch bei vielen Fabrikaten zwischen Chassis und Netz Kapazitäten von ca. 0,1  $\mu$ F geschaltet, in der Absicht, damit den Netzgleichrichter zu überbrücken, damit keine Störmodulation auftreten kann. Die Anwendung solcher Kondensatoren ist sowohl vom Standpunkt des Berührungsschutzes als auch nach anerkannten Grundsätzen der Störbekämpfung nicht erwünscht. Die erwähnte Störmodulation, welche meistens bei primitiven Empfangsinstallationen in Erscheinung tritt, wird z. B. in zweckmässigerer Weise durch eine statische Abschirmung der Netzwicklung gegen die Sekundärwicklungen des Netztransformers erreicht; es werden dadurch die hochfrequenten Netzspannungen von den Gleichrichterröhren ferngehalten.

## Un nouveau procédé pour vérifier la vitesse de rotation des disques d'appel utilisés dans la téléphonie automatique.

Par R. Pfisterer, Berne.

621.395.636.1=4.

### Première partie.

#### I. Généralités.

Le développement incessant de la sélection automatique a nécessité, du fait des liaisons à longue distance et des interconnexions entre différents systèmes, une régularité de plus en plus grande pour les impulsions envoyées sur les circuits et les lignes.

Les disques d'appel, utilisés pour l'envoi des impulsions, doivent remplir deux conditions bien définies. La première, c'est d'avoir un rapport aussi précis que possible entre les temps d'ouverture et de fermeture du circuit. Par exemple, pour les disques placés chez les abonnés, le rapport est de 1,6:1. Ce rapport, qui reste le même pour n'importe quelle vitesse d'impulsions, dépend d'un réglage mécanique des organes, contacts et came, donnant les temps d'ouverture et de fermeture. Ce réglage n'est pas difficile à obtenir. Le rapport d'impulsions est d'ailleurs sujet à modification suivant la composition du circuit; on utilise même, actuellement, dans bien des cas, des correcteurs à la réception pour améliorer la sélection.

Il n'en est plus de même pour ce qui concerne la vitesse à laquelle se succèdent les impulsions; les organes récepteurs, enregistreurs, chercheurs, relais translateurs, etc., suivent le mouvement donné par le disque d'appel, cela va de soi, avec la même rapidité.

La deuxième condition à remplir est donc que cette vitesse soit aussi constante que possible. Celle-ci s'exprime soit en millisecondes, pour une durée de 10 impulsions, soit aussi en nombre d'impulsions par seconde. Par exemple 9 à 11 imp./sec., pour les disques placés chez les abonnés. La stabilité est obtenue dans tous les modèles connus par un régulateur centrifuge, soustrait le plus possible aux influences de l'usure par des moyens appropriés, paliers en bronze, bille d'appui, etc., pour diminuer les frottements. Les modèles récents sont en outre munis d'un compensateur bi-métallique pour réduire les variations de marche dues aux changements de température.

L'exactitude dépend donc principalement du réglage de ce régulateur et diverses méthodes peuvent être utilisées pour vérifier la vitesse de fonctionnement des disques d'appel.

#### II. Quelques méthodes de mesure de la vitesse.

Selon les prescriptions actuelles, les disques sélecteurs doivent donner 10 impulsions par seconde avec une tolérance de marche de  $\pm 100$  millisecondes, c'est-à-dire de  $\pm 10\%$ . Cette tolérance de marche est valable pour l'exploitation; mais à la réception du matériel, on réduit, pour plus de sécurité, la tolérance à  $\pm 5\%$ .

Le contrôle le plus rigoureusement exact est celui effectué à l'aide d'un oscillographe, mais cette méthode est du domaine du laboratoire. Les enregistreurs de diagrammes rendent aussi d'éminents services; cependant, le procédé le plus fréquemment employé est le contrôle à l'aide d'un fréquencesmètre. Ce moyen permet une lecture directe; malheureusement, du fait de l'inertie de cet instrument, il est nécessaire de manipuler le disque d'appel un certain nombre de fois. L'échelle d'un fréquencesmètre graduée en  $\frac{1}{2}$  période ne permet pas non plus une lecture assez rigoureuse, à moins d'une habileté d'estimation particulière de la part de l'opérateur.

*Pour la vérification de grandes séries, un appareillage rapide et suffisamment précis devenait donc une nécessité.*

Si l'emploi d'un dispositif sélecteur mû par le disque à vérifier semble pouvoir donner a priori un résultat suffisant par comparaison avec un sélecteur marchant à la vitesse exacte de 10 imp./sec., il n'est cependant pas possible de réaliser des temps assez rigoureux, même en perfectionnant le système. Les pas d'enregistrement n'étant pas assez rapprochés les uns des autres, la lecture n'est guère plus précise qu'avec un fréquencesmètre.

La méthode stroboscopique de comparaison de deux vitesses ou périodicités pouvait seule donner la solution du problème, mais la lecture visuelle à effectuer sur un disque stroboscopique, solidaire du

disque à essayer, cause à l'observateur une certaine fatigue du fait qu'il doit regarder au travers d'une fente obturée à une cadence fixe. Le disque ayant terminé sa révolution en une seconde à peu près, ce procédé, utilisé à l'étranger, demande une attention soutenue que l'œil ne peut supporter pendant des heures.

Dans le procédé que nous décrivons plus loin, le rayon visuel a été remplacé par le courant électrique passant au travers d'un contact donnant exactement 10 battements par seconde, puis par le contact d'impulsions du disque à observer.

### III. Fonctionnement de principe de l'appareil.

Un disque à essayer et un disque étalon ont leurs contacts d'impulsions placés en série dans un circuit électrique suivant la fig. 1.

On réalise ainsi un circuit bouclé où deux contacts se contrarient, c'est-à-dire qu'il y a par saccade un temps de passage de courant plus ou moins grand, suivant que les vitesses des disques sont plus ou moins différentes.

Dans le cas qui nous occupe, les temps d'impulsions représentés par  $t_1 > t_2$  ont, à l'enclenchement, une certaine position  $\Delta t_1$  et  $\Delta t_2$  dans le temps.

Chacun sait qu'il se produit pour deux ondes alternatives superposées, ayant chacune une fréquence propre, mais peu différente l'une de l'autre, un moment où la différence de phase est maximum, c'est-à-dire un moment où une alternance est annulée par l'autre. C'est ce que l'on appelle une interférence.

Il en est de même avec les impulsions produites sur le circuit d'essai si la différence  $\Delta t_1 - \Delta t_2 = t_1$ , ou  $t_2$  si  $t_1 < t_2$ . Si l'on a soin de faire partir ensemble les premières impulsions de chaque disque d'une façon parfaitement synchrone, on aura  $\Delta t_1 - \Delta t_2 = 0$

à un moment quelconque  $T$  et la première interférence se produira toujours au même moment  $T + T_1$ , aussi souvent que l'on recommence l'opération. Il suffit d'enregistrer  $T_1$  par rapport à  $T$ , c'est-à-dire le moment où se produit l'interférence entre les impulsions pour obtenir une lecture directe.

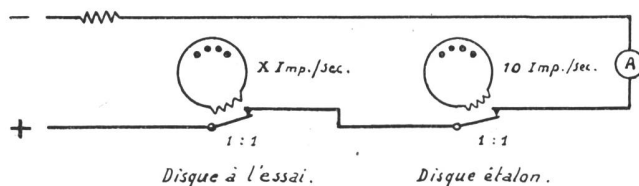
Comme la forme du courant obtenu par ce circuit n'est pas sinusoïdale, mais linéaire saccadée, l'interférence complète entre les impulsions ne peut se produire exactement que si l'on a soin de ramener les rapports d'impulsions de chaque disque au rapport 1:1, ou mieux encore de rendre  $t_2 = t_1$  par un moyen quelconque, quelle que soit la vitesse d'impulsions. Cependant, une difficulté subsiste; si la vitesse du disque à essayer est très peu différente de celle du disque étalon, cette interférence n'a pas le temps de se produire, le disque s'arrêtant après 10 impulsions. Il faut au moins un décalage de  $\pm 50$  ms entre les vitesses à comparer pour qu'une ouverture d'un contact corresponde à la fermeture de l'autre contact.

Cette difficulté est facile à tourner si l'on place sur le disque étalon un contact de repos et si le circuit électrique est disposé suivant la fig. 2.

Lorsqu'on fait fonctionner les deux disques simultanément, une interruption du circuit par un contact est suivie plus ou moins immédiatement d'une interruption produite par le contact de l'autre disque. En cas de vitesses rigoureusement identiques, il ne se produit aucun passage de courant. Si, au contraire, un léger décalage des vitesses se produit, un passage de courant a lieu plus ou moins rapidement, et il suffit d'enregistrer à quel moment celui-ci se fait pour obtenir une indication sur la vitesse du disque à vérifier.

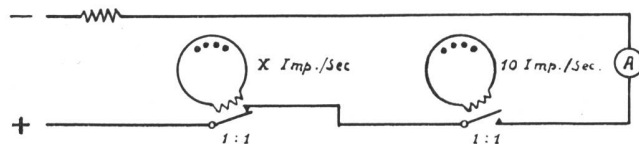
Cette seconde partie de la méthode de mesure est quelque peu empirique puisque, lors de vitesses

### Mesure de la vitesse des disques d'essai par interférence. —



Schémas de principe.

Fig. 1 Méthode par interférence des contacts.



(Les disques partent synchrones)

Fig. 2 Méthode par décalage des contacts.

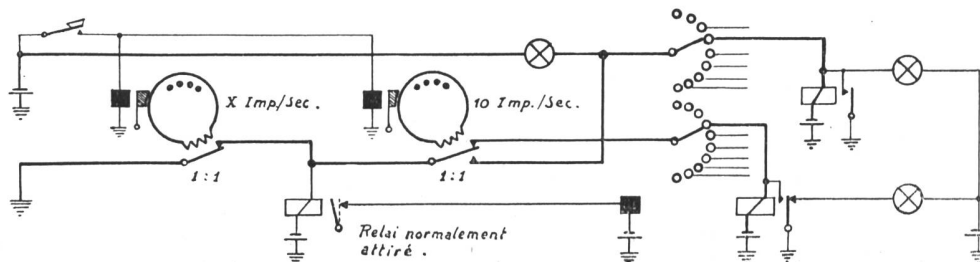


Fig. 3 Schéma simplifié de l'appareil.

différentes, il se produit un léger décalage des temps de contacts dès la deuxième impulsion. Cependant, par un procédé spécial de montage et de réglage, il est facile d'obtenir un résultat pratique suffisant.

En plaçant, dans le circuit, une lampe de signalisation au lieu d'un ampèremètre, il est déjà possible, du fait des impressions lumineuses persistantes, d'estimer approximativement la vitesse à contrôler, mais ce moyen présente trop d'incertitude, sauf pour le cas de vitesses comparées identiques.

Si le disque à essayer a exactement 10 imp./sec., la lampe s'allume à chaque impulsion, d'après le schéma représenté à la fig. 1, ou, au contraire, ne s'allume pas du tout dans le cas de la fig. 2.

Il serait possible évidemment, pour simplifier, de régler chaque fois la vitesse du disque étalon à une valeur connue jusqu'à ce que l'on obtienne le synchronisme parfait des impulsions en observant la lampe placée dans le circuit. Le réglage incessant de l'impulsion de comparaison présenterait les mêmes inconvénients que dans les systèmes utilisés jusqu'ici, c'est-à-dire qu'il serait nécessaire de répéter les opérations plusieurs fois pour chaque disque à contrôler.

La solution adoptée pour la réalisation de l'appareil dérive des deux principes exposés plus haut, et consiste à effectuer l'enregistrement simultané du moment auquel se produit l'interférence dans un cas et le passage du courant dans l'autre cas. Cet enregistrement se fait à l'aide de relais remplaçant le milliampèremètre et connectés avant chaque impulsion sur le circuit d'essai par l'intermédiaire

de sélecteurs de distribution. La fig. 3 donne le schéma simplifié de l'appareil.

Un procédé graphique permet beaucoup plus facilement que le calcul de représenter à quel moment se produit un déphasage complet des impulsions, ou seulement un décalage. Le diagramme (fig. 4) donne ces indications pour chaque vitesse du disque à essayer entre 9 et 11 imp./sec. La position des sélecteurs est marquée en face de chaque enregistrement correspondant. On remarquera que, pour presque aucune des positions des sélecteurs, les traits pleins ou impulsions du disque à l'essai ne tombent exactement dans les limites des vides ou interruptions du disque étalon. Cela provient de ce que la base mathématique servant à établir la tolérance de marche des disques d'appel devrait en réalité s'exprimer en temps,  $t$ , c'est-à-dire en millisecondes, soit  $1000 \text{ ms} \pm 100 \text{ ms}$ . Mais, dans la pratique, on utilise la période comme unité, soit 10 imp./sec.  $\pm 1$ , parce que la mesure avec un fréquencemètre l'impose, ce qui donne un résultat légèrement différent:

11 imp./sec. correspondent à 10 impulsions en 909 ms.

9 imp./sec. correspondent à 10 impulsions en 1111 ms.

L'écart est de 9 ms en moins dans un sens et de 11 ms en plus dans l'autre sens par rapport à la tolérance de  $\pm 100 \text{ ms}$ . C'est cette différence qui est visible sur les diagrammes de la fig. 4 (parties hachurées).

Nous aurions pu établir l'appareil sur la base de  $\pm 100 \text{ ms}$ , mais nous avons préféré un système

**Diagramme théorique des écarts d'impulsions d'un disque d'appel pr. Aut.**  
**établi de 9 à 11 imp./sec. par rapport à la vitesse normale de 10 imp./sec.**

— Temps d'impulsion choisi constant = 50 ms. —

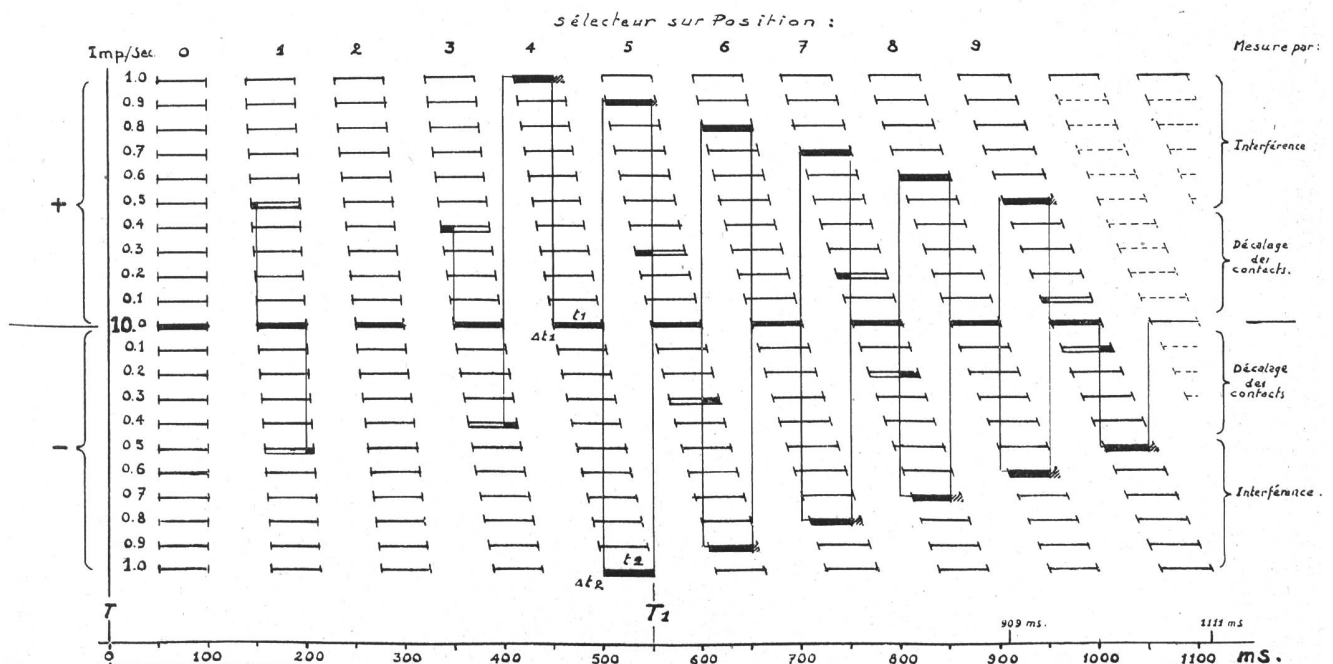


Fig. 4.

correspondant à la méthode de mesure utilisée dans l'exploitation. Il aurait été d'ailleurs prétentieux de vouloir enregistrer le temps exact en ms avec des relais qui nécessitent pour le moins quelques ms pour fonctionner.

Pour ramener le système à l'enregistrement en imp./sec., donc en périodes, on a réduit les temps d'impulsions du disque à essayer à 40 ms au lieu de 50 ms, ce qui compense l'écart de 9 à 11 ms que nous avons sur les diagrammes théoriques. Ceci permet de faire coïncider artificiellement les interférences, et si l'exactitude n'est peut-être pas aussi grande, la sécurité de fonctionnement en est accrue.

L'enregistrement de 10 imp./sec.  $\pm 0,1 \dots 0,2 \dots 0,3 \dots$ , etc., jusqu'à  $\pm 1$  imp./sec. est pour la pratique suffisamment précis du fait que l'erreur de lecture ne dépasse pas  $\pm 0,1$  imp./sec. correspondant à environ  $\pm \frac{1}{100}$  de seconde.

Pour terminer, indiquons que l'appareil ne se borne pas au circuit représenté par la fig. 3; l'avance ou le retard du disque devant aussi être enregistrés, le synchronisme au départ, la remise au zéro, etc., nécessitent des circuits auxiliaires assez importants, que nous décrivons avec le schéma complet de l'appareil dans la deuxième partie de cet article.

## Deuxième partie.

### I. Description de l'appareil enregistreur de la vitesse d'impulsions des disques d'appel.

(Voir schéma fig. 5.)

Douze circuits différents sont à considérer dans cet appareil, chacun d'eux ayant une fonction précise d'après l'énumération suivante:

- 1) Circuit général d'alimentation à 48 volts.
- 2) „ de mise en marche du moteur et de préparation.
- 3) „ de blocage en position de travail du disque à l'essai.
- 4) „ de débrayage synchrone du disque à l'essai.
- 5) „ correcteur des impulsions.
- 6) „ distributeur des impulsions combinées.
- 7) „ enregistreur des impulsions combinées.
- 8) „ enregistreur de l'avance ou du retard.
- 9) „ enregistreur des vitesses anormales ou hors limites.
- 10) „ de signalisation sur tableau.
- 11) „ d'élimination des fausses indications (départs manqués, erreurs de manipulation, etc.).
- 12) „ de remise au zéro.

Les diverses opérations se font complètement automatiquement en moins de 5 secondes. L'opérateur n'a qu'à mettre un disque à essayer sur le support spécial et à manipuler le disque comme pour l'envoi du n° 0. Quelques instants après, la vitesse enregistrée apparaît sur le tableau en chiffres lumineux. Les photographies jointes au texte montrent le support du disque, le tableau et le bâti de relais; elles sont suffisamment claires pour que nous nous dispensions de donner des détails de construction.

Pour faciliter la lecture du schéma, les relais sont répartis en quatre groupes principaux. Quoique certaines opérations se fassent simultanément, nous

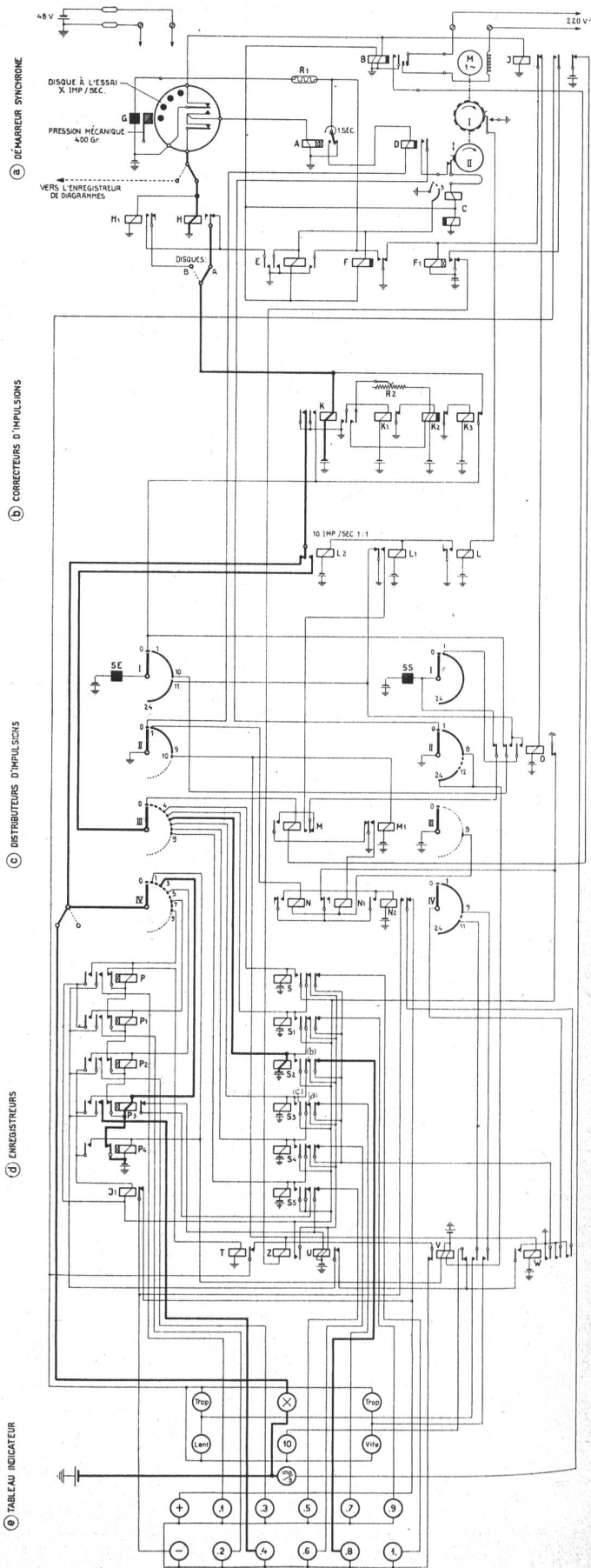


Fig. 5.



allons les suivre au mieux sur le schéma, dans l'ordre où elles se produisent.

a) *Groupe du démarreur synchrone.*

Dès que le disque à essayer est placé sur le support et touche les ressorts de contacts, le moteur M 1 $\infty$  est mis en marche par l'intermédiaire du relais B. Le moteur fait mouvoir une came I donnant une impulsion toutes les 100 ms (à la place du disque

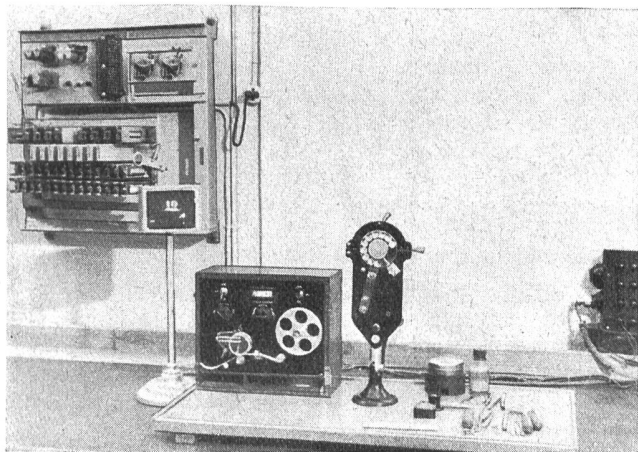


Fig. 6.

étalon du schéma de principe, on a utilisé un enregistreur Hasler type 2175, vu que le même appareil sert à l'enregistrement des diagrammes). Le relais B donne en outre un premier signal lumineux sur le tableau, soit l'indication: imp./sec. Quand on manipule le disque à la main (envoi du n° 0), le relais A (à retardement mécanique d'une sec. environ) fonctionne. Lorsque le doigt est arrêté par la butée du disque à essayer, on doit attendre que A coupe la „terre“ (pour simplifier les choses, nous utiliserons les termes de terre et de batterie pour cette description, comme il est d'usage en automatique) de l'électro-aimant G qui relâche et bloque le disque. Le relais A enclenche en ce moment une batterie sur le relais D, qui attire et donne une terre sur le relais sélecteur C au travers d'un contact auxiliaire monté sur une came II, solidaire de la came I donnant les impulsions. Le relais D ne fonctionne et ne donne une terre plus loin que si les sélecteurs SE et SS sont revenus sur la position de départ. Le sélecteur C avance pas à pas et au troisième tour de la came II donne une terre sur E et F, qui enclenchent l'électro-aimant G au travers d'une lampe R<sub>1</sub> auto-régulatrice (courant d'attraction très violent au début). On peut régler le contact placé sur la came II soit en avant, soit en arrière pour amener le synchronisme parfait. Le fonctionnement au troisième temps du relais sélecteur C permet d'éviter les faux départs, quand on a encore le doigt posé sur le disque à l'essai, ce qui pourrait se produire si C fonctionnait dès le premier contact donné par la came II. D pourrait aussi donner une terre quand le contact de la came II est déjà fermé, ce qui nuirait au synchronisme cherché.

Revenons à l'électro-aimant G, monté sur le support, qui, en fonctionnant, libère brusquement le disque à l'essai; celui-ci se met en mouvement et

envoie ses 10 impulsions sur les relais H et H<sub>1</sub>. Les relais E et F maintiennent le circuit dans cette position jusqu'à ce que le disque ait terminé sa course. E donne en outre une terre pour les impulsions à contrôler, qui sont envoyées par l'intermédiaire du relais H pour les disques du type A, et par le relais H<sub>1</sub> pour ceux du type B. Les relais H et H<sub>1</sub> sont réglés pour donner des impulsions très courtes entre 20 et 30 ms. Les relais F<sub>1</sub> et J servent à la signalisation et à la remise au zéro; leurs fonctions seront examinées plus tard.

b) *Groupe du correcteur d'impulsions.*

Comme déjà indiqué dans l'explication générale, il n'est pas possible de faire coïncider des impulsions de longueurs différentes; c'est pourquoi le correcteur, composé des relais K, K<sub>1</sub>, K<sub>2</sub> et K<sub>3</sub>, ramène à 40 ms les impulsions reçues du relais H ou H<sub>1</sub>. La résistance réglable R<sub>2</sub> permet l'ajustement du correcteur à la valeur voulue. Le relais L ramène les impulsions reçues de la came I d'une façon continue à la valeur exacte de 50 ms.

Le relais L<sub>1</sub> distribue ces impulsions aux circuits suivants et L<sub>2</sub> de même. L<sub>2</sub> porte les contacts, qui sont en série avec les impulsions à contrôler; il fonctionne en place du disque étalon dont il est parlé dans le schéma de principe.

c) *Groupe des sélecteurs de distribution.*

Les deux sélecteurs, à 4 secteurs de 25 positions chacun, travaillent l'un, désigné par SE, avec les impulsions du disque à l'essai, l'autre, désigné par SS, avec les impulsions étalons.

Les secteurs SE I et SS I servent à la remise au 0. Les secteurs SE II et SS III servent, eux, à enregistrer si le disque à l'essai va plus vite ou plus lentement par rapport aux 10 imp./sec., ceci à l'aide des relais M<sub>1</sub>—N—N<sub>1</sub> et N<sub>2</sub>. Le relais M donne d'abord le départ simultané du sélecteur SS pour le premier pas dès réception d'une impul-

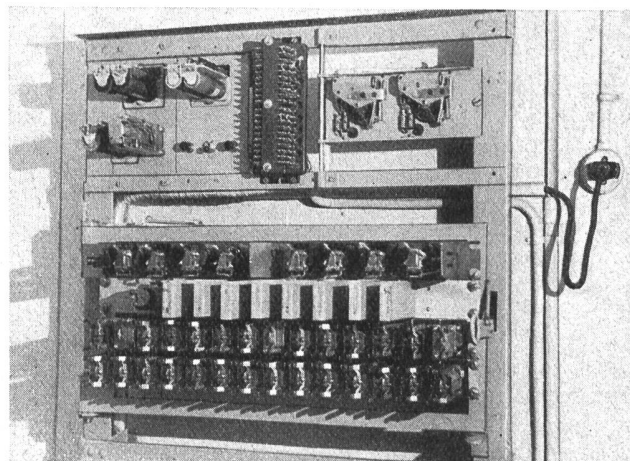


Fig. 7.

sion sur SE I et SE III. SS continue alors à avancer d'après les impulsions étalons données par L<sub>1</sub>. Le relais M reste attiré jusqu'à ce que M<sub>1</sub> coupe la terre de maintien, ce qui arrive lorsque SE II fait le dernier pas à la fin de la 10<sup>e</sup> impulsion. Le sélecteur SS, à ce moment, a de l'avance ou du retard sur SE. En cas de retard, N qui commande N<sub>2</sub> n'a pu

attirer puisque SS III est arrivé sur la position 9 quand SE II était déjà sur la position 10. Le disque à l'essai marche donc plus vite.

Si, au contraire, SS III a passé sur la position 9 avant que SE II ait quitté les segments des positions 1 à 9, N et N<sub>2</sub> peuvent fonctionner, ce qui indique un retard du disque à essayer.

Il peut arriver, cependant, que SS III arrive sur la position 9 avant que SE II l'ait complètement quittée; SE II a bel et bien de l'avance, mais c'est un retard qui se trouverait enregistré si N<sub>1</sub> par l'intermédiaire de M<sub>1</sub> ne venait faire retomber N<sub>2</sub> au moment où SE II effectue le dernier pas sur la position 10.

Passons maintenant aux deux secteurs SE III et IV. Ceux-ci constituent le distributeur proprement dit des interférences et décalages de courant dans les enregistreurs.

Les positions 1 à 3 du secteur SE III ne sont pas utilisées, du fait qu'il ne se produit aucune interférence totale avant la 5<sup>e</sup> impulsion, à moins que le disque à l'essai ne marche, comme nous l'avons déjà dit, à une vitesse beaucoup trop éloignée des 10 imp./sec. Comme nous n'enregistrons que des vitesses normales de 9 à 11 imp./sec., tout ce qui se trouve en dehors de ces limites est éliminé par un système que nous décrivons plus loin.

Donc en SE III, dès la position 4, une interférence peut se produire si K du correcteur donne une terre coupée par L<sub>2</sub>, qui se trouverait en position de repos au même moment. Le relais de l'enregistreur relié à la position 4 du secteur ne recevra pas de terre et ne pourra attirer.

Le petit tableau suivant, tiré du diagramme de la fig. 4, donne les interférences pouvant se produire sur chaque position du secteur SE III.

Une interférence sur pos. 4 indique  $10 \pm 1$  imp./sec.

"	"	"	"	5	"	$10 \pm 0,9$	"
"	"	"	"	6	"	$10 \pm 0,8$	"
"	"	"	"	7	"	$10 \pm 0,7$	"
"	"	"	"	8	"	$10 \pm 0,6$	"
"	"	"	"	9	"	$10 \pm 0,5$	"

La position 10 n'est pas utilisée; lorsque le sélecteur SE arrive sur cette position, la 10<sup>e</sup> impulsion du disque est passée, ce qui s'explique puisque le sélecteur n'avance *qu'après* chaque impulsion (le sélecteur étant immobile pendant le contrôle des interférences, son fonctionnement n'influence en aucune manière l'exactitude de l'enregistrement).

Le secteur SE IV, lui, distribue les décalages éventuels d'impulsions pour l'enregistrement entre 9,5 et 10,5 imp./sec., c'est-à-dire entre les limites où ne se produit encore pas d'interférence complète. Aux positions impaires du secteur, le circuit passant par les relais K et L<sub>2</sub> est relié à un relais de l'enregistreur correspondant, qui fonctionne dès qu'il y a passage suffisant de courant.

Les positions du secteur SE IV sont utilisées d'après le tableau suivant:

Un passage de ct. sur pos. 1 élimine les enregistreurs (vitesses trop différentes)						
"	"	"	"	"	"	3 indique $10 \pm 0,4$ imp./sec.
"	"	"	"	"	"	5 " $10 \pm 0,3$ "
"	"	"	"	"	"	7 " $10 \pm 0,2$ "
"	"	"	"	"	"	9 " $10 \pm 0,1$ "

La position 10 n'est pas utilisée pour les mêmes motifs que, dans le cas précédent, le secteur SE III.

Par l'intermédiaire d'un bouton, une lampe de signalisation, montée aussi sur le tableau indicateur, peut être introduite en parallèle sur le secteur SE IV pour le réglage et le contrôle du départ synchrone. Ce contrôle doit être effectué au moins une fois par semaine à l'aide d'un disque d'appel étalonné. Si la lampe ne s'allume pas du tout, le réglage est bon.

Avant d'examiner le fonctionnement des enregistreurs, indiquons que les secteurs SS II et IV servent à annuler les résultats des enregistreurs si l'écart de vitesse est trop grand. Ce système double l'élimination par la pos. 1 du secteur SE IV, pour plus de sécurité, et substitue une signalisation approximative indiquant „trop vite“ ou „trop lent“. Cette signalisation fonctionne pour tous les disques en dehors des limites de 9 à 11 imp./sec. Il ne serait d'ailleurs pas possible d'enregistrer en dehors de ces limites, vu que les interférences se produisent alors plusieurs fois pour une seule révolution du disque.

Le relais O, dans le même groupe, fonctionne par l'intermédiaire de J pour la remise au zéro des sélecteurs et le relâchement des relais enregistreurs.

#### d) Groupe des enregistreurs.

L'enregistreur pour les valeurs 0,1 à 0,4 imp./sec. est composé des relais P à P<sub>4</sub> placés en série; dès qu'un relais attire, les relais suivants ne peuvent plus fonctionner. Ainsi, pour un passage de courant envoyé par le sélecteur SE IV sur la pos. 3, le relais P<sub>3</sub> attire et reste attiré par un contact de retenue lui donnant une terre.

Le décalage des impulsions allant toujours en augmentant, les relais P<sub>2</sub>, P<sub>1</sub> et P fonctionneraient aussi si P<sub>3</sub> ne coupait pas la batterie pour le reste de la série. Si un passage de courant est déjà apparent dès la 1<sup>re</sup> impulsion du disque à l'essai, P<sub>4</sub> attire et enclenche la signalisation approximative dont nous avons parlé plus haut. Chaque relais de P à P<sub>3</sub> est en outre muni d'un contact de signalisation donnant une terre sur la lampe correspondante du tableau.

L'enregistreur des valeurs 0,5 à 1 imp./sec. est composé des relais S à S<sub>5</sub> et fonctionne de la manière suivante: par exemple au sélecteur SE III, sur la pos. 4, se présente une terre, S attire et reste attiré par un contact de retenue. Sur la pos. 5 suivante, S<sub>1</sub> attire de même, mais sur la position 6 se produit justement une interférence aux relais K et L<sub>2</sub>; par conséquent, S<sub>2</sub> ne reçoit pas de courant et n'attire pas. Sur la position 7 suivante, S<sub>3</sub> attire en général de nouveau, mais l'interférence étant encore presque totale, il peut arriver aussi que les quelques millisecondes de passage de courant ne suffisent pas pour faire fonctionner ce relais. S<sub>3</sub> ne bougerait donc pas. Nous aurions alors une signalisation double, soit  $\pm 0,8$  et  $\pm 0,7$ . Pour obvier à cet inconvénient, le système est combiné de façon à laisser la priorité au premier relais qui n'a pas fonctionné. Dès que S<sub>4</sub> fonctionne à son tour (la durée de passage du courant augmentant dès que l'on s'éloigne de l'interférence), le relais précédent reçoit encore une fois une impulsion par son contact de repos (a) au travers du contact (b) du relais S<sub>2</sub> (qui, lui, reste

en place,  $S_1$  attiré l'empêchant de recevoir du courant). Le relais  $S_3$  attire donc et se maintient par son contact (c). Le contact (c) doit fermer évidemment avant que (a) ne s'ouvre.

Ainsi se trouve réalisée, pour tous les relais de cette série, une priorité pour le premier relais qui n'attire pas, sauf pour  $S_5$  qui n'a pas de relais  $S_6$  après lui. Un artifice a permis de résoudre la difficulté en donnant une impulsion supplémentaire après les 10 impulsions du disque à l'essai. Cette 11<sup>e</sup> impulsion est donnée par le relais Z, qui la reçoit en même temps que le relais  $M_1$  lorsque le sélecteur SE II passe sur la position 10 après la dernière impulsion.

Les deux systèmes d'enregistrement exigent aussi que l'un ait la priorité sur l'autre lorsque la vitesse du disque à contrôler est entre les limites  $\pm 0,4$  et  $0,5$  imp./sec.

Par l'intermédiaire du relais U, qui supprime la terre de signalisation venant de W pour les relais P à  $P_3$ , l'enregistreur S à  $S_5$  a la priorité, car dès qu'il se produit une interférence, il se produit forcément aussi un enregistrement dans l'autre système par décalage des impulsions, et le relais  $P_3$  fonctionne aussi, si ce n'est  $P_2$ .

Par contre, si  $S_5$  n'a pas attiré, mais que  $P_3$  ait fonctionné, c'est ce dernier qui a la priorité, le relais U ne pouvant fonctionner.

Ainsi est assuré le passage entre les deux enregistreurs sans risque d'erreur de lecture.

#### e) Groupe du tableau indicateur.

Certains relais, placés dans les autres groupes sur le schéma, ont une action directe sur le tableau donnant le résultat de l'essai; c'est pourquoi leur utilité n'est expliquée que maintenant.

Dans le tableau (qui présente l'aspect d'une boîte métallique de  $10 \times 13$  cm), des lampes correspondant aux relais et placées dans l'ordre de signalisation derrière des chiffres ajourés, s'allument lorsque le disque à l'essai a fini sa course.

Comme une dernière impulsion, la 11<sup>e</sup>, peut encore changer un chiffre, la batterie n'est donnée sur les lampes qu'avec un certain retard. Ce retard est produit par le relais  $F_1$  qui enclenche à retardement quand F retombe. Ce même relais  $F_1$  interrompt la 11<sup>e</sup> impulsion après 50 ms environ en supprimant la batterie sur le relais Z.

Les terres pour la signalisation ne sont aussi introduites qu'en fin d'essai par le relais W, ceci pour éviter des courants vagabonds pendant la préparation et l'enregistrement.

Par l'intermédiaire du relais V, le chiffre principal de 10 imp./sec. apparaît toujours sur le tableau sauf en cas de fausse manipulation du disque à essayer, le relais W n'attirant que si le nombre des impulsions envoyées est complet.

Les valeurs enregistrées apparaissent en dessous du chiffre principal 10, accompagnées du signe + ou du signe — donné par le relais  $N^2$ , comme nous l'avons déjà vu. Au cas où le disque à essayer a une vitesse dans les limites de  $\pm 0,2$  imp./sec., le relais  $J_1$  n'attire plus, et sur le tableau apparaissent les deux signes  $\pm$ . Malgré le réglage le plus minutieux des sélecteurs SE et SS, il est impossible

d'enregistrer avec certitude à moins de  $\frac{2}{100}$  de seconde près, lequel des sélecteurs a de l'avance; les relais N,  $N_1$ , et  $N_2$ , quoique sensibles, ne peuvent travailler à la limite minimum de fonctionnement en dessous de 3 à 5 ms. La signalisation  $\pm$  n'est pas fautive, car il importe peu de savoir aux environs immédiats de 10 imp./sec. si le disque a une légère avance ou du retard par rapport à la vitesse étalon.

En cas de vitesse rigoureusement exacte du disque essayé, tous les relais S à  $S_5$  fonctionnent, tandis qu'aucun relais de P à  $P_4$  ne bouge. De ce fait, le relais T attire et supprime l'indication  $\pm$  en enlevant la batterie sur les deux lampes correspondantes.

En cas de vitesse trop différente de la normale, le sélecteur SS II ou le relais  $P_4$  font fonctionner le relais V, qui fait disparaître les signes  $\pm$ , le chiffre principal 10, les fractions, et enclenche en place les indications du sélecteur SS IV, „trop lent“ ou „trop vite“.

Pour la remise au zéro, le relais O attire dès que le relais J retombe, c'est-à-dire dès que l'on enlève le disque du support, ou dès que l'on manipule le disque pour un nouvel essai. Les lampes s'éteignent, les deux sélecteurs avancent par l'intermédiaire des impulsions de  $L_1$ , qui fonctionne aussi longtemps que le moteur tourne. Lors d'une manipulation manquée (disque relâché trop tôt, par exemple), le sélecteur SS tournerait sans arrêt si l'on n'avait pris soin de faire couper la batterie du relais M par le relais J, au cas où la position de relâchement de M par  $M_1$  ne serait pas atteinte en SE II, position 10.

Lorsque les sélecteurs ont repris chacun leur position de départ, le cycle des opérations peut recommencer.

\* \* \*

Cette description permet de se rendre compte facilement que si le principe de cette méthode de mesure est simple, son application a rencontré de nombreuses difficultés, qu'il a fallu d'abord éliminer pour en faire un procédé industriel rapide.

En cas de changement des prescriptions sur la vitesse des disques, il suffira de changer la vitesse des impulsions données par le moteur et de remplacer sur le tableau le chiffre 10 par la valeur étalon nouvelle. L'enregistrement se fera comme auparavant, et cela n'est pas un des moindres avantages de cet appareil.

Voici encore, pour terminer, quelques détails techniques sur la construction du bâti des relais: L'alimentation se fait par une batterie de 48 volts. La tension ne doit pas dépasser de trop grandes limites pour assurer un fonctionnement correct des enregistreurs.

Dans l'ensemble, 40 relais ont été utilisés. Les relais du type Bell 7001, à armature latérale, ont été choisis pour les parties du circuit nécessitant une grande rapidité de fonctionnement. Les autres relais sont du type Bell ordinaire, sauf quelques relais spéciaux, soit le relais à retardement mécanique, le relais sélecteur et les deux chercheurs (sélecteurs) à 25 pas, qui sont de construction Hasler.

La résistance des enroulements de la plupart des relais enregistreurs est calculée en dessous de la normale afin d'augmenter le courant, ce qui réduit les temps d'attraction au minimum. Aucun de ces



relais n'enregistrant par „relâchement“, les effets de la rémanance n'influencent pas la justesse des lectures. Seuls les relais P à P<sub>4</sub> demandent un réglage spécial pour un temps d'attraction déterminé (10—12 ms), vu qu'ils servent à enregistrer les décalages d'impulsions.

On pourrait restreindre le nombre des relais en utilisant des relais plus compliqués. Cependant, cet appareil n'étant pas un article commercial, ce facteur n'a aucune importance. Le système adopté offre l'avantage que chaque relais peut remplir sa fonction propre.

Des pare-étincelles ont été placés sur quelques contacts, mais ils ne sont pas indiqués sur le schéma.

L'entretien se réduit aux mesures prises habituellement en automatique. Les contacts de certains relais du circuit qui ont déjà fonctionné plus de 50 millions de fois, ont dû être remplacés.

Après deux ans d'observation et quelques retouches au schéma, nous pouvons dire que cet appareil nous donne entière satisfaction par sa régularité et sa rapidité; c'est pourquoi nous en donnons la description pour les lecteurs du „Bulletin Technique“.

## Der automatische Fernverkehr zwischen Genf und Lausanne.

Von O. Hager, Genf.

621.395.635=3.

### Allgemeines.

Seit Ende 1934 können sich die Teilnehmer der Netze Genf und Lausanne gegenseitig selbst wählen. Es ist dies das erste Beispiel eines vollautomatischen Verkehrs zwischen zwei Netzen verschiedenen Systems, dem Rotarysystem des Netzes Genf und dem Schrittschaltersystem des Netzes Lausanne. Die Anzahl der Leitungen, über die das Fernamt Genf verfügte, erlaubte schon im Jahre 1931, einen halbautomatischen Schnelldienst einzuführen, der als Zwischenstadium in der Entwicklung zum vollautomatischen Verkehr angesehen werden kann. Es lag daher nahe, die wichtigste Verkehrsbeziehung, die mit Lausanne, auf vollautomatischer Grundlage abzuwickeln.

In Frage stand nur, auf welche Weise das Zusammenarbeiten der beiden Systeme gelöst werden sollte.

Auf der einen Seite verlangt das Schrittschaltersystem der Siemens & Halske die sofortige Bereitstellung des I. GW im Gegenamt, was aber im Rotarysystem der Bell Telephone Mfg. Co. nicht der Fall ist; andererseits benötigt das Rotarysystem ein Wahlschlußsignal, welches vom Schrittschaltersystem bisher nicht gegeben wurde. Die folgenden Ausführungen sollen zeigen, wie diesen beiden Besonderheiten Rechnung getragen wurde.

### Verbindungsdiagramm (Fig. 1).

#### a. Richtung Genf—Lausanne.

An die I. GW der Zentralen C I, C II und C III sind die sogenannten „wählenden Verbindungsleitungen“ (WVL), zugleich auch ZZZ, angeschlossen. Sie vermitteln den Verkehr von den Ortsämtern nach dem automatischen Fernamt, welches sich in der Zentrale Mont-Blanc befindet. Vom Handfernamt wickelt sich der Verkehr mit Lausanne über die nämlichen, für die Städtewahl benützten Leitungen ab, jedoch können die Beamtinnen diese Leitungen nur mit Hilfe eines Klinkenstromkreises erreichen. Eine Anzahl „Sende- und Zählkontrollstromkreise“, im weiteren als Kontrollstromkreise bezeichnet, steht den WVL zur Verfügung, um Grundtaxe und Wahl-schluss zu bestimmen, da das Netz Lausanne für Verbindungen von Genf her in zwei Zonen verschiedener Taxe, 50 und 70 Rp., zerfällt, und ausser-

## La sélection interville entre Genève et Lausanne.

Par O. Hager, Genève.

621.395.635=4.

### Généralités.

Vers la fin de 1934, la sélection interville entre Genève et Lausanne et leurs réseaux ruraux fut mise en service. Ce fut la première fois que des abonnés de deux réseaux à systèmes d'exploitation différents, soit le système „Rotary“ de la Bell Telephone Mfg. Co. à Genève et le système „pas à pas“ de Siemens & Halske à Lausanne, purent s'atteindre directement au moyen du disque d'appel sans l'intermédiaire d'une téléphoniste. Ce service automatique intégral représente la dernière étape dans le développement de l'exploitation téléphonique. Le central interurbain de Genève disposant d'un nombre suffisant de circuits, il lui fut permis, déjà au début de 1931, d'installer son service rapide; ce dernier étant d'ailleurs le premier service interurbain semi-automatique en Suisse, il était indiqué d'écouler le trafic important avec Lausanne sur une base entièrement automatique. La seule question qui se posait était d'adapter le système Rotary à sélection indirecte aux exigences du système pas à pas:

1<sup>o</sup> Mise à disposition immédiate d'un organe récepteur pour les impulsions de sélection envoyées du bureau pas à pas.

2<sup>o</sup> Déterminer la fin de sélection dans la direction bureau Rotary—bureau pas à pas dans le cas où celui-ci comporte des réseaux à numérotation inégale. Ceci est nécessaire, parce que, à la fin de la sélection, aucun signal n'étant transmis par le bureau pas à pas, l'enregistreur ne serait alors pas libéré. Nous verrons quelques lignes plus loin comment ces deux problèmes ont été résolus par la Bell Telephone Mfg. Co.

### Diagramme de jonction.

#### a. Direction Genève—Lausanne.

Les premiers sélecteurs de groupe des centraux I, II et III et du rural donnent accès aux jonctions dites „circuits combinés de choisisseurs de direction et comptage multiple de durée“ vers le bureau automatique interurbain (jonctions intervalles). Les opératrices ne peuvent plus prendre directement les lignes de Lausanne, mais passent par un circuit de jack qui leur cherche une ligne libre. Elles composent