

# Schaltungstechnische Grundlagen des Bellsystems : Schluss = Les principes du système Bell : suite et fin

Autor(en): **Anderfuhren, E.**

Objektyp: **Article**

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**

Band (Jahr): **13 (1935)**

Heft 6

PDF erstellt am: **08.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-873497>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

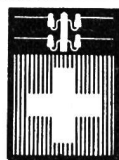
Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Technische Mitteilungen

Herausgegeben von der schweiz. Telegraphen- und Telephon-Verwaltung

## Bulletin Technique

Publié par l'Administration des  
Télégraphes et des Téléphones suisses



## Bollettino Tecnico

Publicato dall'Amministrazione  
dei Telegrafi e dei Telefoni svizzeri

**Inhalt — Sommaire — Sommario:** An unsere Abonnenten. A nos Abonnés. Ai nostri abbonati. — Schaltungstechnische Grundlagen des Bellsystems. Les principes du système Bell. — Nummernschalter und Wählerverhältnisse. Disque d'appel et qualité de la sélection. — Linienstörungen im Kanton Graubünden. Winter 1934/35. — Telegraph und Telephon in Schuls. — Die geschichtliche Entwicklung des Weltnachrichtenvereins. Historique du développement de l'Union Internationale des Télécommunications. — Erste Hilfe bei Unfällen. — Verschiedenes. Divers: Telephonanschluss in der S.A.C.-Hütte Kesch. — SOS-Telephonstationen. — Expert suisse au Portugal. — Le téléphone à la Société des Nations. — Rationalisierung der Konstruktion. — Die beiden Einbrecher im Hundehaus. — Les Mochi-Mochi Girls. — Ode an das Telephon. — Der gequälte Fernsprecher. — Die Lösung! — Conception moderne. — Fachliteratur. Littérature professionnelle: John J. Carty, Das Leben eines Pioniers. — Rundfunk-Entstörung. — Selbsttragende Luftkabel. — Personalnachrichten. Personnel. Personale.

### An unsere Abonnenten.

Um allfälligen Unterbrechungen in der Zustellung der „Technischen Mitteilungen“ vorzubeugen, empfiehlt es sich, Ihr Jahresabonnement rechtzeitig zu erneuern. Sie werden daher gebeten, den Abonnementsbetrag für das nächste Jahr noch vor Jahresschluss bei der Poststelle Ihres Wohnortes einzuzahlen.

### A nos Abonnés.

Pour éviter des interruptions éventuelles dans la distribution du „Bulletin technique“, nous recommandons à nos abonnés de renouveler à temps leur abonnement annuel. Nous les prions donc de vouloir bien verser encore avant la fin de l'année, à l'office postal de leur domicile, le montant de l'abonnement pour 1936.

### Ai nostri abbonati.

Per ovviare a eventuali interruzioni nell'invio del „Bollettino tecnico“, raccomandiamo ai nostri abbonati di rinnovare per tempo il loro abbonamento annuale. Li preghiamo quindi di versare, ancor prima della fine dell'anno, all'ufficio postale del loro luogo di domicilio, l'importo dell'abbonamento per il 1936.

## Schaltungstechnische Grundlagen des Bellsystems.

Von E. Anderfuhren, Basel.  
(Schluß.)

### Korrektur des Wählvorganges.

Fig. 14 zeigt die Belegung der zehn Stufen des I. Gruppenwählers des Automatenamtes Nr. 1 eines automatischen Netzes, das aus drei Automatenämtern zu 10,000 Teilnehmern und einem automatischen Landnetz besteht (Netzgruppe Basel).

Aus der Stufenbelegung ist ersichtlich, dass sämtliche ungeraden Stufen mit Teilnehmern des eigenen Amtes, also des Amtes Nr. 1, belegt sind.

Die Auswahl der Stufen 1, 3, 5, 7 und 9 bedeutet also nicht etwa die Wahl des 10,000ers, sondern die Wahl des 1000ers.

Bleibt nämlich der Anruf im eigenen Amte, so wird die Wahl des 10,000ers überflüssig und muss im Register unterdrückt werden.

Wie dies geschieht, ist in Fig. 15 dargestellt.

Wird im Amt Nr. 1 ein Teilnehmer des eigenen Amtes gewählt, so muss als erste Ziffer eine „2“ eingestellt werden. Es sprechen also in bekannter

## Les principes du système Bell.

Par E. Anderfuhren, Bâle.  
(Suite et fin.)

### Correction de la sélection.

La fig. 14 indique l'occupation des dix niveaux du sélecteur de groupe primaire du central automatique n° 1 d'un réseau comprenant trois centraux automatiques à 10,000 abonnés et un central rural automatique (groupe de réseaux de Bâle).

Elle nous montre que tous les niveaux impairs sont occupés par des abonnés du central n° 1.

La sélection des niveaux 1, 3, 5, 7 et 9 ne correspond donc pas à la sélection du chiffre de 10,000, mais à celle du chiffre de 1000.

Lorsque l'appel est destiné au central même, la sélection du chiffre de 10,000 est inutile et doit être arrêtée dans l'enregistreur, ce qui a lieu de la manière représentée à la fig. 15.

Lorsqu'on veut, dans le central n° 1, appeler un abonné du central même, on doit premièrement composer le chiffre 2. Les paires de relais d'impulsions 1 et 2 attirent. Lorsque le train d'impulsions a

STUFE - NIVEAU 1	_____	20000 - 20999 und (et) 29000 - 29999
" 2	_____	Netzgruppe Groupe de réseau (60000 - 89999)
" 3	_____	27000 - 28999
" 4	_____	Automatenamt N° 2 Central automatique N° 2 (40000 - 49999)
" 5	_____	25000 - 26999
" 6	_____	leer (vorgesehen für ein 4. Automatenamt) vide (prévu pour un 4 <sup>e</sup> central automatique)
" 7	_____	23000 - 24999
" 8	_____	Automatenamt N° 3 Central automatique N° 3 (30000 - 39999)
" 9	_____	21000 - 22999
" 10	_____	Dienststellen - Postes de services

Fig. 14. Stufenbelegung am I. GW. — Occupation des niveaux du sélecteur de groupe primaire.

Weise die Zählrelaispaare 1 und 2 an. Wenn der Impulszug vorbei ist, bewegt sich R4 von Stellung 4 nach Stellung 6. In Stellung 4<sup>3/4</sup> schliesst Kamm P einen Stromkreis für Relais Lor, welches anspricht und sich hält. Durch Lor wird ein Stromkreis für Ter geschlossen, das daraufhin ebenfalls anspricht.

Sobald R5 seine Normalstellung verlassen hat und in Stellung 2 angekommen ist, wo normalerweise die Wahl des 10,000ers stattfinden sollte, verhindert nun Ter mit seinem geöffneten Ruhekontakt, dass sich der Fundamentalstromkreis zur Wahl des 10,000ers schliessen kann und bewirkt gleichzeitig mit seinem geschlossenen Arbeitskontakt, dass R5 von Stellung 2 nach Stellung 4<sup>3/4</sup> getrieben wird, wo die Wahl des 1000ers stattfindet.

Anders verhält es sich, wenn der Anruf für das Amt Nr. 2, Nr. 3 oder für das automatische Landnetz (die Netzgruppe) bestimmt ist. Hier muss die Wahl des 10,000ers stattfinden, und zwar erleidet sie in bestimmten Fällen eine Korrektur.

Setzen wir den Fall, der Anruf werde vom Amt 1 nach dem Amt 2 geleitet. Wie aus Fig. 14 ersichtlich, ist die erste Ziffer für alle Teilnehmer des Amtes 2 eine „4“. Durch Einstellen einer „4“ würde normalerweise am I. GW Stufe 7 gewählt. Dies darf aber nicht sein, da ja die Verbindungsleitungen nach dem Amt

passé, R4 se déplace de la position 4 à la position 6. Dans la position 4<sup>3/4</sup>, la came P ferme un circuit pour le relais Lor qui attire et maintient son armature. Lor ferme un circuit pour Ter qui attire à son tour.

Dès que R5 a quitté sa position normale et est parvenu en position 2, où la sélection du chiffre de 10,000 devrait normalement avoir lieu, Ter, par son contact de repos ouvert, empêche la fermeture du circuit fondamental de sélection du chiffre de 10,000 et, en même temps, par son contact de travail fermé, fait passer R5 de la position 2 à la position 4<sup>3/4</sup>, où se fait la sélection du chiffre de 1000.

Il en va autrement lorsque l'appel est destiné au central n° 2, au central n° 3 ou au réseau rural automatique (groupe de réseaux). Le chiffre de 10,000 doit être sélectionné et cette sélection nécessite dans certains cas une correction.

Prenons le cas où l'appel du central n° 1 est destiné au central n° 2. On voit, d'après la fig. 14, que le premier chiffre à composer pour tous les abonnés du central n° 2 est un „4“. En composant ce chiffre, on obtient normalement le niveau 7 du sélecteur de groupe primaire. Mais comme les connexions vers le central n° 2 sont établies au niveau 4 et non au niveau 7, la sélection doit être corrigée en conséquence dans l'enregistreur.

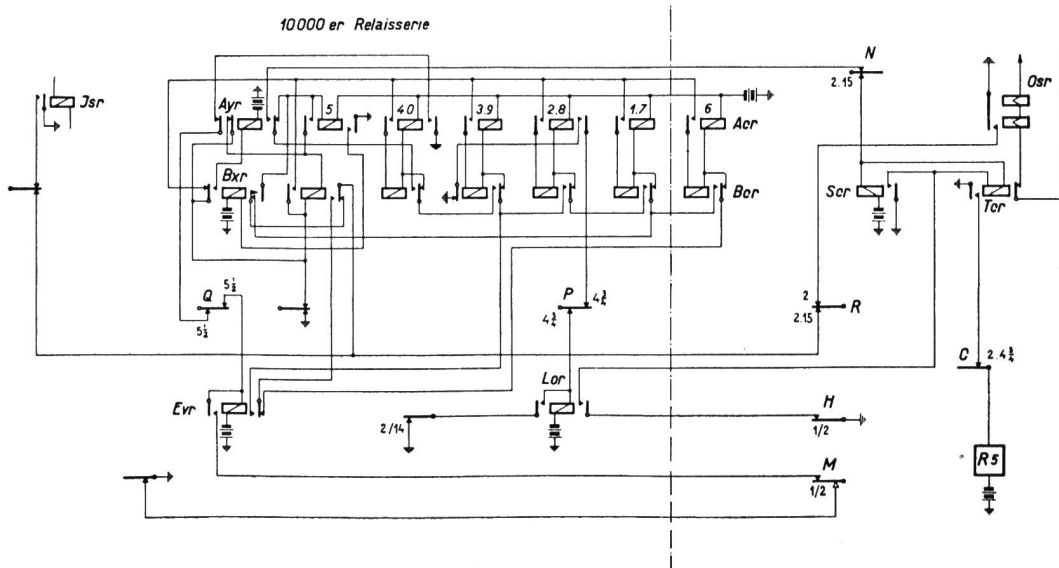


Fig. 15. Korrektur des Wählvorganges. — Correction de la sélection.

Nr. 2 auf Stufe 4 und nicht auf Stufe 7 angeschlossen sind. Im Register muss also eine entsprechende Umrechnung vorgenommen werden.

Wie dies geschieht, ist ebenfalls aus Fig. 15 ersichtlich. Durch Einstellen einer „4“ sprechen die Relaispaare 1, 2, 3 und 4 an. Am Schluss des Impulszuges bewegt sich der Folgeschalter R4 von Stellung 4 nach Stellung 6. Beim Durchlaufen der Stellung  $5\frac{1}{2}$  wird Relais Evr erregt und hält sich über den eigenen linken Arbeitskontakt. Jetzt kann R5 seine Normalstellung verlassen und nach Stellung 2 gelangen, wo dann die Wahl des 10,000ers stattfindet.

Die Impulse von Osr nehmen hiebei folgenden Weg:

Erde, Arbeitskontakt Osr, R<sub>II</sub> und R<sub>III</sub>, Rückkontakt Bcr<sub>5</sub>, Rückkontakt Bxr, Arbeitskontakte Bcr<sub>1-4</sub>, Wicklung Acr<sub>5</sub> und Batterie.

Acr<sub>5</sub> erregt sich, und die Umschaltung geht in bekannter Weise vor sich.

Der nächste Impuls von Osr geht nun über den Arbeitskontakt von Bcr<sub>5</sub> zum Arbeitskontakt von Evr nach der Wicklung von Acr<sub>3</sub>, welches erregt wird.

Die nächsten zwei Osr-Impulse erregen noch Acr<sub>4</sub>—Bcr<sub>4</sub> und Scr—Ter, wobei Ter nun den Fundamentalstromkreis öffnet und den Stufenauslöser zum Stehen bringt.

Aus dem Vorstehenden ersehen wir, dass durch die Korrektur von Evr nicht mehr 7 Relaispaare erregt worden sind, sondern nur noch 4, nämlich Acr<sub>5</sub>—Bcr<sub>5</sub>, Acr<sub>3</sub>—Bcr<sub>3</sub>, Acr<sub>4</sub>—Bcr<sub>4</sub> und Scr—Ter.

*Der Stufenauslöser macht deshalb nur 4 Schritte und bleibt auf Stufe 4 stehen statt auf Stufe 7, wie dies ohne Korrektur der Fall gewesen wäre.*

Eine ähnliche Korrektur muss auch erfolgen, wenn der Anruf für die Netzgruppe bestimmt ist, da die Kennziffern für diese 6, 7 und 8 sind, in allen Fällen jedoch Stufe 2 gewählt werden muss.

Ebenso wird bei der Wahl des 100ers am III. GW zu entscheiden sein, ob der Anruf in das gerade oder in das ungerade Tausend geleitet werden soll, da ja am I. GW pro Stufe 2000 Teilnehmer angeschlossen sind, und bei der Wahl des 1000ers am I. GW noch nicht bestimmt worden ist, ob der Anruf in das gerade oder in das ungerade Tausend der betreffenden 2000er-Gruppe gehört.

Diese Korrektur erfolgt ähnlich wie die bereits beschriebene. Um Weitschweifigkeiten zu vermeiden, soll jedoch hier nicht näher darauf eingetreten werden. Es ist nicht der Zweck dieser Abhandlung, eine detaillierte Beschreibung der Stromkreise zu geben, sondern es soll hier nur Grundsätzliches mitgeteilt werden.

Unter Zusammenfassung des bereits Gesagten sind wir nun in der Lage, die Vor- und Nachteile des Registersystems einigermaßen zu beurteilen. Ein Vorteil besteht darin, dass beim Empfangen der Nummernschalterimpulse keine grossen Massen in Bewegung gesetzt, sondern lediglich einige Relais erregt werden, deren Ankermasse so klein ist, dass sie den verzerrtesten Wählscheibenimpulsen immer noch Folge leisten und die Nummer in richtiger Weise aufspeichern kann.

Ein zweiter grosser Vorteil des Registersystems ist die Aufspeicherfähigkeit der vom Teilnehmer

La fig. 15 nous montre comment la chose se passe. Lorsqu'on compose un „4“, les paires de relais 1, 2, 3 et 4 attirent. Dès que le train d'impulsions a passé, le combineur R4 se déplace de la position 4 à la position 6. En franchissant la position  $5\frac{1}{2}$ , il excite le relais Evr, qui se maintient par son propre contact de travail gauche. R5 quitte alors sa position normale et parvient à la position 2, où a lieu la sélection du chiffre de 10,000.

Les impulsions de Osr prennent le chemin suivant:

Terre, contact de travail Osr, R<sub>II</sub> et R<sub>III</sub>, contact de repos Bcr<sub>5</sub>, contact de repos Bxr, contacts de travail Bcr<sub>1-4</sub>, enroulement Acr<sub>5</sub> et batterie.

Acr<sub>5</sub> s'excite et la commutation s'effectue de la manière connue.

L'impulsion suivante de Osr passe par le contact de travail de Bcr<sub>5</sub>, le contact de travail de Evr et arrive à l'enroulement de Acr<sub>3</sub> qui s'excite.

Les deux impulsions suivantes de Osr excitent encore Acr<sub>4</sub>—Bcr<sub>4</sub> et Scr—Ter qui ouvre alors le circuit fondamental et arrête le choisisseur de niveaux.

On voit donc que par suite de la correction de Evr, ce ne sont plus sept paires de relais qui sont actionnées mais seulement quatre: Acr<sub>5</sub>—Bcr<sub>5</sub>, Acr<sub>3</sub>—Bcr<sub>3</sub>, Acr<sub>4</sub>—Bcr<sub>4</sub> et Scr—Ter.

*Ainsi, le choisisseur de niveaux ne fait que quatre pas et s'arrête sur le niveau 4 au lieu de s'arrêter sur le niveau 7, comme cela aurait été le cas sans la correction.*

Une correction analogue doit avoir lieu lorsque l'appel est destiné au groupe de réseaux dont les chiffres indicatifs sont 6, 7 et 8 alors que, dans tous les cas, on doit sélectionner le niveau 2.

De même, lorsqu'on compose le chiffre de centaine, le sélecteur de groupe tertiaire doit décider si l'appel doit être dirigé sur les milliers pairs ou les milliers impairs du fait que 2000 abonnés sont raccordés à chaque niveau du sélecteur de groupe primaire et que lors de la sélection des milliers au sélecteur de groupe primaire rien n'indique encore si l'appel est destiné au groupe pair ou au groupe impair des 2000.

La correction s'effectue de la manière déjà décrite. Pour éviter des longueurs, nous nous dispenserons de l'étudier de plus près, car le but de cet article n'est pas de décrire en détail tous les circuits, mais d'en indiquer les principes.

Ce qui a été dit nous met à même de juger maintenant, dans une certaine mesure, les avantages et les inconvénients du système des enregistreurs.

Le premier avantage réside dans le fait que la réception des impulsions du disque d'appel ne met pas de grandes masses en mouvement, mais excite simplement quelques relais dont l'armature représente une masse si petite qu'elle peut encore obéir aux impulsions les plus déformées et provoquer l'enregistrement exact du numéro.

Un deuxième gros avantage du système est représenté par la capacité des enregistreurs de conserver les chiffres envoyés par l'abonné et de ne commencer la sélection qu'au moment où des sélecteurs sont disponibles. Cet avantage a une très grande valeur et doit être particulièrement apprécié dans les centraux à fort trafic, surtout dans ceux qui ont un trafic de pointe prononcé.

gesendeten Ziffern und die Vornahme des Wählvorganges erst in dem Moment, wo freie Wähler vorhanden sind. Dieser Vorteil ist sehr hoch anzuschlagen und wirkt sich speziell in Aemtern mit starkem Verkehr, insbesondere mit ausgeprägtem Spitzenverkehr, aus.

Ein weiterer Vorteil ist die Umrechnungsmöglichkeit der Zahlen, indem mittelst des Registers jede beliebige Zahl, die durch die Wählscheibe gesendet worden ist, nach Bedarf in jede beliebige Anzahl von Impulsstößen umgewandelt werden kann, durch Einschalten von entsprechenden Korrekturrelais. Diese Möglichkeit macht das System in hohem Masse anpassungsfähig an alle Anforderungen, die sich aus der zukünftigen Entwicklung des automatischen Telephondienstes ergeben können.

Als Nachteil ist dagegen die grosse Anzahl von Kontakten anzusehen. So enthält ein einziges Lokalregister ungefähr 500 Relais- und Folgeschalterkontakte, von denen jeder eine Störungsmöglichkeit darstellt. Sorgfältige Pflege, gute Abdichtung gegen Staub und Schmutz sowie regelmässige Ueberprüfung sämtlicher Stromkreise sind daher unerlässlich.

Als Nachteil wird oft auch die Kompliziertheit der Stromkreise geltend gemacht, die zu grosse Forderungen an das Monteurpersonal stelle. Die Erfahrungen des Verfassers haben jedoch gezeigt, dass das Monteurpersonal sehr wohl in der Lage ist, diese Forderungen zu erfüllen und dass die ständige Anregung zu überlegtem Denken den Geist frisch und lebendig erhält.

Nachdem der komplizierteste Stromkreis des Systems, der Registerstromkreis, in seinen Grundzügen ziemlich eingehend behandelt worden ist, wenden wir uns den übrigen Stromkreisen, dem Anrufsucher, dem Schnurstromkreis, dem Gruppenwähler und dem Leitungswähler zu.

#### *Der Anrufsucher.*

Der Anrufsucher dient, wie sein Name sagt, zum Aufsuchen der anrufenden Teilnehmer. Konstruktion und Schaltung des I. Anrufsuchers sind äusserst einfach; er stellt deshalb ein sehr zuverlässiges Schaltelement dar, das nur wenig Pflege erfordert. Fig. 16 zeigt die Schaltung des I. Anrufsucherstromkreises mit den Anruforganen des Teilnehmers in der Zentrale.

Zu diesen Anruforganen des Teilnehmers gehören das Anrufrelais LR, das Trennrelais Cor und der Gesprächszähler. Fsr und Asr sind die gemeinschaftlichen Anlaufrelais der Anrufsuchergruppe. Lhr und Ltr gehören zu jedem einzelnen Anrufsucher, während Csr, Bsr und Dsr die Anlaufrelais der II. Anrufsucher-Gruppe sind.

Da die Kapazität des Anrufsucherkontaktfeldes 100 Anschlüsse beträgt, können pro I. Anrufsuchergruppe 100 Teilnehmer angeschlossen werden. Die Gruppe selbst wird mit einer beliebigen Anzahl Anrufsucher, je nach der Gesprächsdichte, ausgerüstet.

Der *Schaltvorgang* beim Aufsuchen eines anrufenden Teilnehmers spielt sich folgendermassen ab:

Wenn von den 100 Teilnehmern einer AS-Gruppe einer seinen Hörer abhebt, so schliesst sich ein Stromkreis über sein Linienrelais Lr und den Impulskontakt der Wählscheibe auf Erde am Cor.

Un autre avantage réside dans le fait qu'il est possible, grâce à l'enregistreur, de transformer les chiffres envoyés par le disque d'appel en un nombre quelconque d'impulsions répondant aux besoins, en intercalant dans le circuit des relais de correction appropriés. Cette possibilité permet d'adapter le système à toutes les exigences que le développement futur du service téléphonique automatique pourrait imposer.

Par contre, il faut considérer comme un inconvénient le grand nombre de contacts que le système comporte. Ainsi, un seul enregistreur local contient environ 500 contacts de relais et de combineurs, dont chacun représente une possibilité de dérangement. Il est donc indispensable d'entretenir soigneusement les installations, de les protéger rigoureusement contre la poussière et la saleté et de vérifier régulièrement tous les circuits.

On considère aussi souvent comme un inconvénient l'extrême complication des circuits, qui impose de fortes exigences au personnel monteur. Cependant, l'auteur de ces lignes a pu constater, par expérience, que les monteurs étaient parfaitement capables de répondre à ces exigences et que l'obligation dans laquelle ils se trouvaient de réfléchir constamment entretenait chez eux un esprit vif et clair.

Maintenant que nous avons étudié d'une manière assez approfondie l'essentiel du circuit le plus important, le circuit d'enregistreur, nous allons examiner les autres organes, le chercheur d'appel, le circuit de connexion, le sélecteur de groupe et le sélecteur de ligne.

#### *Le chercheur d'appel.*

Le chercheur d'appel, comme son nom l'indique, sert à chercher l'abonné appelant. La construction et les connexions du chercheur d'appel primaire sont excessivement simples; cet appareil constitue donc un élément de commutateur de toute confiance réclamant très peu de soins. La fig. 16 montre le schéma du circuit du chercheur d'appel primaire avec les organes d'appel de l'abonné au central.

Ces organes comprennent le relais d'appel LR, le relais de coupure Cor et le compteur de conversations. Fsr et Asr sont des relais de démarrage communs à tout le groupe des chercheurs d'appel. Lhr et Ltr sont des relais propres à chaque chercheur d'appel, tandis que Csr, Bsr et Dsr sont les relais de démarrage du groupe de chercheurs d'appel secondaires.

L'arc des contacts du chercheur d'appel ayant une capacité de 100 raccordements, on peut raccorder 100 abonnés par groupe de chercheurs d'appel primaires. Le groupe lui-même peut être équipé d'un nombre quelconque de chercheurs d'appel, suivant la densité du trafic.

Les connexions au chercheur d'appel d'un abonné appelant s'établissent de la manière suivante:

Lorsqu'un des 100 abonnés raccordés à un groupe de chercheurs d'appel décroche son récepteur, un circuit se ferme en Cor par le relais de ligne Lr, le contact des impulsions du disque d'appel et la terre.

Lr attire et commute ainsi la batterie au relais de démarrage commun Fsr et à la broche „d“ de l'arc du chercheur d'appel. Fsr actionne Asr qui, par tous ses contacts relie la terre à tous les électros

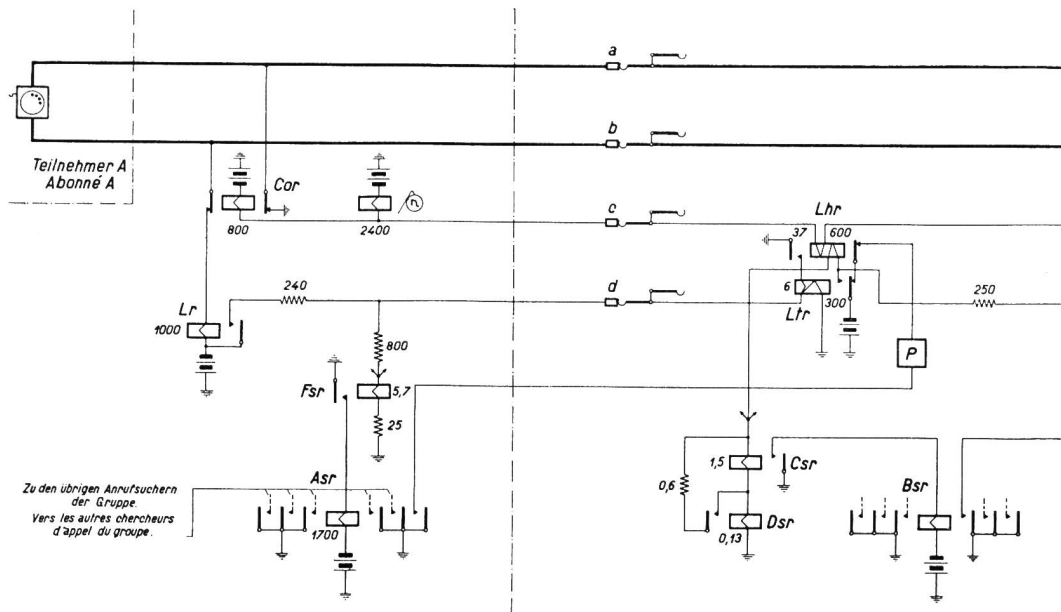


Fig. 16. Stromkreis des I. Anrufsuchers. — Circuit du chercheur d'appel primaire.

Lr spricht an und schaltet damit gleichzeitig Batterie an das gemeinschaftliche Anlaufrelais Fsr und an die „d“-Klemme am Anrufsucherkontaktbogen. Fsr bringt Asr zum Ansprechen. Dieses gibt mit seinen sämtlichen Kontakten Erde auf alle Kupplungsmagnete der Gruppe, worauf sich die freien Anrufsucher in Bewegung setzen. Derjenige Anrufsucher, der zuerst auf den Klemmen des anrufenden Teilnehmers angelangt ist, wird stillgesetzt, da sein Ltr-Relais infolge der Prüfspannung auf der „d“-Klemme erregt wird und die Batterie vom Kupplungsmagneten ab- und die 600- $\Omega$ -Wicklung von Lhr einschaltet.

Lhr spricht nun ebenfalls an und verbindet die 6- $\Omega$ -Wicklung von Ltr mit Erde. Dadurch wird die Prüfspannung sowohl auf der „d“-Klemme als auch am Fsr-Relais so stark herabgesetzt, dass Fsr abfällt und auch die übrigen Anrufsucher angehalten werden. Durch die Potentialsenkung an der „d“-Klemme wird erreicht, dass keine anderen Anrufsucher diesen Teilnehmeranschluss belegen können.

Die Batterie über die 600- $\Omega$ -Wicklung von Lhr bringt die Anlaufrelais der II. Anrufsucher-Gruppe zum Ansprechen.

Die Hintereinanderschaltung von Csr- und Dsr-Relais ist deshalb getroffen worden, damit im Falle einer gleichzeitigen Erregung von Csr durch eine grössere Anzahl von I. Anrufsuchern dieses einen Nebenschluss erhält, der es vor zu grosser Erhitzung schützt.

Dsr zieht nämlich erst bei einem Strom von mindestens 400 Milliampère an, was einer gleichzeitigen Betätigung von fünf I. Anrufsuchern entspricht. Durch das Parallelschalten des 0,6- $\Omega$ -Widerstandes wird der grösste Teil des Stromes über den Nebenschluss fliessen; Csr wird also vor zu grosser Erhitzung geschützt. Infolge seines bedeutend kleineren Widerstandes wird Dsr mit einem wesentlich höheren Strom belastet werden können als Csr.

Das von Csr aus betätigte Relais Bsr schliesst mit seinen Kontakten den Stromkreis für die Drehmagneten der II. Anrufsucher einer Schnurgruppe.

d'accouplement du groupe, ensuite de quoi, tous les chercheurs d'appel disponibles se mettent en mouvement. Le chercheur qui arrive le premier sur les broches de l'abonné appelant s'arrête du fait que son relais Ltr est excité par la tension de test arrivant à la broche „d“; la batterie est déconnectée de l'électro d'accouplement et reliée à l'enroulement 600 $\omega$  de Lhr.

Lhr attire alors à son tour et relie l'enroulement 6 $\omega$  de Ltr avec la terre, de sorte que la tension de test, aussi bien à la broche „d“ qu'au relais Fsr, est abaissée dans une telle proportion que Fsr relâche et que les autres chercheurs d'appel sont maintenus. En abaissant la tension à la broche „d“, on obtient qu'aucun autre chercheur d'appel ne vienne tester ce raccordement d'abonné.

La batterie, par l'intermédiaire de l'enroulement 600 $\omega$  de Lhr, actionne le relais de démarrage du groupe de chercheurs d'appel secondaires.

Les relais Csr et Dsr ont été reliés en série, afin qu'en cas d'excitation simultanée de Csr par un grand nombre de chercheurs d'appel primaires, le courant trouve une dérivation et que Csr soit ainsi à l'abri d'un trop grand échauffement.

Dsr n'attire que lorsqu'il est parcouru par un courant d'au moins 400 milliampères, ce qui a pour effet d'actionner simultanément cinq chercheurs d'appel primaires. Le montage en parallèle de la résistance 0,6 $\omega$  permet à la plus grande partie du courant de s'écouler par la dérivation, ce qui évite à Csr les trop grands échauffements. Par suite de sa résistance considérablement plus faible que celle de Csr, Dsr pourra être parcouru par un courant sensiblement plus élevé.

Le relais Bsr, actionné par Csr, ferme par ses contacts le circuit de l'aimant de rotation du chercheur d'appel secondaire d'un groupe de connexions.

*Le circuit de cordon ou circuit de connexion.*

Ainsi que nous l'avons vu au début de cet article, les fonctions du circuit de connexion dans l'auto-

### Der Schnur- oder Verbindungsstromkreis.

Wie schon eingangs erwähnt, stimmen die Funktionen des Schnurstromkreises im Automaten in fast allen Teilen mit den Funktionen der Verbindungsschnur im Handsystem überein.

Der automatische Schnurstromkreis (Fig. 17), der aus einem II. Anrufsucher, einem Registersucher und einem I. Gruppenwähler nebst Folgeschalter und mehreren Relais zusammengestellt ist, hat folgende Aufgaben zu erfüllen:

1. Aufsuchen eines anrufenden I. Anrufsuchers.
2. Aufsuchen eines freien Registers.
3. Wahl des 10,000ers bzw. 1000ers.
4. Mikrofonspeisung des anrufenden und des angerufenen Teilnehmers.
5. Trennen der Verbindung, sobald der anrufende Teilnehmer seinen Hörer einhängt.
6. Abgabe des Zählimpulses auf den Gesprächszähler des anrufenden Teilnehmers, bzw. Unterdrückung der Zählung, falls es sich um einen nichtbeantworteten Anruf oder um eine besetzte Leitung handelt.

Die Schaltvorgänge spielen sich folgendermassen ab:

#### 1. Suchen des I. AS.

Durch das erregte Bsr-Relais werden sämtliche II. AS der freien Schnurstromkreise einer Schnurgruppe in Drehung versetzt durch die Betätigung der entsprechenden Nmr-Relais. Nmr schliesst den Stromkreis für PF über  $E_{IV}$ ,  $F_{III}$  und Erde am Rückkontakt von Gtr.

Derjenige II. AS, der zuerst den anrufenden I. AS gefunden hat, bleibt stehen, weil sein Prüfrelais Gtr über die „d“-Bürste und den G-Kamm anspricht.

Gtr schliesst über seine 6- $\Omega$ -Wicklung einen Stromkreis für Shr. Falls kein Doppelprüfen stattgefunden hat, erregt sich Shr ohne weiteres und bringt Pgr zum Ansprechen. Pgr treibt den Folgeschalter von Stellung 1 nach Stellung 3.

Wenn zwei II. Anrufsucher genau im selben Moment auf dem ersten Anrufsucher auflaufen, so erfolgt das sog. „Doppelprüfen“. Wäre gegen dieses Doppelprüfen keine Abhilfe geschaffen worden, so würden nun zwei Schnurstromkreise Stellung 1 verlassen und den anrufenden Teilnehmer mit zwei Registern verbinden. Das hätte zur Folge, dass zwei Register die Nummer aufnehmen würden, und dass demnach der gewünschte Teilnehmer von zwei verschiedenen Seiten her angerufen würde.

Um dies zu verhindern, hat man eine Einrichtung geschaffen, die folgendermassen arbeitet:

Nehmen wir an, zwei II. Anrufsucher hätten sich genau gleichzeitig auf einem I. Anrufsucher festgesetzt. Infolgedessen erregen sich beide Gtr genau gleichzeitig und schliessen gleichzeitig ihre zugehörigen Arbeitskontakte. Damit vervollständigen beide Gtr einen Stromkreis über ihre 6- $\Omega$ -Wicklungen und ihre Shr-Relais und senken dadurch die Spannung an den 300- $\Omega$ -Wicklungen so stark, dass beide Gtr wieder abfallen. Dadurch steigt nun die Spannung wieder, so dass sich beide Gtr wieder erregen, gleichzeitig Kontakt machen und deshalb wieder abfallen. Dieses Vibrieren beider Relais dauert so lange an,

mate sont presque identiques à celles du circuit de cordon dans le système manuel.

Le circuit de connexion automatique (fig. 17), qui se compose d'un chercheur d'appel secondaire, d'un chercheur d'enregistreur, d'un sélecteur de groupe primaire, d'un combineur et de plusieurs relais, doit remplir les tâches suivantes:

1. Recherche d'un chercheur d'appel primaire en action.
2. Recherche d'un enregistreur disponible.
3. Sélection du chiffre de 10,000 ou de 1000.
4. Alimentation du microphone de l'abonné appelant et de l'abonné appelé.
5. Rupture de la communication dès que l'abonné appelant raccroche son récepteur.
6. Envoi des impulsions de comptage au compteur de conversations de l'abonné appelant ou suppression du comptage lorsque la communication n'aboutit pas par suite de non réponse ou d'occupation.

Les connexions s'établissent comme suit:

#### 1. Recherche du chercheur d'appel primaire.

Le relais Bsr étant excité actionne les relais Nmr, ce qui a pour effet de mettre en rotation tous les chercheurs d'appel secondaires des circuits de connexion disponibles d'un groupe de connexion. Nmr ferme le circuit de PF par  $E_{IV}$ ,  $F_{III}$ , la terre et le contact de repos de Gtr.

Le chercheur d'appel secondaire qui rencontre le premier le chercheur d'appel primaire appelant s'arrête parce que son relais de test Gtr attire par le balai „d“ et la came G.

Gtr ferme par son enroulement  $6\omega$  un circuit pour Shr. En tant qu'il ne s'est pas produit de double test, Shr s'excite sans autre et actionne Pgr. Pgr fait passer le combineur de la position 1 à la position 3.

Quand deux chercheurs d'appel secondaires rencontrent exactement au même moment le chercheur d'appel primaire, il en résulte ce qu'on appelle un „double test“. Si l'on n'avait pas pris de disposition pour y parer, deux circuits de connexion quitteraient en même temps la position 1 et l'abonné appelant se trouverait raccordé à deux enregistreurs. Il en résulterait que deux enregistreurs enregistreraient le numéro et que l'abonné désiré serait appelé de deux côtés à la fois.

Pour éviter cet inconvénient, on a imaginé un dispositif qui fonctionne de la manière suivante:

Supposons que deux chercheurs d'appel secondaires rencontrent exactement au même moment un chercheur d'appel primaire. Il s'ensuit que les deux Gtr sont excités au même instant et qu'ils ferment tous deux en même temps leurs contacts de travail. Ils complètent ainsi tous deux un circuit par leurs enroulements  $6\omega$  et leurs relais Shr, ce qui a pour effet de faire tomber si bas la tension dans les enroulements  $300\omega$ , que les deux Gtr relâchent. Aussitôt la tension remonte, excite de nouveau les deux Gtr qui font contact en même temps et relâchent de nouveau. Cette vibration des deux relais dure jusqu'à ce qu'il se produise un écart de temps et qu'un des deux relais fasse contact avant l'autre. A ce moment, le relais le plus rapide se maintient en série avec Shr par son propre contact

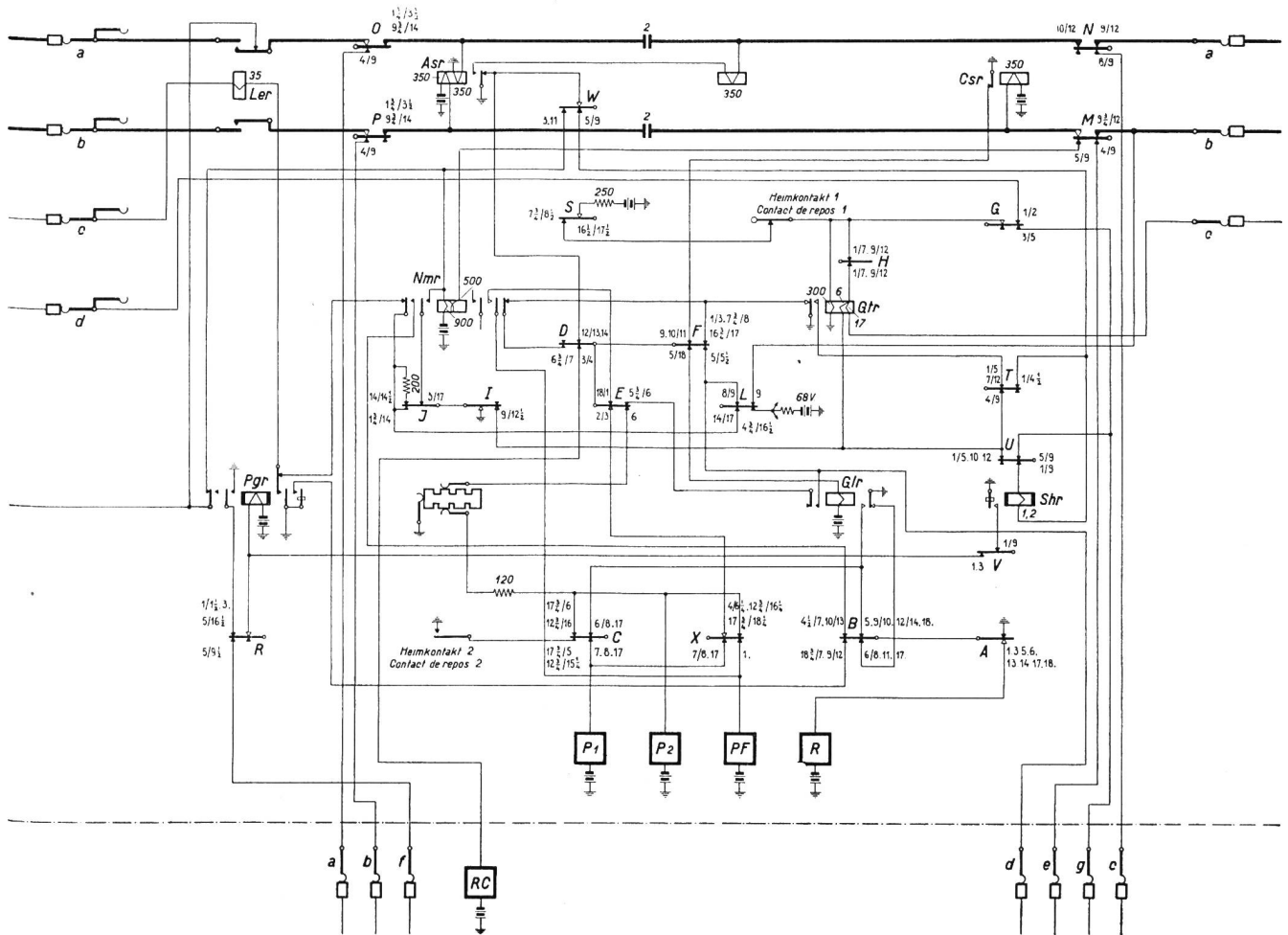


Fig. 17. Schnurstromkreis. — Circuit de connexion.

- |                                 |                                     |                                      |                            |
|---------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|
| Pos. 1 = Normal.                | normale.                            | Pos. 10 = Sprechen, Spezialdienst.   | conversation, serv. spéc.  |
| „ 3 = Reg.-Sucher dreht.        | le chercheur d'enregistreur tourne. | „ 11 = Rufen; besetzt.               | appel; occupé.             |
| „ 5 = Wartet auf Register.      | attend l'enregistreur.              | „ 12 = Sprechen.                     | conversation.              |
| „ 6 = P <sub>2</sub> dreht.     | P <sub>2</sub> tourne.              | „ 13 = Dauerbrenner.                 | faux appel.                |
| „ 7 = P <sub>1</sub> dreht.     | P <sub>1</sub> tourne.              | „ 14 = Dauerbrenner.                 | faux appel.                |
| „ 9 = Wahl der weiteren Zahlen. | sélection des autres chiff.         | „ 15/16 = Zählen.                    | comptage.                  |
|                                 |                                     | „ 17 = Heimkehr von P <sub>1</sub> . | retour de P <sub>1</sub> . |

bis sich eine Zeitdifferenz ergeben hat, und das eine der beiden Relais früher Kontakt macht als das andere. In diesem Moment hält sich das schnellere Relais über seinen eigenen Arbeitskontakt in Serie mit Shr, und Shr, das als langsam arbeitendes Relais unter dem Einfluss des Vibrationsstromes nicht ansprechen konnte, arbeitet nun und bewegt in bekannter Weise den Folgeschalter nach Stellung 3.

Das langsamere Relais kann, sobald das schnellere die Spannung definitiv herunter gedrückt hat, nicht mehr ansprechen, und sein zugehöriger Folgeschalter bleibt in Stellung 1.

### 2. Suchen eines freien Registers.

In Stellung 3 schliesst sich ein Stromkreis für den Registersucher RC über D<sub>I</sub>, F<sub>III</sub> und Erde auf Gtr. Der Registersucher bestreicht nun sämtliche Registeranschlüsse, und seine „g“-Bürste schliesst einen Stromkreis für Gtr, sobald sie auf einem freien Register angelangt ist. In gleicher Weise wie vorhin erregen sich nun Shr und Pgr, und der Folgeschalter wird nach Stellung 5 getrieben, wo er wartet, bis das Register die erste bzw. die zwei ersten Ziffern empfangen hat.

de travail; Shr qui, en sa qualité de relais à action différée, ne pouvait pas travailler sous l'influence du courant vibratoire, fonctionne alors et fait avancer le combineur en position 3.

Dès que le relais le plus rapide a définitivement abaissé la tension, le relais le plus lent ne peut plus fonctionner et son combineur reste dans la position 1.

### 2. Recherche d'un enregistreur disponible.

Dans la position 3, un circuit se ferme pour le chercheur d'enregistreur RC par D<sub>I</sub>, F<sub>III</sub>, la terre et Gtr. Le chercheur d'enregistreur explore alors tous les contacts d'enregistreurs et son balai „g“ ferme un circuit pour Gtr dès qu'il rencontre un enregistreur disponible. Shr et Pgr s'excitent de la même manière et le combineur est poussé à la position 5, où il attend jusqu'à ce que l'enregistreur ait reçu le premier ou les deux premiers chiffres.

### 3. Sélection du chiffre de 10,000 ou de 1000.

Lorsque l'enregistreur a reçu le premier ou les deux premiers chiffres, leur sélection peut commencer.



### 3. Wahl des 10,000ers bzw. 1000ers.

Wenn das Register die erste, bzw. die zwei ersten Ziffern empfangen hat, kann mit deren Wahl begonnen werden. Wie vorstehend beschrieben worden ist, verlässt R5 des Registers seine Normalstellung und schliesst den Fundamentalstromkreis.

Glr erregt sich über  $F_I$  und  $F_{II}$ , „d“-Bürste des Registersuchers zu einer Erde im Register und treibt den Folgeschalter des Schnurstromkreises nach Stellung 6. In dieser Stellung schliesst sich ein Stromkreis für  $P_2$  über  $C_{III}$ ,  $C_{IV}$  auf Erde des Glr. Der drehende Kollektor des Bürstenaüßers betätigt die Zählrelais im Register, wie wir bereits ausgeführt haben. Nachdem der Fundamentalstromkreis geöffnet worden ist, fällt Relais Glr kurz ab und treibt den Folgeschalter nach Stellung 7, wo es sich wieder erregt über  $F_I$ ,  $D_{II}$  und Rückkontakt von Nmr und Gtr. In Stellung 7 beginnt sich  $P_1$  zu drehen über  $C_I$ ,  $C_{IV}$  auf Erde von Glr.

Der Bürstenwagen dreht sich nun und sucht einen freien III. GW. Die suchende „c“-Bürste des Bürstenwagens schliesst einen Stromkreis über die 17- $\Omega$ -Wicklung vom Gtr,  $H_I$  und  $H_{IV}$  zur 300- $\Omega$ -Wicklung des Gtr, sobald sie einen freien III. GW gefunden hat. Gtr erregt sich und Glr fällt ab,  $P_1$  bleibt stehen und der Folgeschalter wird nach Stellung 9 getrieben. In Stellung 9 findet die Wahl der weiteren Ziffern am III. GW und am Leitungswähler statt. Nachdem sämtliche Ziffern gewählt worden sind, geht das Register wieder in seine Normalstellung. Ein Stromkreis für Csr über  $M_{III}$  und  $M_I$ , „e“-Bürste des Register-Suchers wird geöffnet und Csr fällt ab und treibt den Folgeschalter nach Stellung 11, wenn es sich um eine normale Verbindung handelt. Bei einer Spezialdienstverbindung bleibt der Folgeschalter schon in Stellung 10 stehen.

In Stellung 11 kommt vom Leitungswähler her die Rufkontrolle oder das Besetztzeichen. Wenn der angerufene Teilnehmer frei ist, hebt er nach Ertönen der Klingel seinen Hörer ab und schliesst damit einen Stromkreis für Csr, welches sich erregt und Glr abfallen lässt. Glr treibt den Folgeschalter nach Stellung 12, *in welcher Stellung nun das Gespräch stattfinden kann.*

### 4. Mikrophonspeisung des anrufenden und des angerufenen Teilnehmers.

In Stellung 12 wird über die Wicklungen des Relais Asr der Speisestromkreis für das Mikrophon des anrufenden Teilnehmers über die Käme O und P geschlossen.

Ueber Csr wird der Speisestrom zum angerufenen Teilnehmer über die Käme N und M geschickt.

Der Sprechstrom ist dem Speisestrom überlagert und wird durch die beiden 2- $\mu$ F-Kondensatoren von einem zum andern Teilnehmer übertragen.

### 5. Ueberwachen der Verbindung.

Die Verbindung steht unter der Kontrolle des anrufenden Teilnehmers; wenn also der angerufene Teilnehmer seinen Hörer einhängt, fällt Csr ab, wodurch jedoch weiter nichts bewirkt wird.

Wenn dagegen der anrufende Teilnehmer seinen Hörer einhängt, so wird Asr stromlos, fällt ab und bringt Glr zum Ansprechen über  $D_{IV}$  und  $F_I$ . Glr

R5 de l'enregistreur abandonne sa position normale et ferme le circuit fondamental.

Glr s'excite par  $F_I$ ,  $F_{II}$ , le balai „d“ du chercheur d'enregistreur et une terre de l'enregistreur et pousse le combineur du circuit de connexion en position 6. Dans cette position, un circuit se ferme pour  $P_2$  par  $C_{III}$ ,  $C_{IV}$  et la terre de Glr. Le collecteur en rotation du choisisseur de balais actionne le relais d'impulsions dans l'enregistreur de la manière déjà décrite. Dès que le circuit fondamental est ouvert, Glr relâche et pousse le combineur à la position 7, où il est de nouveau excité par  $F_I$ ,  $D_{II}$ , le contact de repos de Nmr et Gtr. Dans la position 7,  $P_1$  commence à tourner par  $C_I$ ,  $C_{IV}$  et la terre de Glr.

Le chariot porte-balais tourne et cherche un sélecteur de groupe tertiaire disponible. Le balai „e“ ferme un circuit par l'enroulement  $17\omega$  de Gtr,  $H_I$ ,  $H_{IV}$  et l'enroulement  $300\omega$  de Gtr, dès qu'il a rencontré un sélecteur de groupe tertiaire disponible. Gtr s'excite et Glr relâche,  $P_1$  s'arrête et le combineur est poussé en position 9. Dans cette position a lieu la sélection des autres chiffres au sélecteur de groupe tertiaire et au sélecteur de ligne. Lorsque tous les chiffres ont été sélectionnés, l'enregistreur revient dans sa position normale. Un circuit s'ouvre pour Csr par  $M_{III}$ ,  $M_I$  et le balai „e“ du chercheur d'enregistreur; Csr relâche et pousse le combineur à la position 11, en tant qu'il s'agit d'une communication normale. Lorsqu'il s'agit d'une communication avec un service spécial, le combineur s'arrête déjà dans la position 10.

Dans la position 11, le sélecteur de ligne envoie le signal de contrôle d'appel ou le signal d'occupation. Si l'abonné appelé est libre, sa sonnerie retentit. En décrochant son récepteur, l'abonné ferme un circuit pour Csr qui s'excite et fait relâcher Glr. Glr fait avancer le combineur à la position 12, *position dans laquelle la conversation peut avoir lieu.*

### 4. Alimentation du microphone de l'abonné appelant et de l'abonné appelé.

Dans la position 12, le circuit d'alimentation du microphone de l'abonné appelant se ferme à travers l'enroulement du relais Asr par les cames O et P. Le courant d'alimentation est envoyé à l'abonné appelé à travers le relais Csr par les cames N et M.

Le courant téléphonique se superpose au courant d'alimentation et est transmis d'un abonné à l'autre par les deux condensateurs 2  $\mu$ F.

### 5. Surveillance de la communication.

La communication se trouve entièrement placée sous le contrôle de l'abonné appelant, car, lorsque l'abonné appelé raccroche son récepteur, Csr relâche mais sans produire aucun effet.

Par contre, lorsque l'abonné appelant raccroche, Asr devient sans courant, relâche et actionne Glr par  $D_{IV}$  et  $F_I$ . Glr, par l'intermédiaire de  $B_{IV}$ , fait passer le combineur de la position 12 à la position 17.

### 6. Envoi des impulsions de comptage aux compteurs de conversations.

Pendant que le combineur passe de la position 12 à la position 17, une tension positive de 68 volts est envoyée dans la position 15/16 sur le fil „e“ des chercheurs d'appel secondaire et primaire par les cames  $L_{II}$  et  $L_I$ , le contact de repos de Nmr et le contact de repos de Pgr.

treibt den Folgeschalter aus der Stellung 12 über B<sub>IV</sub>. Der Folgeschalter dreht durch nach Stellung 17.

6. Abgabe des Zählimpulses auf den Gesprächszähler.

Während des Durchdrehens des Folgeschalters wird in Stellung 15/16 eine positive 68-Volt-Batteriespannung über Kamm L<sub>II</sub>, L<sub>I</sub>, Rückkontakt Nmr, Rückkontakt Pgr auf den „c“-Draht des II. und des I. Anrufsuchers angelegt.

Dieser 68-Volt-Impuls, der sich mit der negativen 48-Volt-Batteriespannung des Zählers zu 116 Volt addiert, *betätigt den Zähler*.

Wenn der angerufene Teilnehmer besetzt ist oder nicht antwortet, so bleibt der Schnurstromkreis in Stellung 11. Beim Einhängen des Hörers durch den anrufenden Teilnehmer fällt Asr in Stellung 11 ab und betätigt über W<sub>IV</sub> und W<sub>II</sub> das Nmr-Relais, das sich bis zur Stellung 17 über seinen eigenen Arbeitskontakt hält. In Stellung 15/16 wird damit der Zählimpuls durch Relais Nmr unterbrochen, und *eine Zählung kann nicht erfolgen*.

*Der III. Gruppenwähler.*

Der III. Gruppenwähler ist das Bindeglied zwischen dem I. Gruppenwähler und dem Leitungswähler. Seine Aufgabe besteht in der Wahl des 100ers sowie in der Auswahl zwischen dem geraden und ungeraden 1000er einer 2000er-Gruppe. Fig. 18 zeigt die Stufennummerierung derjenigen III. GW des Amtes Nr. 1, die an die 7. Stufe des I. GW angeschlossen sind, welche ihrerseits die Teilnehmer 23000—24999 umfasst. Wie ersichtlich, kann die Wahl des 100ers nur dann ohne Korrektur erfolgen, wenn sowohl 1000er als auch 100er ungerade Zahlen sind (23900, 23700, 23500, 23300 und 23100). Für diese Zahlen stimmt die früher angegebene Regel, nach welcher die eingestellte Ziffer plus die ausgewählte Stufe zusammen „11“ ergeben. Für alle andern Fälle bedarf es einer Korrektur des Wahlvorganges, welche im Register durch Vorbetätigen von einem bzw. zwei Relaispaaren bewerkstelligt wird. So muss beispielsweise die Zahl 24800 bei der Wahl des 100ers durch zwei vorerregte Relaispaare korrigiert werden, da sie auf Stufe 1 angeschlossen ist, während normalerweise beim Einstellen der Zahl „8“ Stufe 3 gewählt werden müsste.

Die Zahl 23800 bedarf der Korrektur durch nur ein vorerregtes Relaispaar, da sie an Stufe 2 angeschlossen ist.

Aehnlich verhält es sich mit allen andern Stufen.

In Fig. 19 ist der Stromkreis des III. Gruppenwählers dargestellt. Seine Funktionen bestehen im Einstellen einer bestimmten Stufe und hernach im Suchen eines freien Leitungswählers, der an dieser Stufe angeschlossen ist. Der Schaltvorgang geht folgendermassen vor sich:

Sobald ein drehender I. GW einen freien III. GW gefunden hat, bleibt er stehen, da sich sein Prüfrelais erregt über Batterie, 600-Ω-Widerstand im III. GW, I<sub>II</sub>, I<sub>I</sub> und „c“-Draht.

Der I. GW geht nun nach Stellung 9, wo der Fundamentalstromkreis wieder ge-

Cette impulsion de 68 volts qui, ajoutée à la tension négative de 48 volts du compteur, donne une tension de 116 volts *actionne le compteur*.

Si l'abonné appelé est occupé ou ne répond pas, le circuit de connexion reste dans la position 11. Lorsque l'abonné appelant raccroche son récepteur, Asr relâche dans la position 11 et actionne, par W<sub>IV</sub> et W<sub>II</sub>, le relais Nmr qui se maintient jusqu'à la position 17 par son contact de travail. Arrivé à la position 15/16, le relais Nmr interrompt l'impulsion de comptage, de sorte qu'il ne se produit aucun contact.

*Le sélecteur de groupe tertiaire.*

Le sélecteur de groupe tertiaire est l'organe de liaison entre le sélecteur de groupe primaire et le sélecteur de ligne. Il a pour tâche de sélectionner le chiffre de centaine et de trier les milliers pairs et impairs dans un groupe de 2000. La fig. 18 indique la numération des niveaux des sélecteurs de groupe tertiaire du central n° 1, qui sont raccordés au septième niveau du sélecteur de groupe primaire comprenant les abonnés 23.000 à 24.999. On voit immédiatement que la sélection des centaines ne peut se faire sans correction que lorsque les milliers, aussi bien que les centaines, sont des chiffres impairs (23.900, 23.700, 23.500, 23.300 et 23.100). On peut appliquer à ces nombres la règle déjà énoncée, suivant laquelle le chiffre composé ajouté au numéro du niveau doit donner le nombre „11“. Dans tous les autres cas, la sélection nécessite une correction, qui est provoquée dans l'enregistreur par la mise en action préalable d'une ou de deux paires de relais. Ainsi, la sélection de la centaine du nombre 24.800 doit être corrigée par deux paires de relais préalablement excités, du fait que ce nombre correspond au niveau 1 alors que normalement, lorsqu'on compose le chiffre 8, on atteint le niveau 3.

Pour le nombre 23.800, la correction ne doit être faite que par une seule paire de relais, ce nombre correspondant au niveau 2.

Il en va ainsi pour tous les autres niveaux.

La fig. 19 représente le circuit du sélecteur de groupe tertiaire. Il a pour fonction de choisir un niveau déterminé, puis de chercher un sélecteur de ligne disponible raccordé à ce niveau. Les connexions s'établissent comme suit:

STUFE - NIVEAU	1	24 800 - 24 999
"	2	23 800 - 23 999
"	3	24 600 - 24 799
"	4	23 600 - 23 799
"	5	24 400 - 24 599
"	6	23 400 - 23 599
"	7	24 200 - 24 399
"	8	23 200 - 23 399
"	9	24 000 - 24 199
"	10	23 000 - 23 199

Fig. 18. Stufenbelegung des III. Gruppenwählers. Occupation des niveaux du sélecteur de groupe tertiaire.

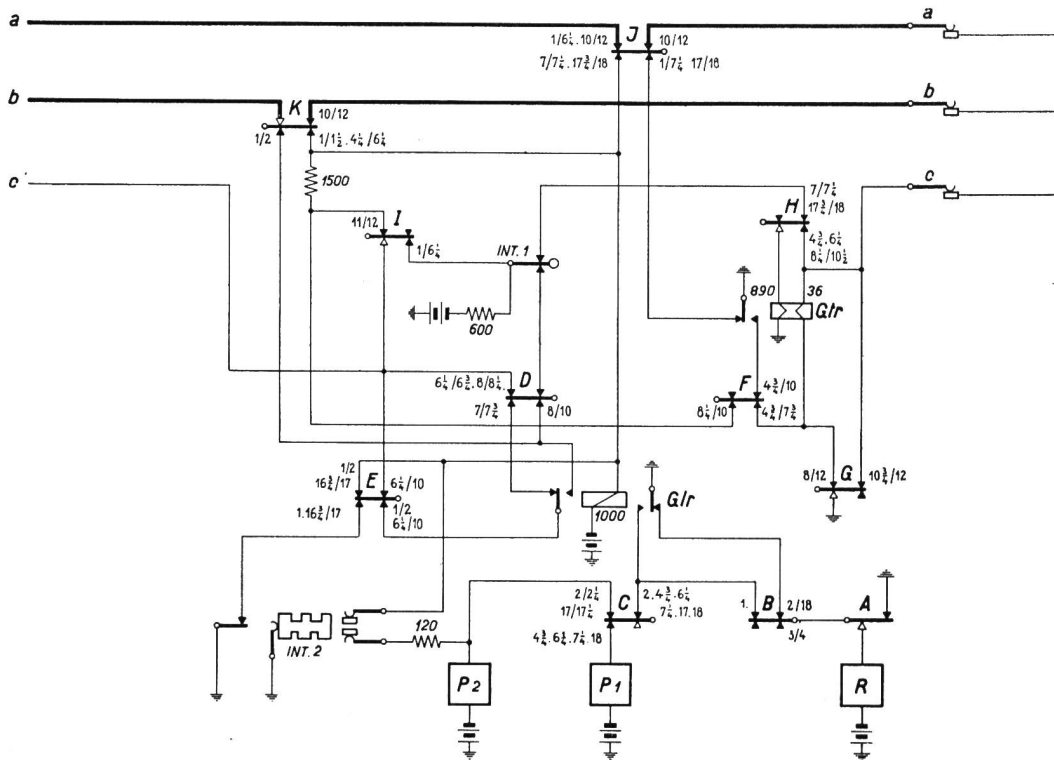


Fig. 19. Stromkreis des III. Gruppenwählers. — Circuit du sélecteur de groupe tertiaire.

- |                                 |   |   |         |                             |                                |
|---------------------------------|---|---|---------|-----------------------------|--------------------------------|
| Pos. 1                          | = Normal.                                     | normale.                                | Pos. 10 | = Wahl der weiteren Zahlen. | sélection des autres chiffres. |
| „ 2                             | = P <sub>2</sub> dreht.                       | P <sub>2</sub> tourne.                  | „ 12    | = Sprechen.                 | conversation.                  |
| „ 4 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> | = P <sub>1</sub> dreht.                       | P <sub>1</sub> tourne.                  | „ 17    | = P <sub>2</sub> geht heim. | retour de P <sub>2</sub> .     |
| „ 6 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> | = P <sub>1</sub> dreht (wiederholtes Prüfen). | P <sub>1</sub> tourne (test répété).    | „ 18    | = P <sub>1</sub> geht heim. | retour de P <sub>1</sub> .     |
| „ 7 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> | = Heimkehr bei vorzeitigem Auslösen.          | retour en cas de relâchement prématuré. |         |                             |                                |

geschlossen wird, sofern das Register den 100er schon empfangen hat.

Der Fundamentalstromkreis hat nun folgenden Verlauf: Batterie G<sub>lr</sub>, K<sub>II</sub> K<sub>IV</sub>, „b“-Draht, L<sub>III</sub> L<sub>IV</sub> vom I. GW, „d“-Bürste des Registersuchers über Osr im Register auf „c“-Bürste des Registersuchers, N<sub>I</sub> N<sub>IV</sub> vom I. GW, „a“-Draht, J<sub>III</sub> J<sub>I</sub> vom III. GW und Erde am G<sub>lr</sub>.

G<sub>lr</sub> erregt sich und bewegt R nach Stellung 2, wo P<sub>2</sub> sich zu drehen beginnt und eine vom Register bestimmte Stufe wählt. Hierauf öffnet sich der Fundamentalstromkreis im Register, G<sub>lr</sub> fällt ab und treibt den Folgeschalter nach Stellung 4<sup>3</sup>/<sub>4</sub>, wo der Bürstenwagen sich zu drehen beginnt, über den Arbeitskontakt von G<sub>lr</sub>, das sich inzwischen über den Fundamentalstromkreis ein zweites Mal erregt hat.

Sobald der sich drehende Bürstenwagen einen freien Leitungswähler gefunden hat, spricht G<sub>tr</sub> an und bringt dadurch G<sub>lr</sub> zum Abfallen. Der Folgeschalter wird nun normalerweise, d. h. wenn kein Doppelprüfen und kein vorzeitiges Auslösen der Verbindung stattgefunden hat, bis nach Stellung 10 getrieben, wo die Wahl der letzten zwei Ziffern im Leitungswähler stattfindet. In Stellung 8<sup>1</sup>/<sub>4</sub> erregt sich G<sub>lr</sub> von neuem über den 1500-Ω-Widerstand, F<sub>I</sub> und F<sub>III</sub> zum Arbeitskontakt von G<sub>tr</sub>.

Wenn der Leitungswähler mit der Wahl des Einers fertig geworden ist, wird die Batterie am „c“-Draht einen Moment lang abgeschaltet. Dadurch fallen G<sub>tr</sub> und somit auch G<sub>lr</sub> kurz ab, wodurch der Folgeschalter nach Stellung 12 getrieben wird, in welcher Stellung das Gespräch stattfinden kann.

Dès qu'un sélecteur de groupe primaire en rotation rencontre un sélecteur de groupe tertiaire disponible, il s'arrête du fait que son relais de test est excité par la batterie, la résistance 600Ω du sélecteur de groupe tertiaire, I<sub>II</sub>, I<sub>I</sub> et fil „c“.

Le sélecteur de groupe primaire va en position 9, où le circuit fondamental se ferme pour la deuxième fois en tant que l'enregistreur a déjà reçu le chiffre de centaine.

Le circuit fondamental est alors le suivant: batterie G<sub>lr</sub>, K<sub>II</sub>, K<sub>IV</sub>, fil „b“, L<sub>III</sub>, L<sub>IV</sub> du sélecteur de groupe primaire, balai „d“ du chercheur d'enregistreur, Osr dans l'enregistreur, balai „c“ du chercheur d'enregistreur, N<sub>I</sub>, N<sub>IV</sub> du sélecteur de groupe primaire, fil „a“, J<sub>III</sub>, J<sub>I</sub> du sélecteur de groupe tertiaire, terre et G<sub>tr</sub>.

G<sub>lr</sub> est excité et fait avancer R dans la position 2, où P<sub>2</sub> commence à tourner et sélectionne un niveau de l'enregistreur. Le circuit fondamental s'ouvre dans l'enregistreur, G<sub>lr</sub> relâche et fait avancer le combineur à la position 4<sup>3</sup>/<sub>4</sub>, où le chariot portebalais est mis en mouvement par le contact de travail de G<sub>lr</sub> qui, entre temps, a été excité une deuxième fois par le circuit fondamental.

Dès que le chariot portebalais rencontre un sélecteur de ligne disponible, G<sub>tr</sub> attire, ce qui fait relâcher G<sub>lr</sub>. Normalement, c'est-à-dire lorsqu'il ne se produit pas de double test et que la communication n'est pas rompue prématurément, le combineur se déplace jusqu'à la position 10, où a lieu la sélection des deux derniers chiffres dans le sé-

*Der Leitungswähler.*

Der Leitungswähler hat, wie sein Name sagt, die Aufgabe, aus einer Gruppe von 200 Teilnehmern die gewünschte Teilnehmerleitung auszuwählen. Er vollbringt somit zwei Wahlen, nämlich die des 10ers und die des 1ers.

Die Numerierung seines Kontaktfeldes ist in Fig. 20 dargestellt. Wie ersichtlich, ist bei der Wahl des 10ers und des Einers keine Korrektur durch das Register notwendig. Dagegen muss der Wähler, falls sich der gewünschte Teilnehmer im ungeraden Hundert befindet, 10 zusätzliche Schritte machen. Dies wird dadurch erreicht, dass die Osr-Impulse bei der Wahl des Einers zuerst über die 1000er Relaisserie geleitet werden. Diese Serie verliert nämlich nach erfolgter Wahl ihre Halteerde, wenn der 100er eine ungerade Zahl ist, und sämtliche Zählrelais fallen ab.

Bei der Wahl des Einers muss deshalb Osr zuerst die 10 Relaispaare der 1000er-Serie erregen, und erst dann gelangen die Osr-Impulse auf die Einer-Serie. Auf diese Art wird der Bürstenwagen des Leitungswählers 10 Ergänzungsschritte machen, falls sich die zu wählende Nummer im ungeraden Hundert befindet.

Ist dagegen der 100er eine gerade Zahl, so ist eine solche Korrektur nicht nötig. In diesem Falle bleiben die 1000er Zählrelais bis zur Wahl des Einers angezogen. Die Osr-Impulse gelangen dann über die Arbeitskontakte der Zählrelais direkt zu der Einer-Serie, und der Einer wird ohne Korrektur ausgezählt.

Die Funktionen des Leitungswählers sind folgende:

1. Wahl des 10ers und des Einers.
2. Prüfen, ob der Teilnehmer frei oder besetzt ist.
3. Absenden des Besetzzeichens zum anrufenden Teilnehmer, wenn der gewünschte Teilnehmer besetzt ist.
4. Aussenden von Rufstrom zum angerufenen Teilnehmer, falls dieser frei ist.
5. Abschalten des Rufstromes, wenn der angerufene Teilnehmer antwortet, und Durchschalten des „a“- und des „b“-Leiters.

Der Stromkreis des Leitungswählers ist dargestellt in Fig. 21 und arbeitet folgendermassen:

lecteur de ligne. Dans la position  $8\frac{1}{4}$ , Glr est excité à nouveau à travers la résistance  $1500\omega$ ,  $F_I$ ,  $F_{III}$  et le contact de travail de Gtr.

Lorsque le sélecteur de ligne a terminé la sélection du chiffre d'unité, la batterie est un instant déconnectée du fil „c“, ce qui a pour effet de faire relâcher Gtr ainsi que Glr et de faire avancer le combineur à la position 12, position dans laquelle la conversation peut avoir lieu.

*Le sélecteur de ligne.*

Le sélecteur de ligne, comme son nom l'indique, a pour tâche de sélectionner la ligne d'abonné désirée parmi un groupe de 200 lignes. Il accomplit deux sélections, celle de la dizaine et celle de l'unité.

La numération de son arc de contacts est représentée à la fig. 20. On remarquera qu'il n'est pas nécessaire que l'enregistreur corrige la sélection de la dizaine et celle de l'unité. Par contre, si l'abonné désiré se trouve dans une centaine impaire, le sélecteur doit faire dix pas supplémentaires, qui sont provoqués par le fait que, lors de la sélection de l'unité, l'impulsion de Osr est dirigée premièrement sur la série de relais des milliers. Lorsque la sélection est terminée et que la centaine est impaire, cette série perd sa terre de maintien et tous les relais d'impulsions relâchent.

Il faut donc, lors de la sélection de l'unité, que Osr excite d'abord les dix paires de relais de la série des milliers, après quoi, seulement, les impulsions de Osr arrivent à la série des unités. De cette manière, le chariot porte-balais du sélecteur de ligne fait dix pas supplémentaires au cas où la centaine du numéro composé est un chiffre impair.

Par contre, si la centaine est un chiffre pair, il n'y a pas besoin de correction. Dans ce cas, les relais d'impulsions des milliers continuent d'attirer jusqu'à la sélection de l'unité. Les impulsions de Osr arrivent alors directement par les contacts de travail des relais d'impulsions à la série des unités, et l'impulsion d'unité est envoyée sans correction.

Le sélecteur de ligne a pour fonction:

1. de sélectionner la dizaine et l'unité,
2. de tester la ligne d'abonné,
3. d'envoyer le signal d'occupation à l'abonné appelant lorsque l'abonné appelé est occupé,

<i>STUFE - NIVEAU</i>	1	<u>23 000</u>	9	8	7	6	5	4	3	2	1		<u>23 100</u>	9	8	7	6	5	4	3	2	1
	2	<u>23 090</u>	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	<u>23 190</u>	"	"	"	"	"	"	"	"	"
	3	<u>23 080</u>	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	<u>23 180</u>	"	"	"	"	"	"	"	"	"
	4	<u>23 070</u>	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	<u>23 170</u>	"	"	"	"	"	"	"	"	"
	5	<u>23 060</u>	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	<u>23 160</u>	"	"	"	"	"	"	"	"	"
	6	<u>23 050</u>	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	<u>23 150</u>	"	"	"	"	"	"	"	"	"
	7	<u>23 040</u>	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	<u>23 140</u>	"	"	"	"	"	"	"	"	"
	8	<u>23 030</u>	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	<u>23 130</u>	"	"	"	"	"	"	"	"	"
	9	<u>23 020</u>	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	<u>23 120</u>	"	"	"	"	"	"	"	"	"
	10	<u>23 010</u>	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	<u>23 110</u>	"	"	"	"	"	"	"	"	"

*Gerades Hundert  
Centaine paire*

*Ungerades Hundert  
Centaine impaire*

Fig. 20. Numerierung des Leitungswählerbogens. — Numération de l'arc du sélecteur de ligne.

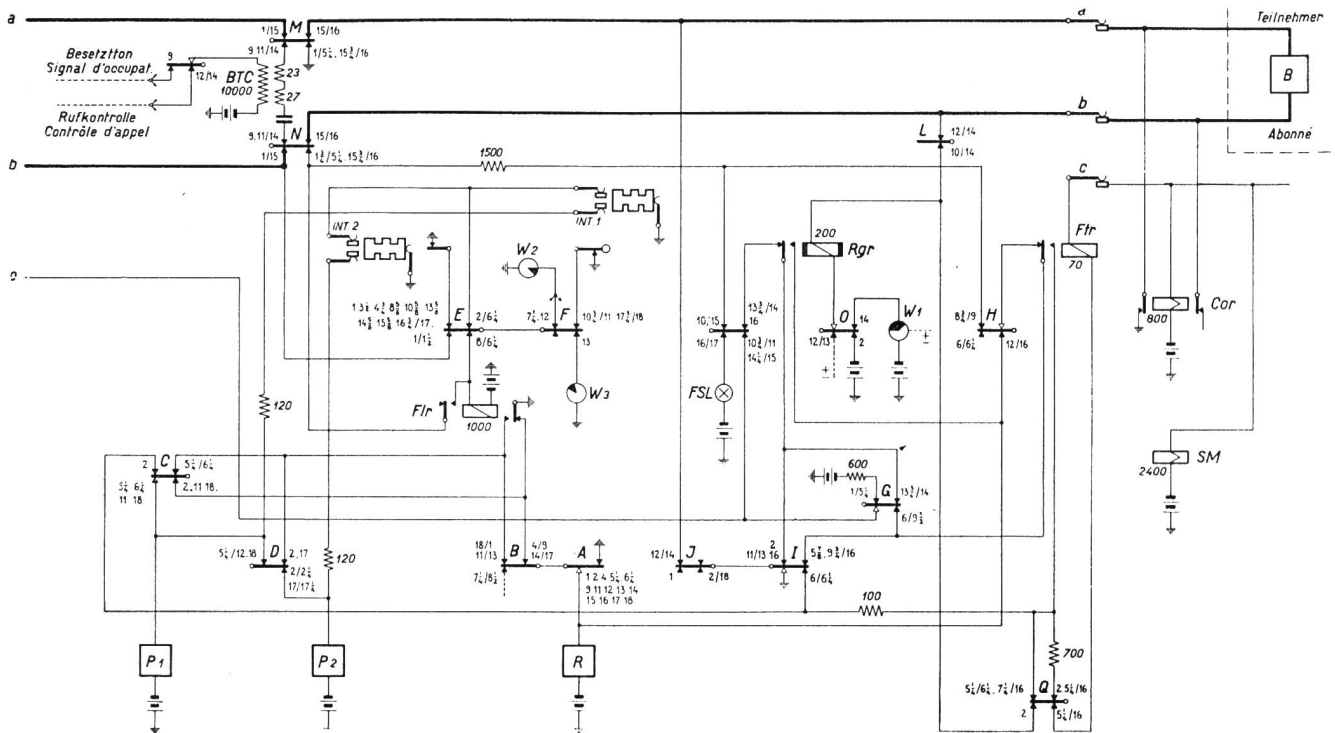


Fig. 21. Leitungswählerstromkreis. — Circuit du sélecteur de ligne.

Pos. 1 = Normal.	normale.	Pos. 12 = direkter Ruf.	appel direct.
.. 2 = P <sub>2</sub> dreht.	P <sub>2</sub> tourne.	.. 13 = direkter Ruf.	appel direct.
.. 4 = wartet auf Register.	attend l'enregistreur.	.. 14 = unterbrochener Ruf.	appel interrompu.
.. 5 1/4 = P <sub>1</sub> dreht.	P <sub>1</sub> tourne.	.. 15 = Sprechen.	conversation.
.. 6 1/4 = durch.	passe outre.	.. 16 = wartet bis der angerufene Teilnehmer eingehängt hat.	attend que l'abonné appelé raccroche.
.. 9 = besetzt.	occupé.	.. 17 = P <sub>2</sub> geht heim.	retour de P <sub>2</sub> .
.. 11 = Rückkehr bei vorzeitigem Auslösen.	retour en cas de relâchement prématuré.	.. 18 = P <sub>1</sub> geht heim.	retour de P <sub>1</sub> .

1. Wahl des 10ers und des Einers.

Der drehende III. GW findet Prüfspannung über Kamm G<sub>IV</sub> G<sub>I</sub> zum „c“-Draht. Falls der 10er vom Teilnehmer schon eingestellt worden ist, schliesst sich der Fundamentalstromkreis über: Flr, E<sub>I</sub> E<sub>II</sub>, „b“-Draht, über das Register zum „a“-Draht, Kamm M auf Erde. Flr erregt sich und treibt R nach Stellung 2, wo ein Stromkreis für P<sub>2</sub> geschlossen wird über D<sub>II</sub> D<sub>III</sub> und Arbeitskontakt Flr.

P<sub>2</sub> dreht und wählt den 10er.

Nach Beendigung der Wahl fällt Flr ab und erregt Rgr über C<sub>I</sub> C<sub>III</sub>, Q<sub>IV</sub> Q<sub>II</sub> und O<sub>II</sub> O<sub>IV</sub>.

Rgr schliesst einen Stromkreis für R über I<sub>IV</sub> I<sub>I</sub>, worauf sich R nach Stellung 4 bewegt. Falls das Register den Einer schon erhalten hat, geht der Folgeschalter weiter bis zur Stellung 5 1/4, wo der Einer in bekannter Weise ausgezählt wird.

2. Prüfen, ob der Teilnehmer frei oder besetzt ist.

Ist der angerufene Teilnehmer frei, so ist an seinem „c“-Draht eine Spannung von 48 Volt. Ist der Teilnehmer jedoch durch einen ankommenden oder durch einen abgehenden Anruf besetzt, so wird in beiden Fällen eine Erde über 70 Ω auf den „c“-Draht geschaltet, wodurch die Spannung auf 5 Volt heruntergedrückt wird.

Nehmen wir zuerst an, der Teilnehmer sei frei. In diesem Falle spricht Ftr während des Durchdrehens des Folgeschalters in Stellung 6 über die

4. d'envoyer le courant d'appel sur la ligne de l'abonné appelé si elle est libre,
5. de couper le courant d'appel quand l'abonné appelé a répondu et de relier les fils a et b.

Le circuit du sélecteur de ligne est représenté à la fig. 21 et fonctionne de la manière suivante:

1. Sélection de la dizaine et de l'unité.

En tournant, le sélecteur de groupe tertiaire rencontre une tension de test par les cames G<sub>IV</sub>, G<sub>I</sub> et le fil „c“. Si l'abonné a déjà composé la dizaine, le circuit fondamental se ferme à travers Flr, E<sub>I</sub>, E<sub>II</sub>, fil „b“, enregistreur, fil „a“, came M, à la terre. Flr s'excite et fait avancer R à la position 2, où un circuit se ferme pour P<sub>2</sub> par D<sub>II</sub>, D<sub>III</sub> et le contact de travail de Flr.

P<sub>2</sub> tourne et sélectionne la dizaine.

La sélection terminée, Flr relâche et excite Rgr par C<sub>I</sub>, C<sub>III</sub>, Q<sub>IV</sub>, Q<sub>II</sub>, O<sub>II</sub>, O<sub>IV</sub>.

Rgr ferme un circuit pour R par I<sub>IV</sub> I<sub>I</sub>; R avance en position 4. Si l'enregistreur a déjà reçu l'unité, le combineur continue d'avancer jusqu'à la position 5 1/4, d'où l'impulsion d'unité est envoyée de la manière déjà décrite.

2. Test de la ligne d'abonné.

Si le poste demandé est libre, il y a sur le fil „c“ une tension de 48 volts. S'il est occupé, soit par une communication de sortie soit par une communication d'entrée, le fil „c“ est mis dans les deux

48-Volt-Spannung des „c“-Drahtes an und hält sich über seinen eigenen Arbeitskontakt,  $G_{II}$   $G_I$  auf dem „c“-Draht des III. GW. In Stellung  $8\frac{5}{8}$  erregt sich Flr über  $E_I$   $E_{III}$  und den Heimkontakt des Stufenauslösers.

*Nach Stellung  $8\frac{5}{8}$  fällt Flr jedoch wieder ab, da es sich nirgends halten kann, und treibt den Folgeschalter nach Stellung 12, wo der direkte Ruf erfolgt.*

3. Absenden des Besetztzeichens zum anrufenden Teilnehmer.

Wenn der Teilnehmer jedoch besetzt ist, so bildet sich in Stellung  $8\frac{3}{4}/9$  ein Stromkreis für Flr über seinen Arbeitskontakt, 1500- $\Omega$ -Widerstand,  $H_{III}$   $H_{IV}$ , Rückkontakt Ftr,  $G_{II}$   $G_I$ , „c“-Draht zum III. GW.

*Dieser letzte Stromkreis konnte sich bilden, weil Ftr infolge der niedrigen c-Drahtspannung nicht angesprochen hat.*

Der Folgeschalter bleibt deshalb in Stellung 9 stehen und gibt über die Besetzttonspule BTC den Besetztton über die Käme M und N zum anrufenden Teilnehmer.

4. Aussenden des Rufstromes zum angerufenen Teilnehmer.

Wenn der Teilnehmer frei ist, so dreht der Folgeschalter nach Stellung 12, wo der sogenannte unmittelbare Ruf erfolgt über  $O_I$   $O_{IV}$ , Rgr,  $L_I$   $L_{IV}$ , „b“-Bürste, Teilnehmerstation, „a“-Bürste,  $J_{III}$  und  $I_I$  auf Erde.

Beim Teilnehmer ertönt nun sofort der Wecker, und erst hierauf wird auf den periodisch unterbrochenen Ruf umgeschaltet, und zwar folgendermassen:

In Stellung 12 bringt der Unterbrecher  $W_2$  eine Erde auf Flr, das anzieht und den Folgeschalter nach Stellung 13 treibt. In Stellung 13 wird durch den Unterbrecher  $W_3$  der Folgeschalter nach Stellung 14 getrieben, und erst hier erfolgt der periodisch unterbrochene Ruf durch den Unterbrecher  $W_1$ . Diese Einrichtung ist getroffen worden, damit nach beendeter Wahl der Ruf sofort einsetzt, und nicht erst eine Ruheperiode abgewartet werden muss, was schlimmsten Falles 5 Sekunden dauern könnte.

5. Abschalten des Rufstromes.

In Stellung 14 wird das Rufabschalterrelais Rgr vom Rufstrom durchflossen, kann aber seiner grossen Trägheit wegen nicht ansprechen. Dem Rufstrom ist Gleichstrom überlagert, und erst wenn der Teilnehmer durch Abhängen seines Hörers den Gleichstromweg geschlossen hat, kann Rgr ansprechen und den Folgeschalter nach Stellung 15 treiben.

In dieser Stellung sind die Sprechleiter durchgeschaltet und das Gespräch kann stattfinden.

Das Trennen der Verbindung erfolgt vom Schnurstromkreis her. Wenn der anrufende Teilnehmer seinen Hörer eingehängt hat, fällt Asr ab und bringt den I. GW in seine Normalstellung zurück. Im III. GW fällt Glr, das sich über den „c“-Draht zum I. GW gehalten hat, ab und treibt auch den III. GW in die Normalstellung. Ebenso fällt nun auch Flr im Leitungswähler ab, da es sich in Stellung 15 auch auf dem „c“-Draht zum III. GW gehalten hatte.

Falls der angerufene Teilnehmer seinen Hörer noch nicht eingehängt hat, bleibt der Leitungs-

cas à la terre à travers une résistance de  $70\omega$ , ce qui fait tomber la tension à 5 volts.

Supposons tout d'abord que le poste demandé soit libre. Dans ce cas, pendant que le combineur va à la position 6, Ftr est actionné par la batterie 48 volts du fil „c“ et se maintient par son contact de travail,  $G_{II}$ ,  $G_I$  et fil „c“ du sélecteur de groupe tertiaire. Dans la position  $8\frac{5}{8}$ , Flr est excité à travers  $E_I$ ,  $E_{III}$  et le contact de repos du choisisseur de niveau.

*Dès qu'il a passé la position  $8\frac{5}{8}$ , Flr relâche, du fait qu'il n'est maintenu par aucun organe, et fait avancer le combineur à la position 12, où l'appel direct a lieu.*

3. Envoi du signal d'occupation à l'abonné appelant.

Lorsque le poste demandé est occupé, il se forme dans la position  $8\frac{3}{4}/9$  un circuit pour Flr, par son contact de travail, la résistance  $1500\omega$ ,  $H_{III}$ ,  $H_{IV}$ , le contact de repos Ftr,  $G_{II}$ ,  $G_I$ , le fil „c“ et le sélecteur de groupe tertiaire.

*Si ce circuit peut s'établir, c'est que la tension dans le fil „c“ est trop faible pour que Ftr puisse attirer.*

Le combineur s'arrête donc en position 9 et envoie le signal d'occupation à l'abonné appelant par la bobine BTC et les cames M et N.

4. Envoi du courant d'appel au poste appelé.

Si le poste appelé est libre, le combineur va en position 12, où l'appel immédiat a lieu par  $O_I$ ,  $O_{IV}$ , Rgr,  $L_I$ ,  $L_{IV}$ , balai „b“, poste d'abonné, balai „a“,  $J_{III}$ ,  $I_I$  et la terre.

Le signal de sonnerie immédiat retentit chez l'abonné, puis le dispositif est commuté sur le signal de sonnerie cadencé de la manière suivante:

Dans la position 12, l'interrupteur  $W_2$  relie une terre à Flr qui attire et fait avancer le combineur à la position 13. Dans la position 13, l'interrupteur  $W_3$  fait avancer le combineur à la position 14, et l'interrupteur  $W_1$  envoie à ce moment-là seulement le signal cadencé. De cette manière, l'appel a lieu immédiatement et non après un temps d'attente qui, dans le cas le plus défavorable, peut s'élever à 5 secondes.

5. Déconnexion de la génératrice de courant d'appel.

Dans la position 14, le relais de déconnexion Rgr est parcouru par le courant d'appel, mais ne peut pas attirer à cause de sa grande inertie. Le courant continu est superposé au courant d'appel, et ce n'est que lorsque l'abonné a décroché son récepteur que le circuit du courant continu se ferme; alors, Rgr attire et fait passer le combineur à la position 15.

Dans cette position, les deux postes sont reliés et la conversation peut avoir lieu.

La rupture de la communication est provoquée par le circuit de connexion. Dès que l'abonné appelant raccroche son récepteur, Asr retombe et le sélecteur primaire revient à sa position normale. Glr du sélecteur tertiaire, qui était maintenu à travers le fil „c“ du sélecteur primaire, retombe et fait passer le sélecteur tertiaire dans sa position normale. Flr du sélecteur de ligne retombe également du fait qu'il se maintenait aussi à la position 15 par le fil „c“ du sélecteur tertiaire.

wähler in Stellung 16 stehen, da Flr in Stellung  $15\frac{5}{8}$  über Kamm  $E_I$ ,  $E_{III}$  erregt worden ist und sich nun halten kann über seinen Arbeitskontakt,  $N_{II}$ ,  $N_{III}$ , Teilnehmerstation,  $M_{III}$ ,  $M_{II}$  auf Erde. Die FSL-Lampe glüht auf und bringt dem Zentralenpersonal zur Kenntnis, dass ein Teilnehmer nach beendigtem Gespräch den Hörer nicht eingehängt hat.

Mit den vorstehenden Erläuterungen ist der Versuch unternommen worden, einem grösseren Interessentenkreis die etwas verwickelten Schaltvorgänge des Bellsystems, oder wie es von der Konstruktionsfirma auch genannt wird, des „7-A-Maschinenschaltersystems“ verständlich zu machen. Auf alle Einzelheiten konnte infolge Raumknappheit nicht eingetreten werden, um so mehr als von vorneherein beabsichtigt war, nur Grundsätzliches zu erklären.

## Nummernschalter und Wählverhältnisse.

Einer der wichtigsten Bestandteile der automatischen Teilnehmereinrichtung ist der Nummernschalter. Mit ihm stellt der Teilnehmer die gewünschte Verbindung her, deren sicherer Aufbau deshalb stark vom Zustande des Nummernschalters abhängt.

Die Funktionen, die er zu erfüllen hat, sind in den heute eingeführten Automaten systemen einfach und im Prinzip überall gleich. Er unterbricht mit seinem Impulskontakt die Teilnehmerschleife und den darin fliessenden Speisestrom entsprechend den mit der Fingerscheibe eingestellten Ziffern. Im Amte werden dadurch Relais betätigt. Diese steuern entweder direkt einen Wähler (direkt gesteuerte Systeme, wie Siemens & Halske) oder betätigen vorerst eine Relaiskombination, die erst ihrerseits einen Wähler oder Sucher steuert (indirekt gesteuerte Systeme, wie Bell Telephone Mfg. Co. und Hasler A.-G.). Eine weitere Funktion des Nummernschalters ist das Kurzschliessen von Mikrophon und Hörer während der Unterbrechungen des Impulskontaktes. Das ist notwendig, um den Einfluss des veränderlichen Widerstandes des Mikrophons während der Wahl und die im Hörer durch die raschen Stromschliessungen und -unterbrechungen entstehenden starken Knackgeräusche zu unterdrücken.

Damit Relais und Wähler richtig arbeiten, muss der Impulskontakt bestimmte Bedingungen erfüllen, die beim Bau des Nummernschalters berücksichtigt werden müssen. So wird die Ablaufzeit des für die Ziffer 0 aufgezogenen Nummernschalters, also für 10 Impulse, mit 1 Sekunde vorgeschrieben. Da der Nummernschalter der Regulatorbremse wegen gleichmässig abläuft, so entfällt auf einen Impuls der zehnte Teil dieser Zeit, also eine Zehntelsekunde oder 100 Millisekunden (mS).

Der Impuls selbst setzt sich zusammen aus Öffnung und Schliessung. Bezeichnet man jene mit  $a$ , diese mit  $b$ , so ergibt sich folgende einfache Beziehung:  $a + b = 100$  mS. Das Verhältnis dieser beiden Zeiten zueinander, also  $a : b$ , wird als das Impulsverhältnis  $V$  bezeichnet. Es soll beim fabrik-

Tant que l'abonné appelé ne raccroche pas son récepteur, le sélecteur de ligne reste à la position 16, du fait que Flr a été excité à la position  $15\frac{5}{8}$  à travers les cames  $E_I$ ,  $E_{III}$  et qu'il peut se maintenir par son contact de travail,  $N_{II}$ ,  $N_{III}$ , le poste d'abonné,  $M_{III}$ ,  $M_{II}$  et la terre. La lampe FSL s'allume, avertissant le personnel du central qu'un abonné n'a pas raccroché son récepteur à la fin d'une conversation.

Nous avons essayé, dans ce qui précède, de faire comprendre à un cercle étendu d'intéressés les connexions quelque peu compliquées du système Bell ou, comme le désigne son constructeur, du „système Rotary n° 7 A“. Le manque de place ne nous a pas permis d'entrer dans tous les détails; d'ailleurs, dès le début, nous avons bien marqué notre intention de nous en tenir aux généralités.

## Disque d'appel et qualité de la sélection.

Le disque d'appel est une des parties les plus importantes de l'installation automatique chez l'abonné. C'est avec son aide que sont établies les communications désirées et c'est aussi de son bon état que dépend en grande partie l'établissement sûr de la communication.

Les fonctions qu'il doit remplir sont très simples dans les systèmes automatiques actuellement introduits en Suisse et elles sont en principe partout les mêmes. Le disque, au moyen de son contact d'impulsions, interrompt le circuit de l'abonné et le courant d'alimentation qui le parcourt, conformément aux chiffres composés, et actionne ainsi des relais dans l'automate du central. Ces relais commandent directement un sélecteur (système à commande directe Siemens et Halske) ou actionnent tout d'abord une combinaison de relais qui, à son tour, commande un sélecteur ou un chercheur (système à commande indirecte, Bell Telephone Mfg Co. et Hasler S. A.). Le disque d'appel a une autre fonction; il court-circuite le microphone et le récepteur pendant les coupures produites par le contact d'impulsions. Cette fonction est nécessaire pour supprimer, pendant la sélection, l'influence de la résistance variable du microphone et les forts craquements que provoque, dans le récepteur, une suite rapide d'interruptions du courant.

Si l'on veut que le relais et le sélecteur travaillent correctement, il faut aussi que le contact d'impulsions remplisse des conditions déterminées, dont il y a lieu de tenir compte en construisant le disque d'appel. Il est prescrit, par exemple, que le disque d'appel doit mettre une seconde pour revenir au repos lorsqu'il est remonté pour envoyer le chiffre 0, c'est-à-dire 10 impulsions. Le frein-régulateur rendant uniforme la durée de la course de retour du disque d'appel, chaque impulsion comprend de ce fait la dixième partie de cette durée, c'est-à-dire un dixième de seconde ou 100 millisecondes (mS).

L'impulsion elle-même est constituée par l'ouverture et la fermeture. Si l'on désigne celle-là par  $a$  et celle-ci par  $b$ , nous aurons la relation simple:  $a + b = 100$  mS. Le rapport de ces deux temps