

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: 1

Artikel: Das Schrittwählersystem im automatischen Fernverkehr der Schweiz = L'application en Suisse du système de sélection pas à pas au trafic interurbain automatique

Autor: Moser, O.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-873408>

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: 07.03.2026

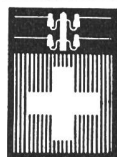
ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Technische Mitteilungen

Herausgegeben von der schweiz. Telegraphen- und Telephon-Verwaltung

Bulletin Technique

Publié par l'Administration des
Télégraphes et des Téléphones suisses



Bollettino Tecnico

Pubblicato dall'Amministrazione
dei Telegrafi e dei Telefoni svizzeri

Inhalt — Sommaire — Sommario: Das Schrittwählersystem im automatischen Fernverkehr der Schweiz. L'application en Suisse du système de sélection pas à pas au trafic interurbain automatique. — Planmässige Radioentstörungsaktion in Chur. — Zur Berechnung schlaffer Freileitungsfelder auf Festigkeit. — Verschiedenes. Divers: Portraits des grands hommes de la Télécommunication. — Schweizerische Rundspruch-Gesellschaft. Société suisse de radiodiffusion. — Feldstärken der schweizerischen Rundspruchsender. — Traffico telefonico delle stazioni invernali. — Découverte archéologique à Boncourt. — Pose du câble téléphonique sous-lacustre Morat-Praz. — Der telephonische Wasserstandsmelder des Rheines in Rheinfelden. — Beschreibung eines Impulsgenerators. — Das Ohmmeter. L'ohmmètre. — Telefon für untergegangene U-Boote. — Nouvelle communication télégraphique pour fac-similés. — Neuerwerbungen der Bibliothek der Telegraphenverwaltung. Nouvelles acquisitions de la bibliothèque de l'administration des télégraphes. Nuovi acquisti della biblioteca dell'amministrazione dei telegrafi. — Mitteilung der Redaktion. Avis de la rédaction. — Personalnachrichten. Personnel. Personale.

Das Schrittwählersystem im automatischen Fernverkehr der Schweiz.

Von O. Moser, Bern.

621.395.342.2 (494) = 3

Das Strowger- oder Schrittwählersystem, das eine Entwicklung von nahezu 50 Jahren hinter sich hat, hat die Grundlagen für die Erfassung des Ortsverkehrs mit Wähleranlagen geliefert und ist bei der Ausdehnung der automatischen Betriebsmethode auf den Fernverkehr vorangegangen.

I. Netzgruppentechnik.

In unserem Lande wurde die erste automatische Landzentrale im Jahre 1924 in der Netzgruppe Lausanne, und zwar im Netz Cheseaux dem Betriebe übergeben. Es war eine Zentrale für vollautomatischen Ortsverkehr, bei der der Fernverkehr über automatische Eingangs- und Ausgangsstromkreise durch das Fernamt in Lausanne vermittelt wurde. Die Verrechnung der Gesprächstaxen im Fernverkehr geschah anhand von Gesprächszetteln. Bereits ein Jahr später wurde in Mézières, ebenfalls in der Netzgruppe Lausanne, eine weitere Zentrale desselben Types dem Betriebe übergeben. Die Verrechnung der Taxen im Nah-Fernverkehr erfolgte hier bereits durch Mehrfachzählung einfachster Art. Die Fernplätze in Lausanne waren mit Zählschaltern ausgerüstet. Diese Schalter entsprachen in ihrem Aufbau den Nummernschaltern. Sie erhielten einen zweiten Bremsregulator, der mittelst einer Uebersetzung die Ablaufgeschwindigkeit des Impulsrades pro 10 Impulse von 1 auf 2 Sekunden verlangsamte. Durch Einstellen der Wählscheibe wurden 1—10 Zählimpulse ausgelöst. Hatte die Beamtin z. B. 50 Rappen Gesprächstaxe zu verrechnen, so stellte sie am Zählschalter die Ziffer 5 ein.

Im Jahre 1928 folgte nach eingehendem Studium als erster grösserer Schritt in der Automatisierung

L'application en Suisse du système de sélection pas à pas au trafic interurbain automatique.

Par O. Moser, Berne.

621.395.342.2 (494) = 4.

Le système Strowger ou système pas à pas, qui a déjà derrière lui une histoire de près de 50 ans, a donné les principes de l'emploi des sélecteurs pour le trafic local et indiqué la voie à suivre pour appliquer la méthode d'exploitation automatique au trafic interurbain.

I. La technique des groupes de réseaux.

Dans notre pays, le premier central automatique rural, celui de Cheseaux dans le groupe de réseaux de Lausanne, fut mis en service en 1924. Ce central était équipé pour l'écoulement automatique du trafic local, tandis que l'écoulement du trafic interurbain était assuré, au moyen de circuits automatiques d'entrée et de sortie, par le central interurbain de Lausanne. Les taxes des conversations interurbaines étaient mises en compte sur la base de tickets de conversations. Une année plus tard, un second central du même type fut mis en service à Mézières, également dans le groupe de réseaux de Lausanne. Les taxes des conversations interurbaines régionales de ce central étaient mises en compte par un moyen de comptage multiple excessivement simple. Les positions interurbaines de Lausanne étaient équipées de disques de comptage. Ces disques, d'une construction analogue à celle des disques d'appel, ont un deuxième dispositif de freinage, dont le rapport de transmission fait passer de 1 seconde à 2 secondes par 10 impulsions la vitesse de marche de la roue des impulsions. Au moyen de ces disques, on peut envoyer 1 à 10 impulsions de comptage. Ainsi, un téléphoniste qui devait enregistrer une taxe de conversation de 50 centimes, par exemple, composait au disque de comptage le chiffre 5.

En 1928, après des études approfondies, on accomplit le premier grand pas dans la voie de l'auto-

des Fernverkehrs die Einführung des Selbstwahlbetriebes in 18 Zentralen der Netzgruppe Lausanne.¹⁾

Der Verkehr der 18 Zentralen unter sich und mit dem Hauptamt wickelte sich nach dem System mit verdeckten Kennziffern, das später allgemein angewendet wurde, vollautomatisch ab. Die Auswahl des durch die verdeckte Kennziffer bestimmten Verkehrsweges wurde mittelst Umsteuerwählern, Abbildung 2a, ausgeführt. Sobald ein Teilnehmer eines End- oder Knotenamtes den Hörer aushängte, wurde er mit dem Hauptamt Lausanne verbunden. Je nach den Ziffern, die er dann einstellte, erfolgte die Umsteuerung entweder auf die Wähler des eigenen Amtes oder auf die des Knotenamtsbezirks.

¹⁾ Siehe Technische Mitteilungen 1929, Heft 6.

matiation du trafic interurbain en introduisant le système de la sélection directe dans 18 centraux du groupe de réseaux de Lausanne.¹⁾

Le trafic des 18 centraux entre eux et avec le central principal s'écoulait automatiquement grâce à l'emploi d'indicatifs cachés, système qui, plus tard, fut universellement appliqué. La voie déterminée par l'indicatif caché était choisie par un sélecteur de direction représenté à la fig. 2a. Dès qu'un abonné d'un central terminus ou d'un central nodal décrochait son récepteur, il était relié au central principal de Lausanne. Suivant le chiffre qu'il composait ensuite, il était commuté soit sur les sélecteurs de son central soit sur ceux des centraux nodaux de la circonscription.

¹⁾ Voir „Bulletin technique“ n° 6 de 1929.

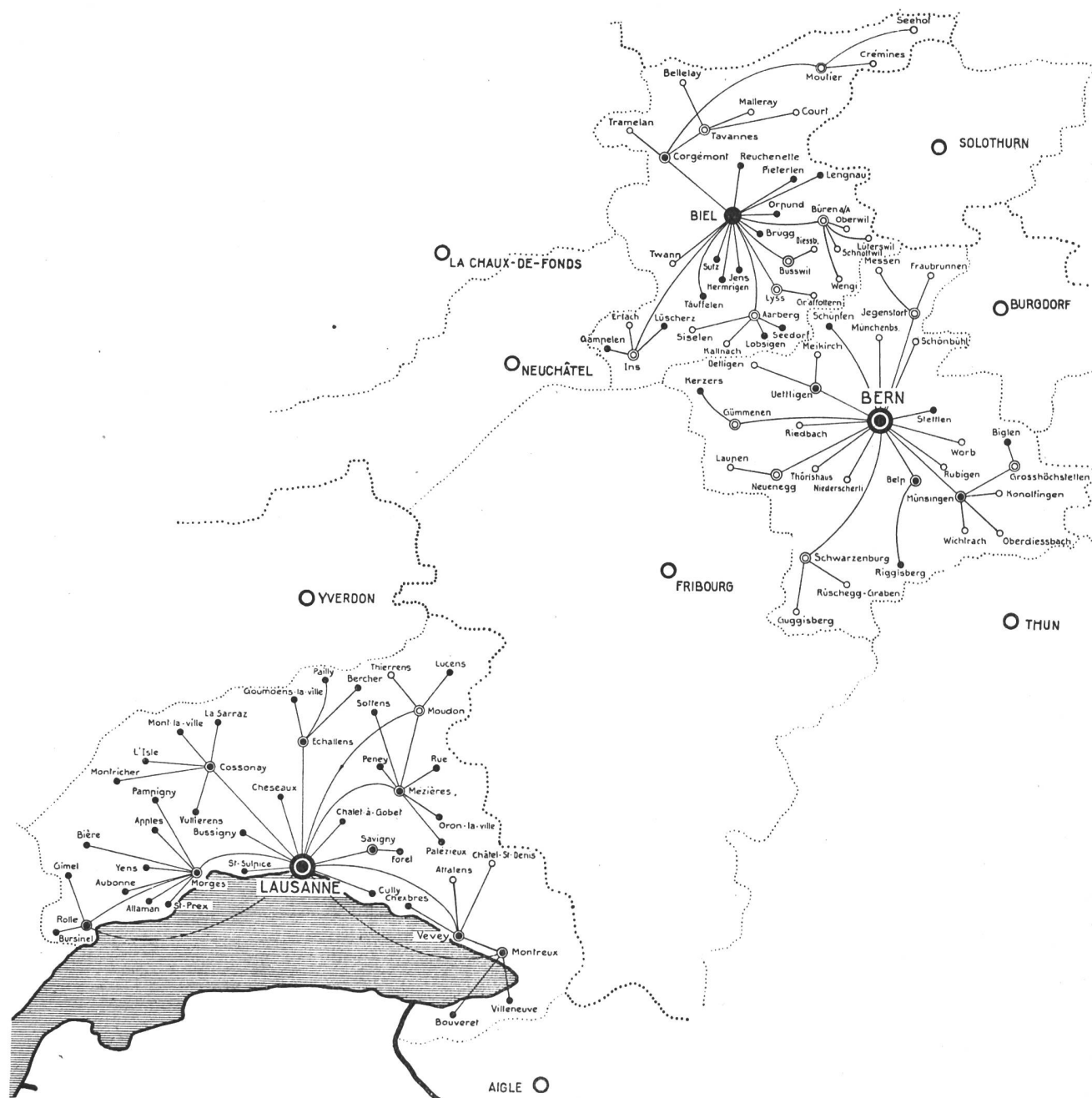


Fig. 1. Die Netzgruppen Lausanne, Bern und Biel. — Les groupes de réseaux de Lausanne, Berne et Bienne.

Da es sich fast ausschliesslich um Freileitungen handelte, die zudem starkstrombeeinflusst waren, wurde die Stromstossübertragung zwischen dem Hauptamt und den Knotenämtern mittelst Wechselstrom von der Frequenz 50 ausgeführt. Dadurch war auch die Möglichkeit gegeben, Phantomstromkreise zu bilden und die Verbindungsleitungszüge auf das wirtschaftlichste auszunützen. Zudem konnten die Leitungen mit passenden Spulen abgeschlossen und dadurch Stoßstellen in der Sprachübertragung weitgehend vermieden werden.

Der Verkehr mit den Endämtern wickelte sich über doppeltgerichtete Gleich- oder Wechselstromübertrager ab.

Für die Taxierung der Gespräche nach Entfernung und Zeit wurden erstmals Zeit- und Zonen-zähler verwendet. Die mehrfache Betätigung der Gesprächszähler, entsprechend der eingestellten Taxzone, vollzog sich alle drei Minuten.

Obschon es sich fast durchwegs um grundsätzlich neue Schaltungen und teilweise neu konstruierte Apparate handelte, arbeitete diese erste vollautomatische Netzgruppe zufriedenstellend. Sie wurde in zwei weiteren Bauetappen ausgebaut und umfasst heute rund 50 Zentralen, worunter die beiden grossen Knotenämter Vevey und Montreux. Jedes dieser beiden Aemter ist für 3000 Teilnehmeranschlüsse ausgerüstet. Um bei dieser verhältnismässig grossen Zahl von internen Anschlüssen den Ortsverkehr so weit als möglich vom externen Verkehr unabhängig zu machen, um vollkommene Bündel bilden zu können, und um gleichzeitig die Blindbelegungen der Verbindungsstromkreise mit dem Hauptamt auf ein Minimum herabzusetzen, wurde für diese grossen Knotenämter an Stelle des in der I. Bauetappe angewendeten Verbindungsaufbaues durch Umsteuervähler der Aufbau der Verbindungen durch Parallelwähler vorgezogen.

Bei diesem System des Verbindungsaufbaues, Abbildung 2b, ist jedem I. Gruppenwähler ein Mischwähler mit Voreinstellung zugeordnet, der stets auf eine freie Verbindungsleitung voreingestellt ist.

Comme on ne disposait presque exclusivement que de lignes aériennes, très sensibles aux influences du courant fort, les impulsions de courant entre le central principal et les centraux nodaux étaient transmises au moyen d'un courant alternatif à 50 périodes, ce qui permettait en outre de créer des circuits fantômes et de tirer ainsi le plus grand parti possible des lignes à disposition. D'autre part, les lignes pouvaient être équipées de bobines appropriées, empêchant dans une large mesure les inégalités de transmission.

Le trafic avec les centraux terminus s'écoulait dans les deux directions par l'intermédiaire de translateurs à courant continu ou alternatif.

Pour taxer les conversations d'après la distance et la durée, on eut recours, pour la première fois, à des compteurs de durée par zone, lesquels étaient actionnés toutes les trois minutes, un nombre de fois variable suivant la zone de taxation.

Bien qu'on ait eu affaire à une installation dont les connexions étaient en principe presque entièrement nouvelles et les appareils en grande partie récemment construits, ce premier groupe de réseaux entièrement automatique fonctionna d'une manière très satisfaisante. Il fut agrandi, par la suite, à deux reprises différentes et englobe aujourd'hui environ 50 centraux, dont les deux grands centraux nodaux de Vevey et de Montreux. Chacun de ces deux centraux est équipé pour 3000 raccordements d'abonnés. Etant donné le nombre relativement élevé des raccordements d'abonnés et le fait qu'il fallait rendre le trafic local aussi indépendant que possible du trafic extérieur, faciliter la formation de faisceaux complets et, en même temps, réduire à un minimum les occupations inutiles des circuits de raccordement au central principal, on utilisa, pour l'établissement des communications dans ces deux grands centraux, des sélecteurs parallèles, à la place des sélecteurs de direction employés lors de la première étape de construction.

Ce système, fig. 2b, exige l'adjonction à chaque sélecteur de groupe primaire d'un sélecteur auxiliaire,

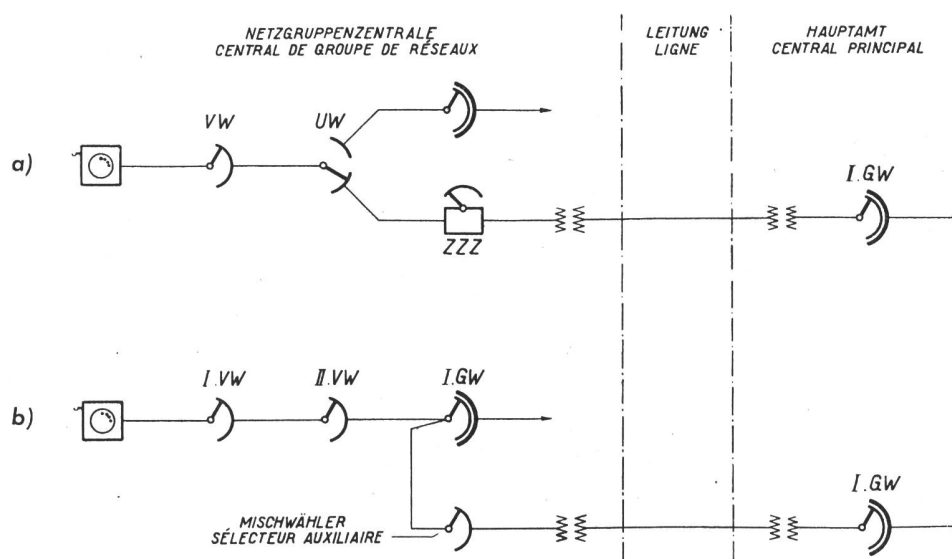


Fig. 2. a) Wegleitung des Verkehrs mit Umsteuervählern. — a) Acheminement du trafic par les sélecteurs de direction.
b) Wegleitung des Verkehrs mit Parallelwählern. — b) Acheminement du trafic par les sélecteurs parallèles.

Hängt ein Teilnehmer des Knotenamtes den Hörer aus, so belegt er über seinen Vorwähler und einen II. Vorwähler einen I. Gruppenwähler, der mit seinem Mischwähler an eine freie Verbindungsleitung nach dem Hauptamt angeschaltet ist. Mit dem ersten Stromstoss der ersten Impulsreihe, die der Anrufende sendet, wird die Leitung nach dem Hauptamt belegt und durchgeschaltet. Gleichzeitig werden die beiden Gruppenwähler, der des eigenen und der des nächsten Amtes, auf die gewählte Dekade eingestellt. Ist dies diejenige des eigenen Amtes oder Knotenamtbezirk, so wird die Leitung nach dem Hauptamt sofort wieder frei, und die Verbindung wird über die Wähler des eigenen Amtes weiter aufgebaut. Die Blindbelegung der Verbindungsleitung nach dem Hauptamt wird dadurch zeitlich zwangsläufig begrenzt. In Vevey und Montreux, wo die erste Ziffer eine 5 oder eine 6 ist, beschränkt sie sich auf 0,5 bis 0,6 Sekunden. Sind sämtliche Leitungen nach dem Hauptamt belegt, so wickelt sich der Ortsverkehr oder der Verkehr innerhalb des Knotenamtabschnittes ungehindert über die I. Gruppenwähler des Knotenamtes ab. Bei der Durchschaltung der Verbindungsleitung mit dem ersten Stromstoss der ersten Impulsreihe wird ein Teil des ersten Stromstosses für die Betätigung der Durchschalterelais verwendet. Dies hat zur Folge, dass der erste Stromstoss verkürzt wird. Der Gruppenwähler des Hauptamtes würde somit einen verkürzten Stromstoss erhalten, der unter Umständen nicht mehr ausreichen würde, den Wähler zuverlässig einzustellen, namentlich bei Wechselstromübertragung nicht, wo die Stromstossdauer allenfalls auch noch durch ungünstiges Einsetzen des Stromstosses in die Wechselstromamplitude eine Kürzung erfahren kann.

Die Erfahrungen mit der 50periodigen Wechselstromübertragung haben ferner gezeigt, dass der erste Stromstoss der ersten Impulsreihe auch da eine Kürzung erfährt, wo er nicht für die Durchschaltung der Leitung mitbenutzt wird. Die Kürzung rührt davon her, dass bis zu dem Moment, wo das Steuerrelais des Gegenamtes anspricht, die Amtsschaltung parallel zum Empfangsrelais liegt. Ein Teil des Stromes des ersten Stromimpulses wird dadurch abgeleitet und das Wechselstromrelais im Ansprechen behindert. Die Folge davon ist, dass der erste Stromstoss bei der Uebertragung über mehrere hintereinanderliegende Leitungsabschnitte immer kürzer wird, bis ihn die Empfangseinrichtung schliesslich nicht mehr aufzunehmen vermag.

Eine andere Erscheinung ist die, dass die Wechselstromempfangsrelais wegen der parallel zu ihrer Wicklung liegenden Kabelkapazität positiv verzerren, d. h. dazu neigen, die Stromstospausen zu überbrücken; die Zwischenräume zwischen den einzelnen Impulsen werden immer kleiner, so dass der Stromstossempfänger den einzelnen Impulsen nicht mehr folgen kann.

Es wurde deshalb eine Impulskorrektorschaltung geschaffen, die die Stromstossübertragung mit Wechselstrom von der Frequenz 50 weitgehend verbessert. Bei dieser neuen Korrekturanordnung arbeitet die abgehende Uebertragerschaltung (Abb. 3) mit Vorkorrektur, die dafür sorgt, dass die Stromstösse, die auf die Leitung abgegeben werden, eine bestimmte

qui se trouve toujours placé, à l'avance, sur une ligne de raccordement libre. Lorsqu'un abonné du central nodal décroche son récepteur, il occupe, par l'intermédiaire de son présélecteur et d'un présélecteur secondaire, un sélecteur de groupe primaire qui, par son sélecteur auxiliaire, est relié à une ligne de raccordement au central principal. Dès que l'abonné envoie la première impulsion de la première série, la ligne de raccordement au central principal est occupée et connectée. En même temps, le sélecteur de groupe du central du demandeur et celui du central suivant vont occuper la décade choisie. Si c'est celle du central même du demandeur ou de la circonscription du central nodal, la ligne de raccordement au central principal est immédiatement libérée et la communication continue de s'établir par les sélecteurs du central du demandeur. La durée d'occupation inutile de la ligne de raccordement au central est ainsi limitée automatiquement. A Vevey et à Montreux, où le premier chiffre est un 5 ou un 6, elle se réduit à 0,5—0,6 seconde. Lorsque toutes les lignes de raccordement au central principal sont occupées, le trafic échangé dans le rayon local ou à l'intérieur de la circonscription du central nodal s'écoule sans encombre par les sélecteurs de groupe primaires du central nodal. La première impulsion de la première série est utilisée en partie pour connecter la ligne de raccordement et en partie pour actionner un relais de connexion, ce qui a pour effet de raccourcir cette première impulsion, de sorte que le sélecteur de groupe du central principal recevrait une impulsion raccourcie qui, suivant les circonstances, ne suffirait plus pour actionner à coup sûr le sélecteur, en particulier en cas de transmission par courant alternatif, où la durée des impulsions peut être raccourcie par la position de l'impulsion dans l'amplitude du courant alternatif.

Des expériences faites avec la transmission par courant alternatif à 50 périodes ont prouvé en outre que la durée de la première impulsion de la première série est raccourcie, même lorsque cette impulsion n'est pas utilisée pour connecter la ligne. Ce raccourcissement provient du fait que, jusqu'au moment où le relais de commande du central appelé fonctionne, le central reste raccordé en parallèle avec le relais de réception. Une partie du courant de la première impulsion est ainsi déviée, ce qui empêche le relais à courant alternatif d'attirer. Il s'ensuit que lorsque la communication doit passer successivement par plusieurs tronçons de lignes, la première impulsion devient toujours plus courte jusqu'à ce que, finalement, elle n'arrive plus à actionner les installations réceptrices.

D'autre part, les relais récepteurs à courant alternatif, influencés par la capacité du câble, provoquent de la distorsion positive, c'est-à-dire tendent à sauter les intervalles séparant les impulsions; ces intervalles deviennent toujours plus courts, de sorte que le récepteur d'impulsions ne parvient plus à en suivre le rythme.

Pour parer à tous ces inconvénients, on créa un dispositif correcteur d'impulsions, qui améliore considérablement la transmission des émissions par courant alternatif de 50 périodes. Ce nouveau dis-

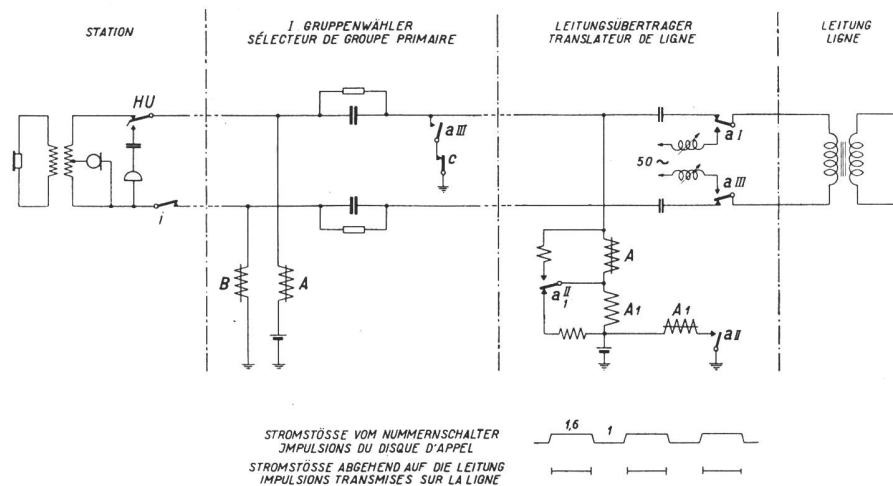


Fig. 3. Impulskorrektion am Leitungsanfang. — Correction des impulsions au départ.

Dauer weder unter- noch überschreiten; diese ist so berechnet, dass die Empfangseinrichtung im Gegenamt mit Sicherheit betätigt wird. Der Schaltvorgang ist dabei folgender:

Die am Nummernschalter erzeugten Stromstöße betätigen in bekannter Weise das Relais A des I. Gruppenwählers. Dieses überträgt mit seinem Kontakt a_{III} die Stromstöße auf den Leitungsübertrager. Hier spricht zunächst das Relais A an und sendet mit seinen Kontakten a_I und a_{III} Wechselstrom auf die abgehende Leitung. Kontakt a_{II} schaltet ein Hilfsrelais A_1 ein. Dieses schließt mit seinem Kontakt a_{1II} die Wicklung des Relais A über einen Widerstand kurz. Das Relais A lässt seinen Anker los und schaltet den Wechselstrom von der Leitung ab. Sobald der Nummernschalter den Stromstoß beendet hat, fällt auch das Relais A_1 ab. Dasselbe Spiel wiederholt sich bei jedem weiteren Stromstoß. Der Stromimpuls, der auf die Leitung gesendet wird, ist begrenzt, entsprechend der Abfallzeit des A-Relais des Leitungsübertragers, auch wenn der Impuls vom vorhergehenden Schaltglied bzw. vom Nummernschalter länger dauert. Die Abgabe der Stromstöße auf die Leitung ist damit unabhängig von derjenigen des Nummernschalters. Mit einem einzigen Hilfsrelais pro Leitungsübertrager wird hier innerhalb der bei Schleifensystemen zulässigen Stromstoßgeschwindigkeiten in bezug auf die Stromstoßgabe praktisch dasselbe erreicht wie mit Nummernspeichern. Bedingung ist dabei, dass die vom Nummernschalter erzeugten Stromstöße von der Empfangseinrichtung in möglichst weiten Grenzen mit genügender Sicherheit aufgenommen werden können. In dieser Beziehung steht der direkt gesteuerte Wähler, wenn er durch ein möglichst allen Einflüssen der Anschlussleitung gerecht werdendes Linienrelais (Impulsrelais) gesteuert wird, den Systemen, die mit Speicherung der Stromstöße arbeiten, innerhalb der bei Schleifensystemen zulässigen Stromstoßgeschwindigkeit nicht nach (siehe Abb. 4).

Die Verkürzung der Stromstöße, die wir, wie bereits erwähnt, der positiven Verzerrung des Kabels wegen am Leitungsanfang ausführen, erheischt am Ende der Leitung — d. h. in der Gegenzentrale —

positiv (fig. 3) a pour fonction d'empêcher que la durée des impulsions transmises sur la ligne ne varie au delà d'un minimum et d'un maximum, calculés de façon que l'installation réceptrice du central appelé fonctionne avec sûreté. La communication s'établit de la manière suivante:

Les impulsions engendrées par le disque d'appel actionnent de la manière habituelle le relais A du sélecteur de groupe primaire qui, par son contact a_{III} , transmet les impulsions au translateur de ligne. Le relais A attire et par ses contacts a_I et a_{III} envoie du courant alternatif sur la ligne de sortie. Le contact a_{II} commute un relais auxiliaire A_1 qui, par son contact a_{1II} , court-circuite l'enroulement du relais A par une résistance. Le relais A relâche et interrompt le courant alternatif de la ligne. Dès que le disque d'appel a terminé l'envoi d'une impulsion, le relais A_1 relâche à son tour. Ce processus se renouvelle pour chaque impulsion. La durée de l'impulsion envoyée sur la ligne est limitée à la durée de relâchement du relais A du translateur de lignes, même lorsque l'impulsion envoyée par l'organe de connexion précédent ou par le disque d'appel est plus longue. L'envoi des impulsions sur la ligne est donc indépendant de l'envoi de ces impulsions par le disque d'appel. Au moyen d'un seul relais auxiliaire par translateur de ligne, on obtient ainsi pratiquement, et dans les limites des vitesses admises pour l'envoi des impulsions dans le système à lacet, le même résultat qu'avec les enregistreurs. La seule condition est que les impulsions engendrées par le disque d'appel puissent être enregistrées par les installations réceptrices à des intervalles aussi grands que possible et avec suffisamment de sécurité. Sous ce rapport, le sélecteur commandé directement, s'il l'est par un relais de ligne (relais d'impulsion) soustrait autant que possible aux influences de la ligne de raccordement, ne le cède en rien, dans les limites de vitesse admises pour le système à lacet, aux systèmes utilisant des enregistreurs (fig. 4).

Le raccourcissement des impulsions, opéré, à cause de la distorsion positive provoquée par le câble, au commencement de la ligne, exige à l'autre extrémité, c'est-à-dire au central appelé, l'établissement de dispositifs transformant ces impulsions raccourcies en

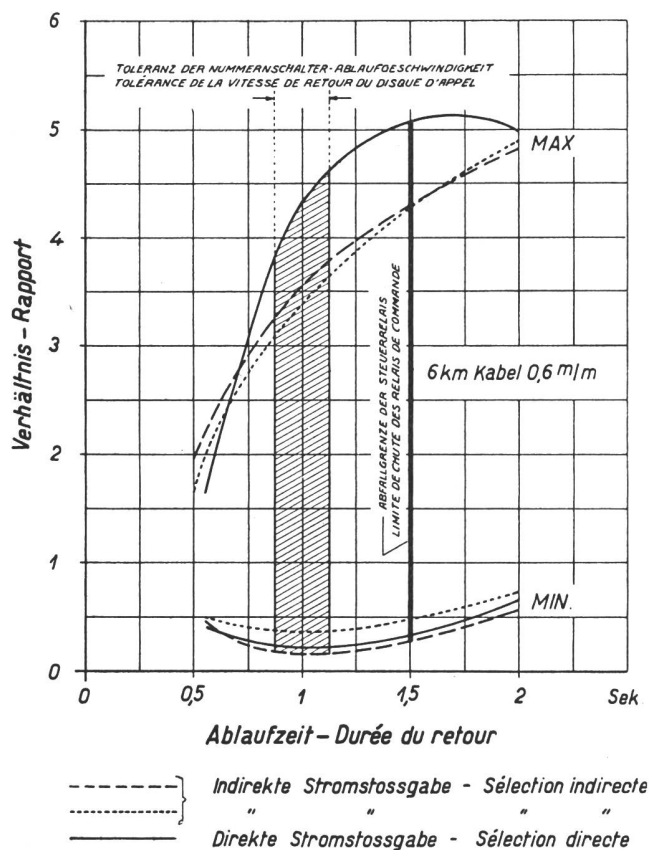


Fig. 4. Zulässige Verzerrungen in der Stromstossübermittlung der in der Schweiz gebräuchlichen Systeme.
Distorsion des impulsions dans les systèmes utilisés en Suisse.

Schaltmittel, die diese verkürzten, der Uebertragung über Fernleitungen angepassten Stromstösse wieder in solche umwandeln, die die Schaltorgane der Gegenzentrale mit Sicherheit einzustellen vermögen. Man hat hiefür eine interessante Lösung gefunden mit der sogenannten inversen Impulskorrekturschaltung. Die ankommenden Stromstösse werden dem Wähler mit dieser Schaltung nicht direkt, sondern indirekt zugeführt.

Der Schaltvorgang ist folgender (Abb. 5):

Der Wechselstromstoss betätigt im Eingangstromkreis zunächst das Relais J. Dieses erregt über seinen Kontakt i^{II} das Relais H, das seinerseits das Relais A betätigt. Kontakt a^I bringt das Steuerrelais V (Verzögerungsrelais) zum Ansprechen. Diese Relais bleiben während der Dauer des Stromstosses erregt. Das Impulsrelais des Wählers wird jedoch nicht betätigt. Ist der Stromstoss beendet, so fällt das Relais H und damit das Relais A ab. Dadurch wird über den abgefallenen Kontakt a^I und den Kontakt v^I des Verzögerungsrelais das Relais M erregt. Kontakt m^{II} schaltet das Relais Q ein, und erst jetzt erhält der Wähler über die Kontakte m^I und q^I den Stromstoss, der durch Relais L begrenzt wird. Die Abfallzeit dieses Relais wird durch eine zusätzliche Wicklung II verlängert oder verkürzt. Treffen die Stromstösse in normaler zeitlicher Folge ein, so arbeitet das Relais als Verzögerungsrelais. Trifft jedoch der nächste Stromstoss bereits ein, während das Relais L noch erregt ist, so bewirkt

impulsions adaptées à la transmission sur les lignes interurbaines et capables de faire fonctionner avec sûreté les organes de connexion de ce central. A cet effet, on a, ici aussi, trouvé une ingénieuse solution, dite correction inverse des impulsions. Les impulsions arrivantes ne sont plus transmises directement au sélecteur, mais indirectement.

La communication s'établit de la manière suivante (fig. 5):

L'impulsion de courant alternatif actionne, en premier lieu, dans le circuit d'entrée, le relais J. Ce relais excite, par son contact i^{II} , le relais H qui, à son tour, actionne le relais A. Le contact a^I de ce relais fait fonctionner le relais de commande V (relais à action différée). Tous ces relais restent excités pendant la durée de l'impulsion. Cependant, le relais des impulsions du sélecteur n'est pas actionné. Lorsque l'impulsion a passé, le relais H et, avec lui le relais A, relâchent. Le relais M est alors excité par le contact a^I et le contact v^I du relais à action différée. Le contact m^{II} connecte le relais Q, et, à ce moment-là seulement, par les contacts m^I et q^I , le sélecteur reçoit l'impulsion dont la durée est limitée par le relais L. La durée de relâchement de ce relais est prolongée ou réduite par l'enroulement complémentaire II. Si les impulsions se suivent à intervalles réguliers, le relais fonctionne comme relais retardé. Par contre, si une impulsion arrive pendant que le relais L est encore excité par l'impulsion précédente, l'enroulement II, par le contact a^{II} resté ouvert, fait relâcher immédiatement le relais L.

Pour actionner le sélecteur, on n'utilise pas les impulsions, mais les intervalles qui les séparent. De cette manière, on peut transmettre au sélecteur une impulsion qui, dans les limites des vitesses admises pour les impulsions, est indépendante, quant à sa durée, de l'impulsion transmise sur la ligne. Il suffit que l'impulsion arrivante dure assez longtemps pour actionner le relais récepteur auxiliaire. Dès que ce relais est actionné, le sélecteur reçoit une impulsion d'une longueur déterminée, indépendante de la durée pendant laquelle le relais récepteur J est excité.

Le dispositif décrit présente cet avantage que les impulsions peuvent être corrigées sur chaque ligne séparément, ce qui garantit la plus grande sécurité possible à la transmission des impulsions sur chaque ligne.

Dans les deux grands centraux nodaux de Vevey et de Montreux, il fallut non seulement modifier entièrement l'acheminement du trafic par les lignes de raccordement, mais prendre également de nouvelles dispositions pour l'écoulement du trafic avec les postes de service. Il ne pouvait pas être question, pour ces deux grands réseaux à caractère urbain, de concentrer au central principal tous les postes de service n° 10 à 19, comme on le fait pour les plus petits réseaux. Il fallut laisser à Vevey et à Montreux les postes de service n° 10: consignment des télégrammes, n° 12: service des dérangements, n° 17: police, et n° 18: service du feu. En conséquence, une partie seulement des appels destinés aux postes de service (n° 14: service interurbain, n° 15: taxation et n° 19: surveillance) devaient être dirigés sur le central principal, les autres sur Vevey et Mon-

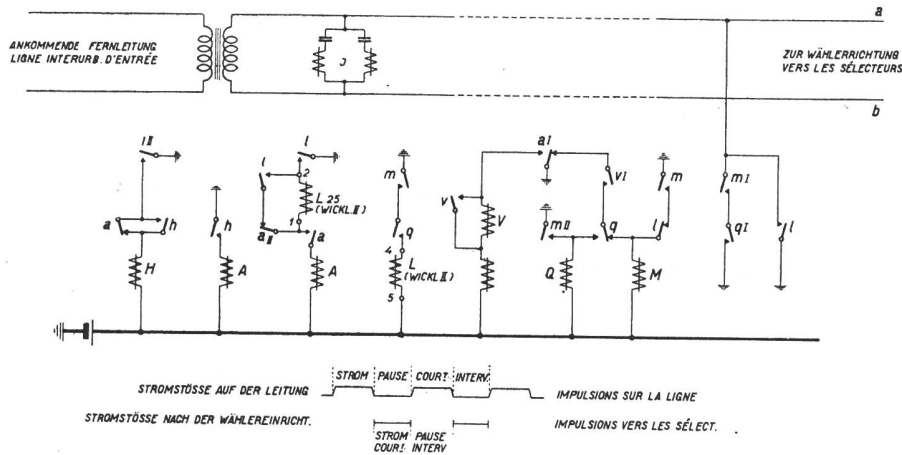


Fig. 5. Inverse Impulskorrektur am Leitungsende. — Inversion des impulsions à l'extrémité de la ligne.

Wicklung II mit Hilfe des geöffneten Kontaktes a^{II} , dass das Relais L sofort abfällt.

Zur Betätigung des Wählers wird hier nicht der Stromstoß, sondern die Zwischenzeit zwischen zwei Stromstößen benützt. Auf diese Weise ist es möglich, dem Wähler einen Stromstoß zu übermitteln, der im Rahmen der üblichen Stromstoßgeschwindigkeit zeitlich unabhängig ist vom Stromstoß der Leitung. Der ankommende Stromstoß braucht nur so lange zu dauern, bis das Hilfs-Empfangsrelais anzusprechen vermag. Sobald dies geschieht, wird dem Wähler ein Stromstoß bestimmter Länge übermittelt, der unabhängig ist von der Dauer, während welcher das Empfangsrelais J erregt ist.

Die geschilderte Anordnung hat den Vorteil, dass die Korrektur der Stromstöße auf jeder Leitung einzeln ausgeführt werden kann. Dies verbürgt grösstmögliche Sicherheit in bezug auf die Stromstossgebe auf jeden einzelnen Leitungsabschnitt.

Neben den Umstellungen im Verbindungsleitungsverkehr war für die beiden grossen Knotenämter Vevey und Montreux eine Aenderung im Verkehr mit den Dienststellen erforderlich. Die Konzentration sämtlicher Dienststellen Nr. 10—19 im Hauptamt, wie sie für die kleineren Netze möglich war, kam für die beiden grossen Netze mit städtischem Charakter nicht in Frage. Die Telegrammannahmestelle Nr. 10, die Störungsmeldestelle Nr. 12, die Polizei Nr. 17 und die Feueralarmstelle Nr. 18 mussten in Vevey und Montreux belassen werden. Daraus ergab sich die Forderung, nur einen Teil der Dienststellenanrufe (Nr. 14 Fernanmeldung, Nr. 15 Taxmeldung und Nr. 19 Fernaufsicht) nach dem Hauptamt zu leiten, während die übrigen Anrufe den erwähnten Dienststellen in Vevey und Montreux zugeführt werden mussten. Die Erfüllung dieser Forderung mit direkt gesteuerten Wählern hätte bei den damals bekannten Schaltmitteln zur Folge gehabt, dass die Verbindungsleitungen mit dem Hauptamt auch für die in Vevey und Montreux verbleibenden Dienststellen während der Stromstossgebe hätten belegt werden müssen. Dadurch hätten bei Feuerausbrüchen, Unglücksfällen usw. starke Blindbelegungen eintreten können, oder bei regem Verkehr zwischen dem Hauptamt und dem Knotenamt

treux. Si l'on avait eu recours pour ce but à des sélecteurs commandés directement, la conséquence en aurait été, étant donnés les moyens de connexion qu'on connaissait alors, que les appels des postes de service restés à Montreux et à Vevey auraient aussi occupé les lignes de raccordement au central principal pendant le passage des impulsions. Il aurait pu se produire ainsi, en cas d'incendie, d'accident, etc., de nombreuses occupations inutiles, et il aurait même été impossible, suivant les circonstances, en cas d'affluence de trafic entre le central principal et le central nodal, de donner convenablement l'alarme.

On a, ici aussi, adopté une solution très simple, qui montre comment, par la commande directe des sélecteurs, on peut répondre à des exigences spéciales sans toucher au système proprement dit.

A Vevey et à Montreux, comme au central principal, on a raccordé à la première décade des sélecteurs de groupe primaires, des sélecteurs de groupe de service (sélecteurs de groupe secondaires). Le trafic avec les postes de service installés à Vevey et à Montreux s'écoule de la même manière qu'avec ceux installés au central principal. Pour l'écoulement du trafic échangé avec les postes de service centralisés à Lausanne, on utilise de petits émetteurs de chiffres avec sélecteurs rotatifs placés dans la décade correspondante des sélecteurs de groupe de service (fig. 6). Lorsqu'un abonné appelle par exemple le n° 14, c'est-à-dire le service interurbain de Lausanne, le sélecteur de groupe primaire se place sur la première décade et le sélecteur de groupe de service sur la quatrième. Dès que ce dernier sélecteur se met à tourner dans la 4^e décade, un émetteur de chiffres est excité. Cet émetteur cherche une ligne de raccordement libre vers le central principal et répète le n° 14 composé par l'abonné, qui reçoit ainsi la communication demandée avec le service interurbain de Lausanne. Les communications avec les autres postes de service installés au central principal s'établissent de la même façon.

On a donc pris les mêmes dispositions à Montreux et à Vevey pour dévier sur le central principal les appels renvoyés au service des renseignements. Les organes d'appel des abonnés qui sont momentanément absents, qui ont résilié leur abonnement ou dont on

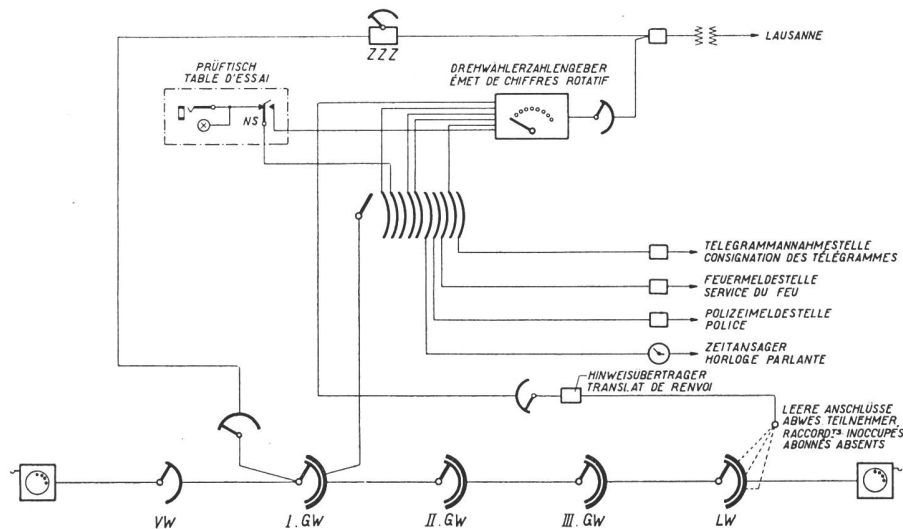


Fig. 6. Der Anruf der Dienststellen des Hauptamtes von entfernten Zentralen aus.
Appel des postes de service du central principal depuis les centraux éloignés.

wäre es unter Umständen nicht möglich gewesen, die Alarmstellen in vollem Umfange zu erreichen.

Man fand auch hier eine einfache Lösung, die zeigt, wie bei direkter Steuerung der Wähler Sonderforderungen jederzeit erfüllt werden können, ohne dass eigentliche Eingriffe in das System erforderlich sind. In Vevey und Montreux sind wie im Hauptamt an die Dekade 1 der I. Gruppenwähler Dienstgruppenwähler (II. G. W.) angeschlossen. Der Verkehr mit den erwähnten Dienststellen in Vevey und Montreux wickelt sich wie derjenige des Hauptamtes ab. Für den Verkehr mit den Dienststellen, die in Lausanne zentralisiert sind, werden kleine Drehwählerzahlenggeber verwendet, die an den betreffenden Dekaden der Dienstgruppenwähler liegen (Abb. 6). Wählt nun ein rufender Teilnehmer z. B. Nr. 14, d. h. die Fernanmeldestelle des Fernamtes Lausanne, so wird dadurch der I. Gruppenwähler auf die Dekade 1 und der Dienstgruppenwähler auf die 4. Stufe eingestellt. Sobald letzterer in die 4. Dekade eindreht, wird ein Zahlenggeber angereizt. Dieser sucht eine freie Verbindungsleitung Richtung Hauptamt aus und wiederholt die vom Teilnehmer gewählte Nummer 14, worauf der Anrufende die Fernanmeldestelle im Hauptamt erhält. Für die übrigen Dienstanrufe, die nach dem Hauptamt umgeleitet werden müssen, wiederholt sich der Vorgang.

Da sich auf diese Weise auch andere Umleitungen bewerkstelligen lassen, wurde für Vevey und Montreux dieselbe Anordnung für das Umleiten der Hinweisrufe auf die Auskunftsstelle des Hauptamtes verwendet. Die Anruforgane von Teilnehmern, die vorübergehend abwesend sind, die den Telefonanschluss aufgegeben haben, oder bei denen eine Änderung der Rufnummer vorgenommen werden musste usw., werden an die Auskunftsstelle überführt, die ihnen mitteilt, warum der betreffende Anschluss nicht erreichbar sei. Befinden sich die Auskunftsstelle und die Zentrale im selben Netz, so kann diese Umleitung der Anrufe von Leitungswählern aus leicht bewerkstelligt werden, weil in der Regel besondere Leitungen hierzu benutzt werden können. Anders verhält es sich, wenn die Zen-

a modifié le numéro, etc., sont reliés au poste de renseignements, qui indique à ceux qui appellent ces abonnés les motifs pour lesquels ils ne peuvent pas les obtenir. Si le poste de renseignements et le central se trouvent dans le même réseau, ce renvoi des appels peut être assuré très facilement par des sélecteurs de ligne du fait que, dans ce cas, on utilise, en général, des lignes spéciales. Il en va autrement lorsque le central et le poste de renseignements sont éloignés l'un de l'autre et que, pour renvoyer les appels, on n'a à disposition que des lignes de raccordement très coûteuses.

On a dû, dans ces cas, renoncer tout à fait à renvoyer les appels. Dans les centraux ruraux importants, on eut recours à un signal de renvoi. Sur tous les raccordements dont les appels devaient être renvoyés, on avait établi un dispositif spécial qui, par un signal vibré, avertissait les demandeurs que le service des renseignements pouvait leur donner toutes les indications voulues. Cette solution était acceptable pour les réseaux ruraux, mais pas pour des réseaux importants.

On se tira d'affaire en appliquant aux appels renvoyés des centraux éloignés le système des émetteurs de chiffres utilisé pour dévier les appels des postes de service.

Le nouveau dispositif fonctionne de la manière suivante:

Tous les organes d'appel des abonnés des centraux éloignés qui, pour une raison quelconque, doivent être reliés au poste de renseignements, n° 11, sont connectés à un émetteur de chiffres par un petit translateur de renvoi. Lorsqu'un de ces abonnés appelle, l'émetteur de chiffres entre en action et envoie le chiffre 11 sur une des lignes utilisées pour le trafic régulier. Il appelle ainsi le poste de renseignements du central principal, qui peut immédiatement renseigner l'abonné. Les appels destinés au service des dérangements aboutissent pendant le jour au pupitre d'essais du central de la localité et pendant la nuit au service des dérangements du central principal. L'émetteur de chiffres utilisé à cet effet étant d'une construction excessivement

trale und die Auskunftsstelle weit auseinanderliegen und für die Umleitung solcher Anrufe nur teure Verbindungsleitungen zur Verfügung stehen.

Man hat in solchen Fällen von der Ueberweisung der Hinweisrufe überhaupt absehen müssen. In wichtigeren Landzentralen behalf man sich mit einem Hinweisen. Auf sämtliche Anschlüsse, die eines Hinweises bedurften, wurde ein besonderer Summton geschaltet, der einem Anrufenden besagte, dass weitere Mitteilungen bei der Auskunft erhältlich seien. Diese Lösung mag für ländliche Netze genügen, nicht aber für Netze von grossem Umfang.

Unter Verwendung des für die Umleitung der Dienstanrufe entwickelten Zahlengeberprinzips

simple, cette solution peut être appliquée dans les plus petits réseaux.

Dans le groupe de réseaux de Berne qui, en plus du central principal — comportant deux centraux automatiques à 10 000 raccords chacun, 7 sous-centraux et 6 installations secondaires importantes — compte environ 30 centraux ruraux, il fallut, lors de l'attribution des numéros d'appels aux abonnés du réseau rural, se limiter aux trois décades 7, 8 et 9, ce qui obligea à tirer le plus grand parti possible des numéros d'appel. Il fallut installer au central principal des sélecteurs de groupe secondaires correspondant aux 16 directions à choisir. Le choix de la direction exigeait donc déjà à lui seul

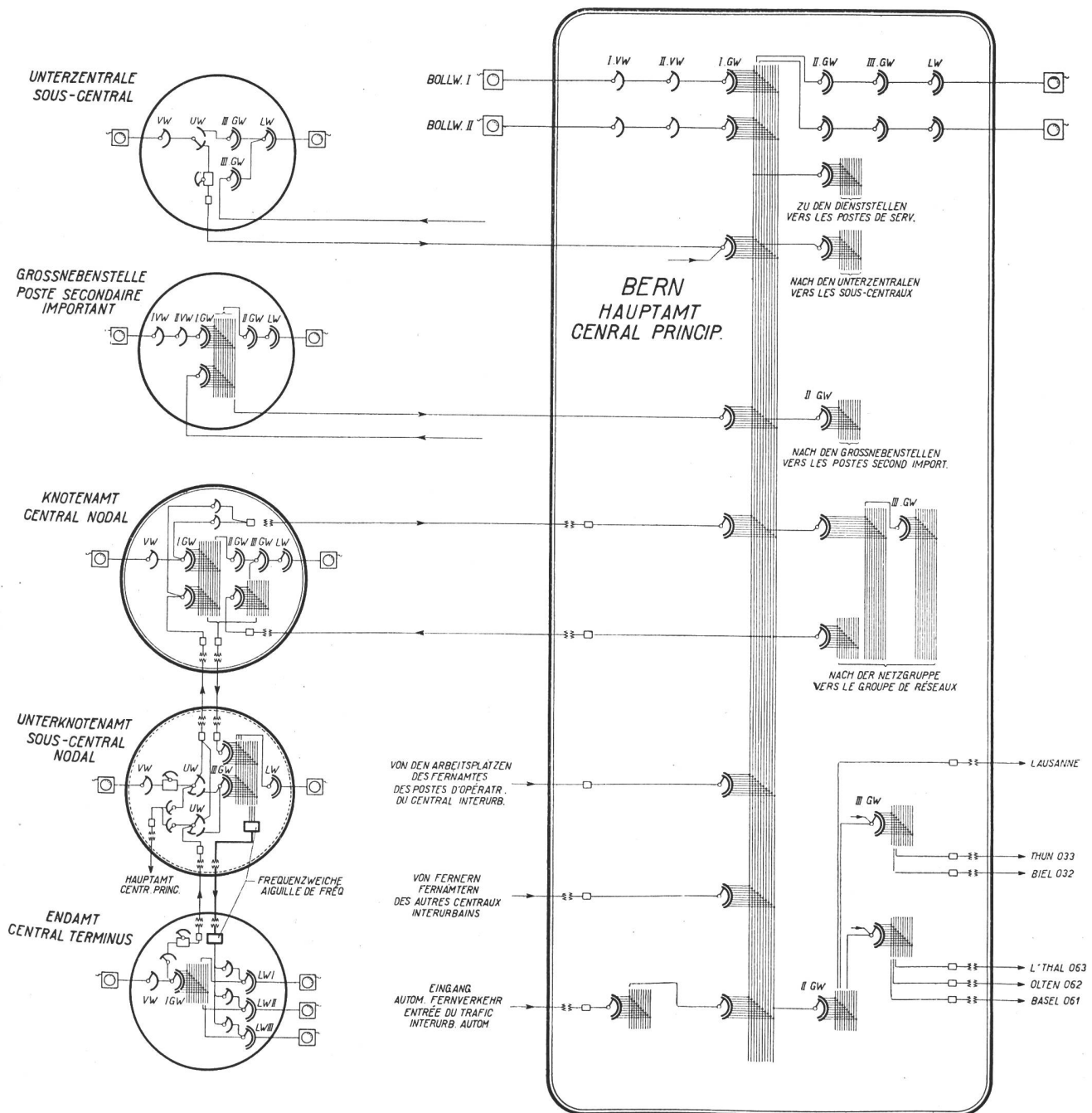


Fig. 7. Schematischer Aufbau des Hauptamtes und der Netzgruppe Bern.
Plan schématique du central principal et du groupe de réseaux de Berne.

konnte die Umleitung der Hinweisanrufe von entfernten Zentralen vervollkommen werden.

Die neue Anordnung arbeitet folgendermassen:

Sämtliche Teilnehmeranruforgane der fernen Zentrale, die aus irgendeinem Grunde auf die Auskunftsstelle Nr. 11 überführt werden müssen, sind über kleine Hinweisübertrager mit einem Zahlengeber in Verbindung. Ruft ein Teilnehmer einen solchen überwiesenen Anschluss an, so tritt der Zahlengeber in Tätigkeit und sendet über eine Leitung des regulären Verkehrs die Ziffer 11. Dadurch wird die Auskunftsstelle des Hauptamtes angerufen und der Anrufende erhält sofort die gewünschte Auskunft. Für den Störungsmeldedienst ist die Anordnung so getroffen, dass die Anrufe tagsüber auf die örtlichen Prüftische auflaufen, in der Nacht dagegen auf die Störungsstelle des Hauptamtes umgeleitet werden. Da der Zahlengeber, der hierzu notwendig ist, von einfachster Bauart sein kann, ist es möglich, diese Lösung auch auf kleinere Netze auszudehnen.

In der Netzgruppe Bern, die neben dem Hauptamt — bestehend aus zwei vollautomatischen Zentralen von je 10 000 Anschlüssen, 7 Unterzentralen und 6 Grossnebenstellenanlagen — rund 30 Landzentralen umfasst, musste die Rufnummernverteilung für das Landnetz auf die 3 Dekaden 7, 8 und 9 beschränkt werden. Dies bedingte eine möglichst weitgehende Ausnutzung der Rufnummern. Es mussten entsprechend den auszuwählenden 16 Richtungen II. Gruppenwähler im Hauptamt aufgestellt werden. Einzig die Richtungswahl erforderte also bereits zwei Ziffern der fünfstelligen Rufnummern. Die noch zur Verfügung stehenden drei Ziffern hätten nicht mehr genügt, um mit direkter Wahl ein hinter einem Knotenamt liegendes Endamt mit mehr als 100 Anschlüssen über ein gemeinsames Leitungsbündel zwischen dem Knotenamt und dem Endamt auszusteuern. Es hätten für jedes Teilnehmerhundert des Endamtes getrennte Bündel vom Knotenamt nach dem Endamt verlegt werden müssen, was einen zu grossen Aufwand an Leitungen zur Folge gehabt hätte. Oder dann hätte man die betreffenden Leitungsrichtungen im Hauptamt mit Speicher und Umrechner ausrüsten müssen.

Man fand den Ausweg in der Verwendung sogenannter Frequenzweichen (Abb. 8). Name und Arbeitsweise sind dem Eisenbahnverkehr entnommen. Zwischen den Orten A und B verläuft ein Bahngeleise. Alle Züge, die in A eingeführt sind, werden über einen gemeinsamen Schienenstrang nach B geführt. In B werden die Züge, je nach der Stellung der Weichen, nach Richtung a, b, c usw. geleitet.

Die angewendete Weichenübertragung arbeitet nach demselben Prinzip. Am Anfang der Leitung ist eine Uebertragerschaltung mit mehreren Eingängen, am Ende der Leitung eine Uebertrageranordnung mit mehreren Ausgängen aufgestellt. Wird z. B. Eingang a_2 belegt, so wird dadurch die Verbindung im Gegenamt auf den Ausgang b_2 geleitet. Wird Eingang a_3 belegt, so wird die Verbindung in B auf b_3 umgeleitet usw. Die a- und b-Adern der einzelnen Eingänge 1—x sind parallel geschaltet (Abb. 9), weil eine Belegung eines Einganges sämtliche Adern sperrt. Die c-Leitungen dagegen

deux chiffres sur les cinq formant le numéro d'appel. Il est clair que les trois chiffres restant n'auraient plus suffi pour sélectionner directement, par l'intermédiaire de faisceaux de lignes communs, un central terminus de plus de 100 raccordements situé au delà d'un central nodal. Il aurait fallu établir entre le central nodal et le central terminus un faisceau de lignes pour chaque centaine d'abonnés du central terminus, ce qui aurait occasionné de grosses dépenses, ou bien équiper le central principal d'enregistreurs et de traducteurs pour les lignes en question.

On se tira d'affaire en ayant recours à des „aiguilles de fréquences“ (fig. 8), qui ont la même fonction que les aiguilles des chemins de fer et dont le nom est tiré du vocabulaire ferroviaire. Supposons deux localités A et B reliées par une ligne de chemin de fer. Tous les trains qui arrivent à A doivent être dirigés sur B par un faisceau de rails communs. Arrivés à B, suivant la position des aiguilles, les trains sont dirigés sur a, b, c, etc.

Le système d'aiguillage utilisé pour la transmission téléphonique travaille d'après les mêmes principes. Au commencement de la ligne se trouve un dispositif comprenant plusieurs entrées et à la fin de la ligne un dispositif avec plusieurs sorties. Lorsque, par exemple, l'entrée a_2 est occupée, la communication est dirigée, dans l'autre central, vers la sortie b_2 ; si c'est l'entrée a_3 , la communication est déviée sur la sortie b_3 , etc. Les fils a et b des différentes entrées 1—x sont connectés en parallèle (fig. 9), car l'occupation d'une entrée bloque tous les fils. Par contre, chaque direction a ses propres lignes c, dont chacune est équipée d'un relais $C_1, C_2—C_x$.

Dans le central opposé, la direction est donnée par un relais de commutation.

Les „aiguilles“ de ce central sont commutées sur la direction voulue au moyen d'un courant alternatif à différentes fréquences. Pour pouvoir utiliser le relais à courant alternatif à deux pôles, tel qu'on l'emploie pour la sélection par courant alternatif à 50 périodes, on choisit des courants alternatifs à 50 et 100 périodes.

Au moyen de ces deux fréquences et des impulsions de différente durée, on peut aiguiller jusqu'à 8 directions sur une seule ligne.

A l'extrémité de la ligne se trouvent intercalés deux relais à courant alternatif du type décrit. L'un est équilibré sur la fréquence 50, l'autre sur la fréquence 100. L'impulsion d'occupation excite au central A, suivant les besoins, l'un ou l'autre ou les deux relais ensemble. La communication est ainsi aiguillée sur la direction voulue. A l'aide de ces „aiguilles“, on peut donc concentrer le trafic de différentes directions ou de différents groupes sur un faisceau de lignes communs et, à l'autre extré-

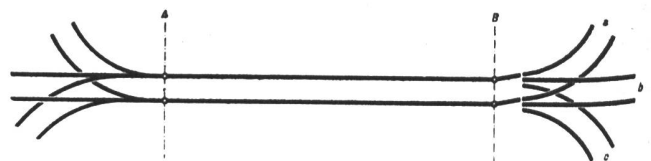


Fig. 8. Prinzip der Richtungswahl mittelst Weichen.
Principe du choix de la direction au moyen d'aiguilles.

sind pro Richtung individuell. Eine jede ist mit einem Relais $C_1, C_2 \dots C_x$ ausgerüstet.

Im Gegenamt besorgt ein Umschalterelais U die Umsteuerung auf die gewünschte Richtung.

Die Umsteuerung der Weiche des Gegenamtes auf die gewünschte Richtung erfolgt mittelst Wechselstrom verschiedener Frequenz. Um das bekannte zwischenklige Wechselstromrelais, wie es bei der 50-Perioden-Wechselstromwahl Verwendung findet, benützen zu können, wurden im vorliegenden Falle Wechselströme von der Frequenz 50 und 100 gewählt. Mit diesen beiden Frequenzen und Stromstößen verschiedener Dauer lassen sich über eine Leitung bis zu 8 Richtungen steuern.

Am Ende der Leitung liegen zwei Wechselstromrelais des erwähnten Typs an der Leitung. Das eine ist abgestimmt auf die Frequenz 50, das andere auf die Frequenz 100. Der Belegungsimpuls, der im Amt A erzeugt wird, erregt, je nach Erfordernis, das eine oder andere Relais oder auch beide zusammen. Dadurch wird die Verbindung auf die gewünschte Richtung geleitet.

Mit Hilfe dieser Weichen kann also der Verkehr verschiedener Richtungen oder Gruppen auf ein gemeinsames Leitungsbündel zusammengefasst und am Ende der Leitung wiederum getrennten Richtungen zugeführt werden. Da die Weichen an der Arbeitsweise der Uebertragung nichts ändern, können sie jederzeit nachträglich hinzugebaut werden. Gegenüber den bis anhin angewendeten Mitteln für denselben Zweck haben sie den Vorteil, dass die Richtungsausscheidung ohne Ziffernwahl praktisch ohne Zeitverlust mit einem einzigen Stromstoß von sehr kurzer Dauer über mehrere Tandemämter ausgeführt werden kann.

Die Weichen, die in der Netzgruppe Bern für die Ausscheidung der Teilnehmergruppen im Endamtverkehr verwendet werden, haben bis dahin restlos befriedigt. Es ist sehr wohl möglich, dass der automatische Fernbetrieb und die zukünftige Entwicklung der Uebertragungstechnik mit *Trägerstrom* ihrer weitgehend bedürfen.

Die in der Netzgruppe Lausanne erstmals verwendeten Zeitzonenzähler waren gebaut für die Erfassung der Gesprächstaxen innerhalb der Gruppe

mité de la ligne, le répartir de nouveau dans les différentes directions.

Les „aiguilles“ ne changeant rien à la technique de la transmission, elles peuvent être, en tout temps, ajoutées après coup à l'installation.

Elles ont cet avantage sur les moyens employés jusqu'à ce jour pour le même but que, grâce à elles, la direction peut être choisie pratiquement sans perte de temps par l'envoi d'une seule impulsion de très courte durée en lieu et place d'un indicatif complet.

Les „aiguilles“ utilisées dans le groupe de réseaux de Berne pour sélectionner les groupes d'abonnés dans les relations avec les centraux terminus ont, jusqu'à présent, donné entière satisfaction. Il n'est pas exclu qu'on en fasse un usage plus large au cours du développement du service automatique interurbain et plus particulièrement dans la technique de la transmission par courants porteurs.

Les compteurs de durée par zone utilisés primitivement dans le groupe de réseaux de Lausanne étaient construits pour l'enregistrement des taxes des conversations échangées à l'intérieur du groupe de Lausanne. Cependant, ils étaient déjà assez perfectionnés pour qu'on puisse les utiliser aussi pour la taxation des conversations interurbaines automatiques échangées avec un nombre restreint de centraux principaux d'autres groupes de réseaux. Toutefois, vu l'extension rapide et croissante des relations automatiques interurbaines, il fallut imaginer d'autres compteurs de zones ayant une plus grande possibilité de discrimination des appels.

Les groupes de réseaux de Berne et de Bienne furent équipés de compteurs de durée par zone (fig. 10) pouvant enregistrer toutes les taxes des conversations échangées automatiquement dans le service intérieur.

Pour mesurer la durée, on ajouta aux compteurs de durée par zone un conjoncteur-disjoncteur horaire, qui donne le contact à la minuterie et assure le passage du tarif de jour au tarif de nuit et vice versa. Afin que le changement de tarif se fasse aussi ponctuellement que possible, on équipa cet appareil d'un dispositif de réglage, qui permet au central principal de régler journallement, pendant le passage du signal

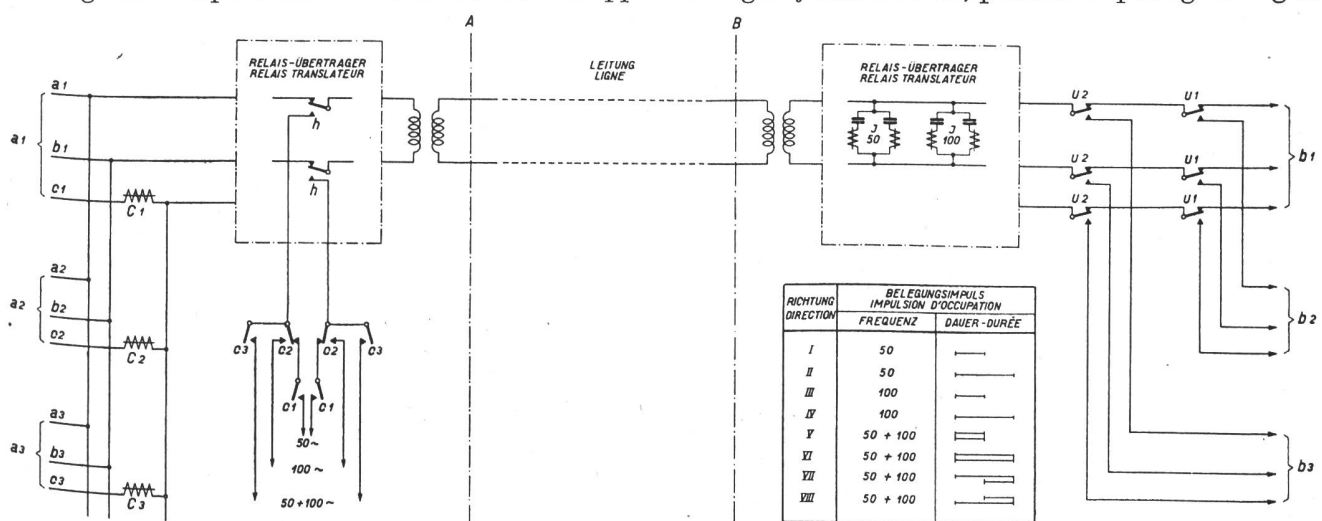


Fig. 9. Grundsätzlicher Aufbau der Frequenzweichen. — Principe de l'aiguillage au moyen des fréquences.

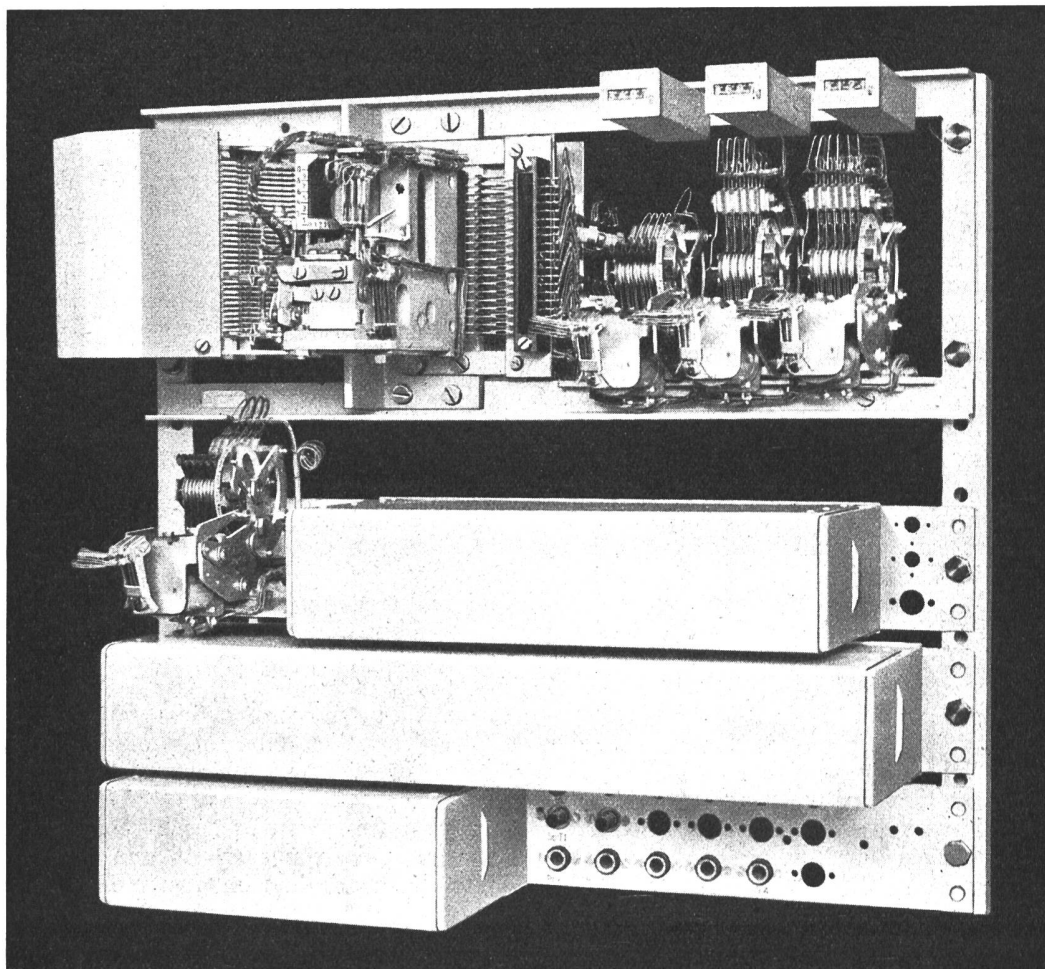


Fig. 10. Zeit-Zonenzähler neuer Ausführung. — Compteur de durée par zone, dernier modèle.

Lausanne. Sie waren allerdings bereits soweit durchgebildet, dass sie auch für die Taxierung des automatischen Fernverkehrs mit einer beschränkten Anzahl Hauptämter anderer Netzgruppen verwendet werden konnten. Bei dem rasch fortschreitenden Ausbau des automatischen Fernbetriebes vermochten jedoch diese automatischen Zählleinrichtungen nicht mehr in allen Fällen zu genügen, und es mussten neue Zeit-Zonenzähler entwickelt werden.

Die Netzgruppen Bern und Biel wurden mit Zeit-Zonenzählern ausgerüstet (Abb. 10), mit denen im automatischen Verkehr sämtliche Gesprächsgebühren des Inlands erfasst werden können.

Für die Messung der Gesprächsdauer wurde eine Kontaktuhr geschaffen, die neben der Kontaktgabe für die Zeitschalter auch die Umschaltung von Tag- auf Nachttarif und umgekehrt besorgt. Damit diese Umschaltung möglichst pünktlich erfolgt, wurde die Uhr mit einer Reguliervorrichtung ausgerüstet, die es ermöglicht, sämtliche Uhren einer Netzgruppe vom Hauptamte aus täglich während der Uebertragung des Zeitzeichens zu richten. Auf diese Weise wird dem Uebelstande abgeholfen, dass die Tarifumschaltung in jeder Zentrale zeitlich verschieden erfolgt.

Viel Entwicklungsarbeit erforderten die Stromlieferungsanlagen.

de l'heure, tous les conjoncteurs-disjoncteurs horaires d'un groupe de réseaux. On obtient de cette manière que le passage d'un tarif à l'autre se fait dans tous les centraux au même instant.

L'établissement des installations d'énergie exigea une étude approfondie.

En se basant sur les expériences faites et en utilisant de nouveaux éléments de construction (bobines à clé, éléments alcaliques de force électromotrice), on établit, pour les groupes de Berne et de Bienne, une installation de charge avec redresseur sec, destinée aux petits centraux et assurant un service aussi parfait, aussi sûr et aussi bon marché que possible au moyen d'une batterie seulement (fig. 11).

Pour les centraux nodaux et les centraux terminus importants comptant plusieurs centaines de raccordements, on a combiné une installation de charge automatique avec alimentation par machines pour l'exploitation à deux batteries. Des ampères-heure-mètres assurent automatiquement la charge et la décharge alternatives des batteries.

Une installation de charge et de décharge tout à fait moderne a été établie au central nodal de Vevey, qui compte 3000 raccordements (fig. 13).

Les machines, les appareils de couplage et les instruments de mesure sont disposés rationnellement sur un bâti en fer et sont facilement accessibles.

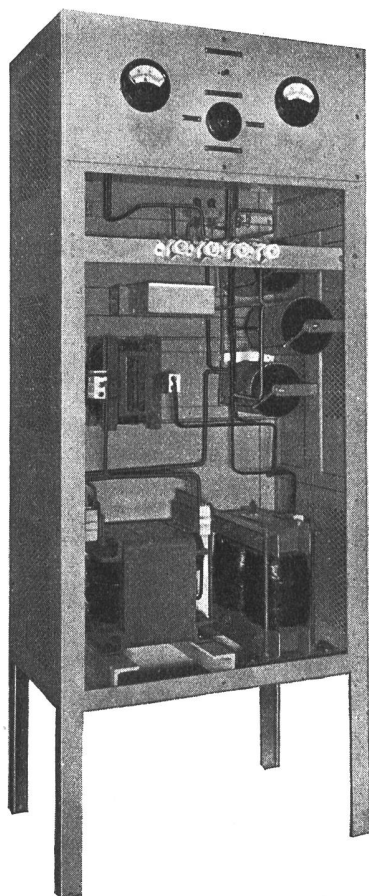


Fig. 11. Ladeeinrichtung mit Regulierdrossel und Trockengleichrichter für kleinere Anlagen.
Installation de charge avec self de réglage et redresseur sec pour petites installations.

Auf Grund der gesammelten Erfahrungen und unter Verwendung neuer Bauelemente (Kippdrossel, alkalische Gegenzellen usw.) wurde für die Gruppen Bern und Biel eine Ladeeinrichtung mit Trockengleichrichter für kleinere Netzgruppenzentralen entwickelt, die einen möglichst einwandfreien und sicheren Betrieb mit nur einer Batterie bei kleinem Kostenaufwand verbürgt (Abb. 11).

Für Knotenämter und grosse Endämter mit mehreren hundert Anschlüssen wurden vollautomatische Ladeeinrichtungen mit Maschinenspeisung für Zweibatteriebetrieb entwickelt. Ampèrestundenzähler besorgen die wechselseitige Ladung und Entladung der Batterien vollständig selbsttätig.

Eine neuzeitliche Lade- und Entladeeinrichtung wurde für das 3000 Anschlüsse umfassende Knotenamt Vevey erstellt (Abb. 13).

Maschinen, Schaltapparate und Messinstrumente sind auf einem Eisengestell übersichtlich und leicht zugänglich untergebracht. Die Anlage hat sich bis dahin bewährt. Selbst für grössere Anlagen lässt sich somit die Erstellung eines besonderen Maschinenraumes umgehen.

Eine Verbesserung erfuhren auch die Apparate für die Rufsignal- und Wählstromlieferung. Es wurden kleine auswechselbare Einankerumformer für Ruf- und Summtonerzeugung geschaffen.

Jusqu'à présent, cette installation a très bien fonctionné, ce qui prouve que, même dans les installations importantes, on peut se dispenser de réserver un local spécial pour les machines.

On a également amélioré les appareils fournissant le courant de signalisation et d'appel, en créant de petits convertisseurs interchangeables.

A la place des inverseurs de pôles pour courant alternatif à 50 périodes utilisés ordinairement comme réserve en cas de pannes du secteur, on emploie

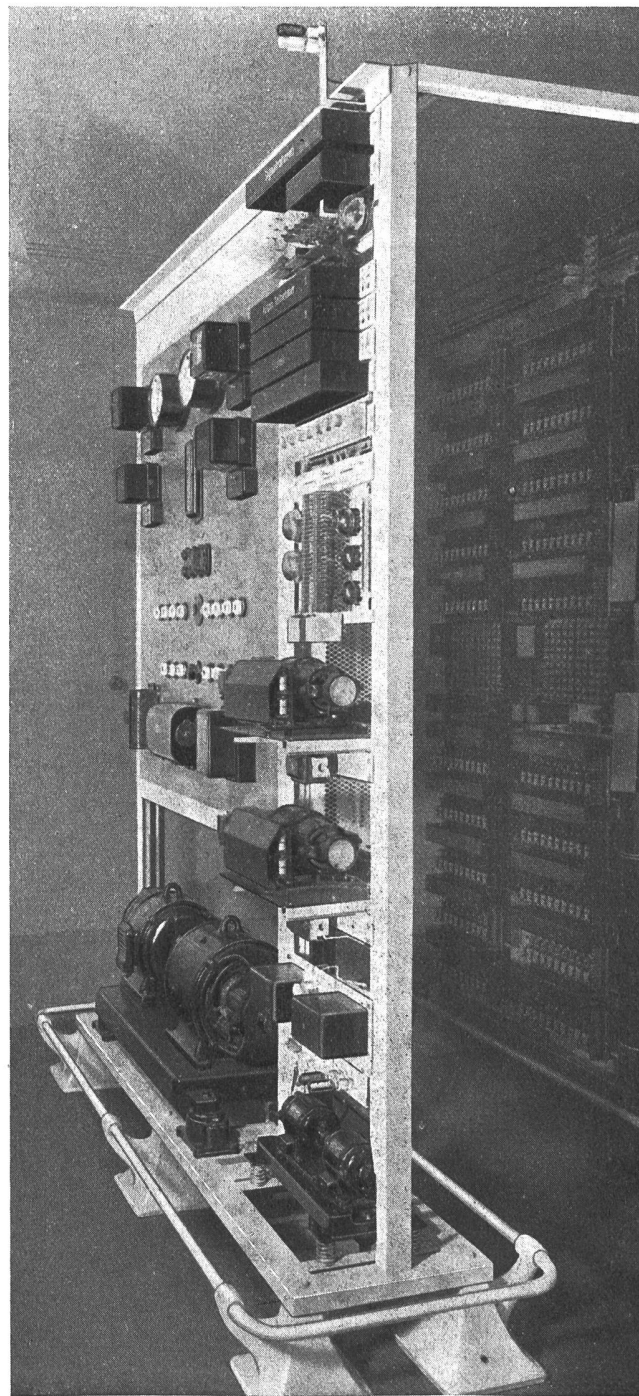


Fig. 12. Ladeeinrichtung mit Maschinenspeisung für Knotenämter.
Installation de charge pour centraux nodaux, alimentée par machine.

An Stelle der sonst üblichen Po'wechsler für 50-periodigen Wechselstrom als Reserve beim Ausbleiben des Netzstromes traten kleine Einankerumformer.

Für die Prüfung und den Unterhalt wurden neue Hilfsmittel geschaffen.

Ein nach neuen Grundsätzen entworfener Beobachtungstisch gestattet die Beobachtung des Verbindungsaufbaues in jeder Phase. Die Anschaltung der Beobachtungsstromkreise geschieht über Sucher, die sich selbsttätig auf die belegten Stromkreise einstellen.

Zur Kontrolle der vom Teilnehmer eingestellten Ziffern sind Schrittwähler mit Zahlentrommeln eingebaut, die die Stromstöße in Parallelschaltung mitmachen und die Zahl anzeigen, die der betreffende Teilnehmer eingestellt hat.

des petits convertisseurs. En outre, on a créé de nouveaux dispositifs pour le contrôle et l'entretien.

Une table d'observation établie suivant de nouveaux principes permet de contrôler chaque phase de l'établissement des communications. Le circuit d'observation est connecté par des chercheurs qui s'arrêtent automatiquement sur les circuits occupés. Les chiffres composés par l'abonné sont contrôlés par des sélecteurs pas à pas avec disques de chiffres, qui sont actionnés en parallèle par les impulsions émises et indiquent le chiffre composé par l'abonné.

II. Service interurbain automatique.

En 1927, on entreprit un premier essai entre les centraux de Berne et de Lausanne, reliés par des circuits à sélection interurbaine sur lesquels, à l'aide d'un disque d'appel, les téléphonistes du service in-

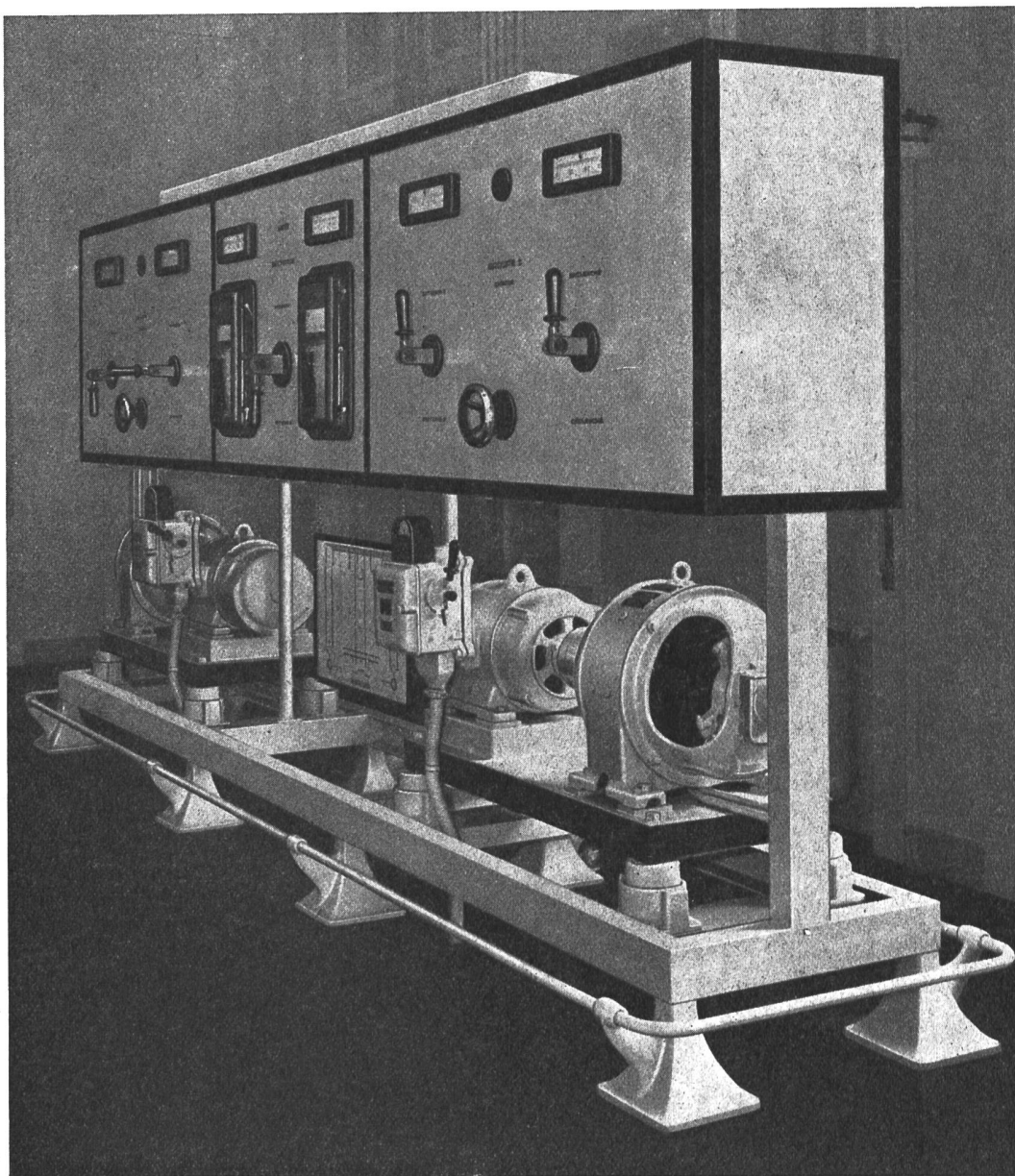


Fig. 13. Ladeeinrichtung des Knotenamtes Vevey (3000 Anschl.), neuester Bauart.
Installation de charge du central nodal de Vevey (3000 raccordements), nouvelle construction.

II. Automatischer Fernbetrieb.

Im Jahre 1927 wurde zwischen den Zentralen Bern und Lausanne der erste Versuch mit Fernwahlstromkreisen unternommen, mittelst denen die Beamtinnen des Fernamtes Bern die Teilnehmer des Ortsnetzes Lausanne und die Fernbeamtinnen in Lausanne die Teilnehmer des Ortsnetzes Bern mit Hilfe von Nummernschaltern direkt anrufen konnten.²⁾ Der Versuch ist um so bemerkenswerter, als dabei zum ersten Mal in unserem Netz Wechselstrom von der Frequenz 50 für die Uebertragung von Stromstößen auf grössere Entfernung verwendet wurde.

Die neue Einrichtung bewährte sich, und schon im nächsten Jahre ging man daran, Bern für 50 und Lausanne für 20 solcher Fernwahlwege auszurüsten. Diese neuen Stromkreise, die in erster Linie dem Verkehr aus Basel, Zürich, Genf usw. dienten, hatten weitgehende Forderungen des Fernbetriebes zu erfüllen. Sie waren eingerichtet für wahlweise Rufeinleitung, Nachrufen, Aufschalten auf bestehende Ortsverbindungen, Trennen derselben und Schlusszeichenübertragung. All die verschiedenen Schaltungen wurden durch Stromstöße verschiedener Länge ausgeführt. Es war bei der

terurbain de Berne pouvaient appeler directement les abonnés du réseau local de Lausanne, et celles de Lausanne ceux du réseau local de Berne.²⁾ Cet essai est d'autant plus remarquable que c'était la première fois que, sur notre réseau, on utilisait du courant alternatif à 50 périodes pour la transmission des impulsions sur de grandes distances.

Cette installation donna entière satisfaction et, l'année suivante déjà, on installait 50 circuits pour sélection interurbaine au central de Berne et 20 au central de Lausanne. Ces nouveaux circuits, qui devaient servir avant tout à l'écoulement du trafic provenant de Bâle, Zurich, Genève, etc., devaient répondre à de nombreuses exigences. Ils étaient équipés pour transmettre automatiquement l'appel et le rappel, établir et couper la communication avec la ligne d'abonné, transmettre le signal de fin. Toutes ces opérations étaient provoquées par l'envoi d'impulsions de différentes longueurs. Si l'on tient compte de la variété de ces opérations, auxquelles viennent s'ajouter l'envoi du signal de fin de sélection, la sélection du numéro et la coupure, on conçoit qu'il n'était pas facile de transmettre tous ces signaux avec toute la sûreté voulue.

²⁾ Siehe Technische Mitteilungen 1927, Heft 6.

²⁾ Voir Bulletin technique n° 6 de 1927.

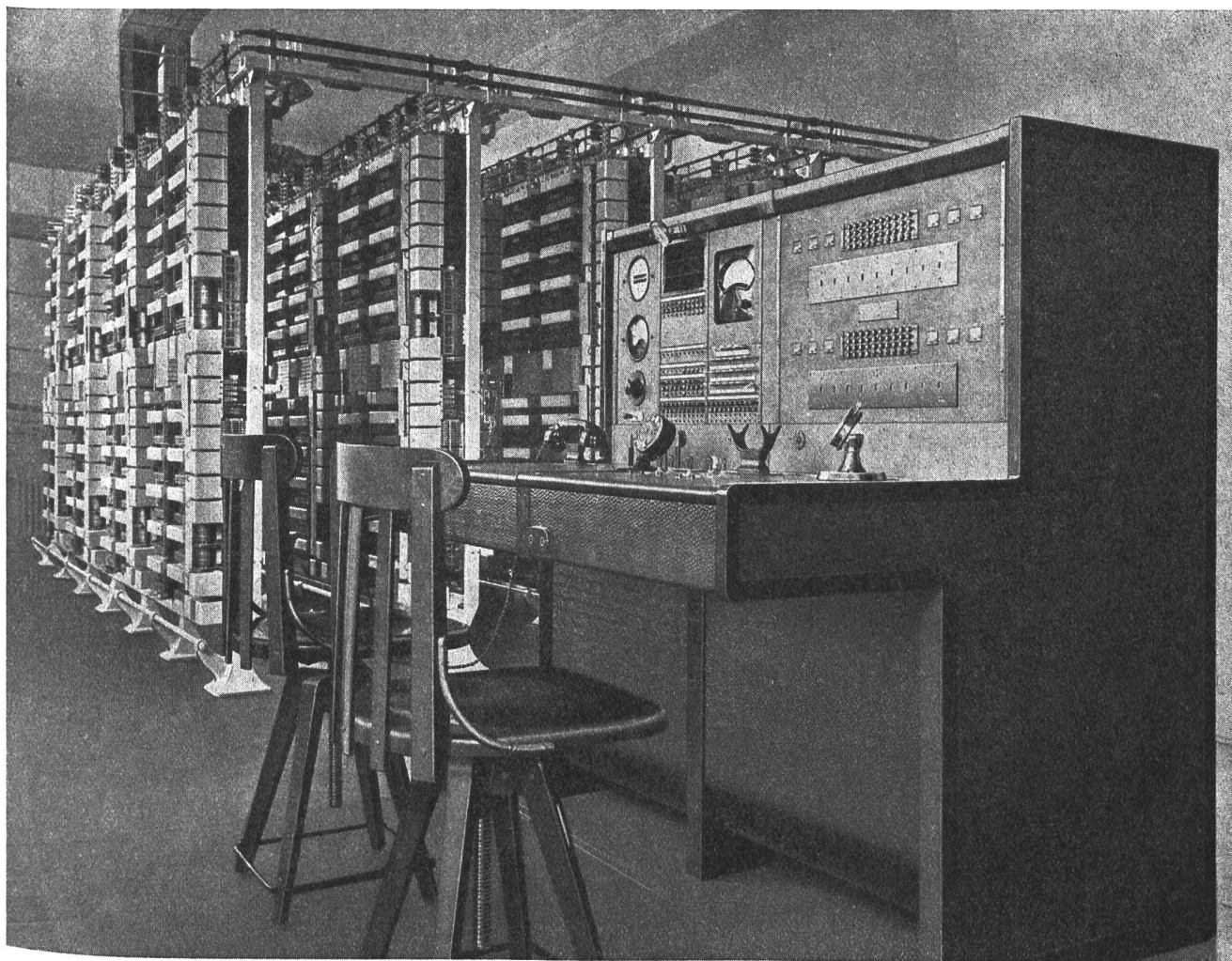


Fig. 14. Knotenamt Vevey mit Beobachtungstisch und Prüfschrank. — Central nodal de Vevey avec table d'observation et d'essai.

Vielzahl der Kriterien, die zu übertragen waren und zu denen neben den obgenannten auch noch das Wahlendezeichen, die Nummernwahl und die Auslösung gehörten, gar nicht einfach, alle die verschiedenen Zeichen mit der nötigen Sicherheit zu übertragen.

Die Erkenntnis, dass alle die vielen Schaltmöglichkeiten im Betriebe nur selten benützt wurden, führte später zu vereinfachten Fernwahlstromkreisen, bei denen der Anruf automatisch erfolgte. Die Zeichenübertragung beschränkte sich auf die akustischen Signale, nämlich auf das Frei- und Besetztzeichen. Kaum war die Wechselstromwahl aus der Feuertafe gehoben, folgten Versuche mit andern Stromstossübertragungsarten.

Ende 1929 wurden zwischen Bern und Lausanne Versuche mit induktiver Gleichstromimpulsgebung ausgeführt. Bei dieser Stromstossart wird die primäre Seite des Leitungsübertragers während der Stromschliessungen an Batterie gelegt. Dadurch wird ein Induktionsstrom erzeugt, der am Ende der Leitung auf ein polarisiertes Relais wirkt. Die Versuche führten damals nicht zum vollen Erfolge, weil die Kontaktgabe des polarisierten Relais zu wenig sicher war. Die Betriebsgüte blieb hinter derjenigen mit 50periodigem Wechselstrom zurück. Vor Jahresfrist wurden die Versuche mit induktiver Stromstossgebung unter Verwendung eines verbesserten Relais erneut aufgenommen; es scheint, als ob diese Stromstossübertragungsart nunmehr so weit durchgebildet sei, dass sie ohne Bedenken eingeführt werden kann. Gegenüber der Stromstossgebung mit Wechselstrom von der Frequenz 50 hat diese Art der Zeichenübertragung den Vorteil, dass die Amtsbatterie als Stromquelle verwendet werden kann; besondere Reservestromquellen sind also nicht erforderlich. Die Energie, die über die Leitung gesendet wird, ist sehr klein, so dass benachbarte Sprechkreise durch die Zeichenübertragung kaum beeinflusst werden.

Mit dem Weiterausbau der Fernwahl auf immer grössere Entfernungen musste die Frage der Stromstossübertragung über die in den längeren Fernleitungen liegenden Verstärker gelöst werden. Der naheliegendste Weg bestand darin, die Stromstösse auf Umwegen um die Verstärker herum zu führen. Das bedingt in jedem Verstärkeramt eine Relaischaltung, der die Aufgabe zufällt, die Stromstösse von der ankommenden Leitung aufzunehmen und sie auf das abgehende Teilstück zu übertragen. Dadurch entstehen Stromstossverzerrungen, die bei mehreren hintereinander liegenden Verstärkern Impulskorrektionsglieder erfordern.

Um diese Impulskorrektionsglieder möglichst vereinfachen und vermindern zu können, ist man in letzter Zeit zur Verwendung von polarisierten Relais in Gleichrichterschaltung übergegangen. Diese Relais werden über einen hochohmigen Transformator an die Fernleitung angeschlossen. Die Sendespannung kann dabei niedrig gehalten werden und die Symmetrie der Leitung bleibt weitgehend gewahrt.

Technisch vollkommen für verstärkte Leitungen wäre die Uebertragung der Stromstösse mittelst Tonfrequenz, d. h. mittelst einer Frequenz, die innerhalb des Uebertragungsbereiches liegt, den die

La constatacion que ces nombreuses possibilités n'étaient que rarement employées dans l'exploitation, nous conduisit plus tard à utiliser des circuits à sélection interurbaine simplifiés, sur lesquels l'appel est transmis automatiquement. On se borna dès lors à transmettre les signaux acoustiques, c'est-à-dire le retour d'appel et le signal d'occupation. — La sélection par courant alternatif avait à peine subi le baptême du feu que déjà on essayait de transmettre les impulsions par une autre méthode.

A la fin de 1929, on entreprit, entre Berne et Lausanne, des essais de transmission d'impulsions induites de courant continu. Pour ce genre d'impulsions, le côté primaire du translateur de ligne est relié à la batterie pendant que l'impulsion passe. Il en résulte un courant induit qui, à l'extrémité de la ligne, agit sur un relai polarisé. A cette époque, les essais ne furent pas entièrement satisfaisants du fait que les contacts établis par le relai polarisé étaient trop peu sûrs. La qualité du service était inférieure à ce qu'elle était avec le courant alternatif à 50 périodes. L'année dernière, on recommença les essais avec des impulsions induites, en utilisant cette fois un relai perfectionné; il apparut alors que cette méthode de transmettre les impulsions était assez au point pour pouvoir être utilisée. Cette méthode, comparée à la méthode de transmission par courant alternatif à 50 périodes, présente l'avantage qu'on peut utiliser la batterie du central comme source de courant, ce qui dispense d'établir des sources de courant de réserve. L'énergie envoyée sur la ligne est très faible, de sorte que la transmission des signaux n'a presque pas d'influence sur les circuits téléphoniques voisins.

A mesure que la sélection automatique se développait et s'étendait sur de plus longues distances, se posait la question de la transmission des impulsions au delà des répéteurs intercalés sur les longues lignes interurbaines. Il semblait que la solution la plus simple était de contourner les répéteurs. Cette solution exige l'installation, dans chaque station de répéteurs, d'une série de relais ayant pour fonction de recevoir les impulsions arrivantes pour les retransmettre sur le tronçon de ligne encore à parcourir. Il en résulte des distorsions d'impulsions qui nécessitent, lorsque plusieurs répéteurs se suivent, l'installation de dispositifs correcteurs d'impulsions.

Pour simplifier ces correcteurs d'impulsions et en réduire autant que possible le nombre, on a, ces derniers temps, installé des relais polarisés actionnés par des redresseurs. Ces relais sont raccordés à la ligne interurbaine par l'intermédiaire d'un transformateur à forte résistance ohmique. La tension d'émission peut être ainsi maintenue à un niveau assez bas pour garantir la symétrie de la ligne.

Pour les circuits amplifiés, la solution parfaite au point de vue technique est la transmission des impulsions par une fréquence vocale, c'est-à-dire par une fréquence qui se trouve dans la bande que les lampes des répéteurs laissent passer sans encombre. De cette manière, les signaux sont transmis aussi loin que la parole. Les impulsions ne doivent être retransmises que dans le central de départ et dans

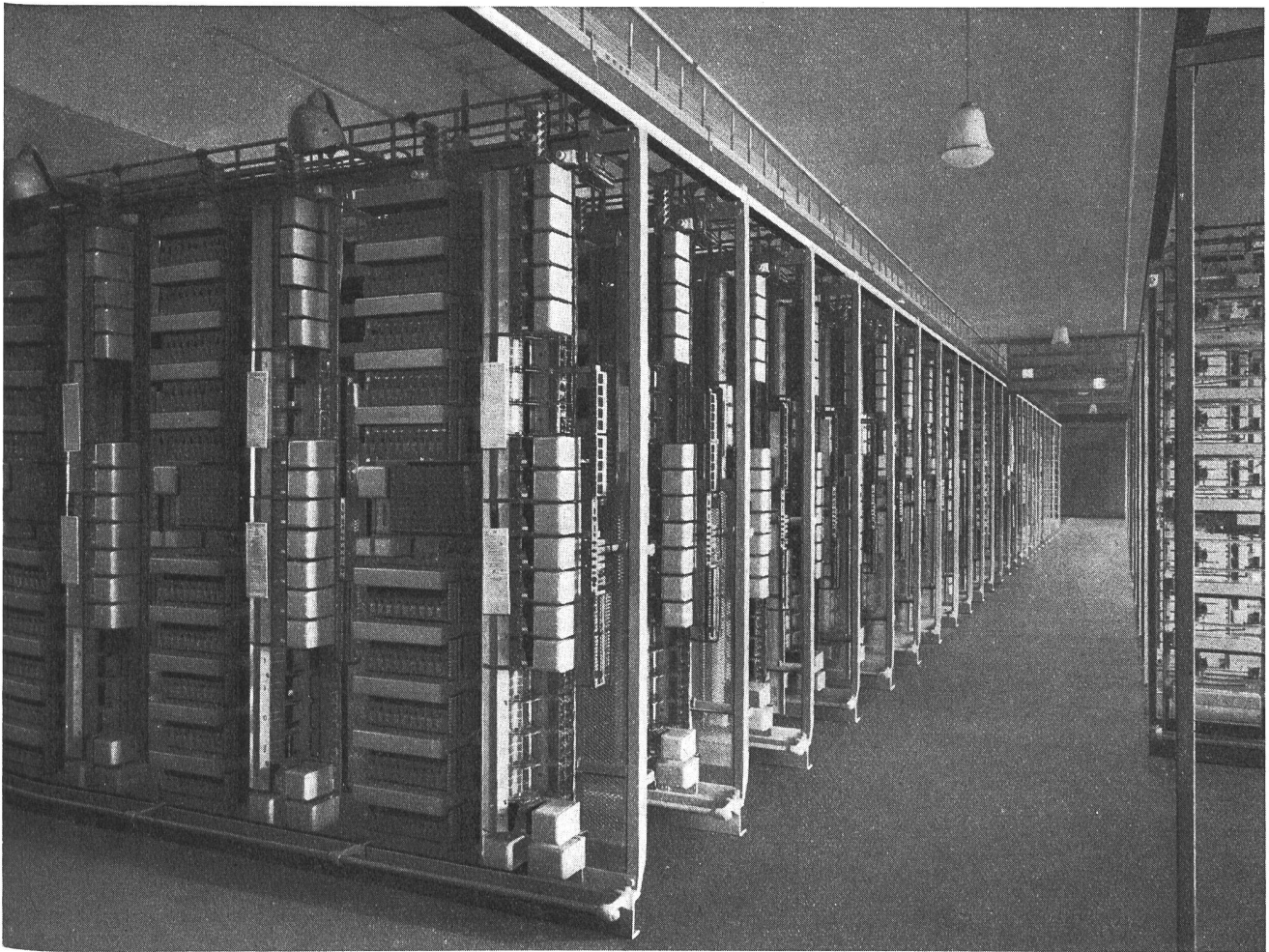


Fig. 15. Zentrale Bollwerk II, Bern, mit automatischer Fernverkehrsausrüstung.
Central Bollwerk II, Berne, avec équipement de sélection interurbaine automatique.

Verstärkerröhren ohne Hemmung durchlassen. Auf diese Weise reicht die Zeichenübertragung so weit wie die Sprachübertragung. Es sind nur im Ausgangsamt und im Eingangsamt Stromstossübertragungen erforderlich. In den Zwischenverstärkern sind keinerlei Änderungen nötig. Der hohen Kosten wegen musste die Verwendung dieser Übertragungsart auf längere Leitungen beschränkt bleiben.

Die Hauptschwierigkeit bei der Verwendung von Tonfrequenzströmen besteht darin, zu verhindern, dass die Empfangseinrichtung durch Sprachübertragungsströme betätigt wird.

Um die Güte dieser Stromstossübertragungsart auf möglichst weite Entfernung überprüfen zu können, wurden bereits 1930 die Versuche zwischen Lugano als Ausgangsamt und der automatischen Zentrale Lausanne ausgeführt. Die Leitung führte über den Gotthard nach Zürich und von da über Olten-Bern nach Lausanne. Es lagen vier Verstärker in der Leitung. Als Betriebsstrom wurde Wechselstrom von der Frequenz 500 verwendet, den Röhrensummer lieferten. Die Tonfrequenzempfänger waren so gebaut, dass sie nur auf den Signalton ansprachen, der im Gegensatz zu den durch unsere Sprache erzeugten unregelmässigen Schwingungen ein reiner Sinusstrom ist. Eine Vorverstärkerstufe besorgte die Ver-

le central d'arrivée. Aucune modification n'est apportée aux stations de répéteurs intermédiaires. Cependant, du fait de son coût élevé, ce genre de transmission doit être limité aux longues lignes.

La principale difficulté qu'on rencontre dans l'emploi des courants à fréquences vocales est qu'il faut empêcher les appareils récepteurs d'être actionnés par la voix.

Afin de contrôler la qualité de ce genre de transmission sur une distance aussi grande que possible, les essais furent faits entre le central de Lugano, central de départ, et le central automatique de Lausanne. La ligne allait par le Gotthard à Zurich et, de là, par Olten-Berne, à Lausanne. Le circuit était équipé de quatre répéteurs. Le courant de service était du courant alternatif à 500 périodes, fourni par un générateur à lampes. Les récepteurs de fréquences vocales étaient construits de telle manière qu'ils ne fonctionnaient que sous l'influence du son de signalisation qui, contrairement aux vibrations irrégulières provoquées par la voix, a une forme sinusoïdale parfaite. Un niveau préamplificateur assurait l'amplification des impulsions de signalisation envoyées sur la ligne avec une puissance à peu près équivalente à celle de la parole



Fig. 16. Gebäude des Knotenamtes Corgémont.
Bâtiment du central nodal de Corgémont.

stärkung der ankommenden Signalstromstösse, die ungefähr in der Grössenordnung der Sprache (2 Milliwatt) über die Leitung gesandt wurden. Die Aussiebung, ob reiner Sinusstrom oder Sprachfrequenz, erfolgte in zwei hinter diesem Verstärker liegenden Resonanzkreisen. Nachdem die Stromstösse diese Siebmittel durchlaufen hatten, gelangten sie über eine weitere Verstärkerlampe auf ein Schneideankerrelais normaler Ausführung, das die Stromstösse der Amtseinrichtung zuführte. Die Versuchstromkreise waren, ausser für die üblichen Kriterien, für wahlweises Rufen, Nachrufen, Aufschalten, Trennen und Schlusszeichengabe ausgerüstet, erfüllten also die weitgehendsten Forderungen. Ausserdem waren sie so gebaut, dass sie in der Richtung Lausanne-Lugano als manuelle Leitungen verwendet werden konnten.

Das Versuchsergebnis war gut, und man beschloss, die Tonfrequenzstromstossgebe im regulären Betrieb zwischen Zürich und Lausanne zu erproben. Im Jahre 1932 wurden die Stromkreise dem Betriebe übergeben.

In neuerer Zeit wurden Tonfrequenzfernwahlausrüstungen unter Benützung von zwei verschiedenen Frequenzen entwickelt. Für Uebertragungsausrüstungen einfacherer Natur scheint jedoch diese Erweiterung kaum erforderlich zu sein. Die seit Jahren im Betriebe stehende Ausrüstung zwischen Zürich und Lausanne mit nur einer Frequenz hat sich trotz der vielen Sonderforderungen, für die sie eingerichtet ist, durchaus bewährt.

Sollte die Fernkabeltechnik durch die Verwendung mehrfach ausgenützter Leiter eine grundlegende Umstellung erfahren, so wäre die Fernwahl auf grössere Entfernung nur noch mit abgestimmter Tonfrequenz denkbar.

Auf den Fernwahlverkehr folgte der vollautomatische Fernverkehr von Teilnehmer zu Teilnehmer. Der erste Versuch wurde zwischen der neuerstellten Schrittwählerzentrale in Biel und dem Amt Bern unternommen. Am Tage der Inbetriebsetzung des neuen Ortsamtes Biel, am 29. März 1930, abends, eröffneten die Präsidenten der Städte Bern und Biel diesen ersten vollautomatischen Fernverkehrsweg, indem sie sich gegenseitig mittelst des Nummern-

(2 milliwatts). Deux circuits de résonance placés derrière cet amplificateur filtraient le courant sinusoïdal d'avec les fréquences vocales. Après avoir passé ces filtres, les impulsions parvenaient à un relais ordinaire à couteau, qui les dirigeait vers l'installation du central. Ces circuits d'essais étaient équipés non seulement pour les critères ordinaires, mais aussi pour l'appel à volonté, le rappel, la connexion supplémentaire, la coupure et l'envoi du signal de fin; ils répondaient donc aux exigences les plus étendues. En outre, ils étaient construits de telle façon qu'ils pouvaient être utilisés comme circuits manuels dans la direction Lausanne-Lugano.

Le résultat des essais ayant été satisfaisant, on décida de tenter l'épreuve dans le service régulier entre Zurich et Lausanne. Les circuits furent mis en service en 1932.

Dernièrement, on a combiné des équipements de sélection interurbaine à fréquence vocale utilisant deux fréquences différentes. Cependant, pour les équipements simples, ce perfectionnement ne semble pas être nécessaire. L'équipement à une seule fréquence, en service entre Zurich et Lausanne depuis des années, a donné satisfaction malgré les nombreuses exigences spéciales qu'on lui a imposées.

Si l'emploi de conducteurs permettant l'échange simultanée de plusieurs communications devait se généraliser et bouleverser ainsi la technique des câbles, la sélection interurbaine sur de très grandes distances ne serait plus guère concevable qu'au moyen de fréquences vocales syntonisées.

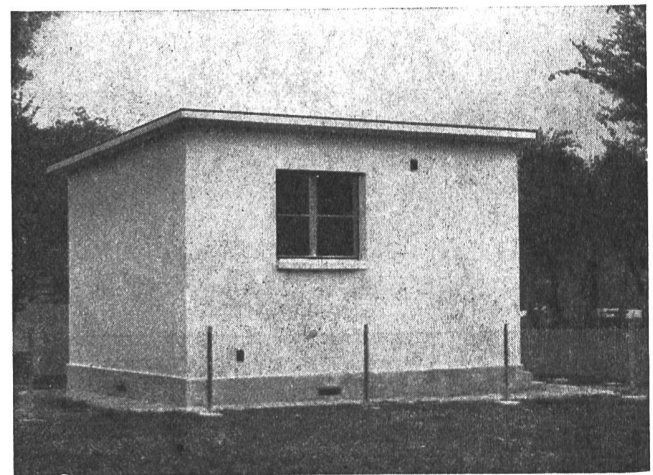


Fig. 17. Einfacher Zweckbau (Endamt Brugg).
Maisonnette simple (central terminus de Brugg).

Après avoir réalisé la sélection interurbaine entre centraux, on s'attacha à la réaliser d'abonné à abonné. Le premier essai eut lieu entre le central pas à pas de Bienne, nouvellement équipé, et le central de Berne. Le jour de la mise en service du nouveau central local de Bienne, le 29 mars 1930, au soir, les présidents des villes de Berne et de Bienne inaugurèrent cette première liaison interurbaine automatique en s'appelant mutuellement au moyen du disque d'appel et en échangeant quelques mots.

schalters anriefen und kurze telephonische Ansprachen hielten. Da man nicht wusste, wie das telephonierende Publikum den vollautomatischen Fernverkehr auf grössere Entfernung, insbesondere wegen der Verrechnung der Gesprächsgebühren durch Mehrfachbetätigung der Gesprächszähler, aufnehmen würde, stellte man es den Teilnehmern frei, die Verbindungen über das Fernamt zu verlangen, oder sie selbst zu wählen. Entgegen allen Erwartungen benutzte das Publikum gleich vom ersten Betriebstage an fast ausschliesslich die vollautomatischen Verkehrswege.

Der Verkehr wickelte sich mit offener Kennziffer über die Dekade 0 ab. Wollte ein Teilnehmer von Biel nach Bern wählen, so stellte er am Nummernschalter zuerst die Ziffer 0 ein und schaltete sich dadurch auf eine freie Verbindungsleitung nach Bern.

In Bern führte man, in Anbetracht der geplanten Weiterausdehnung des vollautomatischen Fernverkehrs auf die Strecke Bern-Lausanne, zweistellige Zahlen ein. Für den Verkehr nach Biel waren der Teilnehmernummer die Ziffern 02 voranzustellen. Die verwendeten Apparate, Wähler, Zeit-Zonen-zähler und Wechselstromübertrager entsprechen den innerhalb der Netzgruppen verwendeten Schaltmitteln.

Ein Jahr später fand die Eröffnung des automatischen Verkehrs zwischen dem Ortsnetz Bern und der Netzgruppe Lausanne statt. Dies bedeutete wiederum einen Schritt nach vorwärts, indem hier nicht nur der Verkehr von Hauptamt zu Hauptamt, sondern der Verkehr von einem Hauptamt nach einer fernen Netzgruppe vollautomatisch abgewickelt wurde.

Als letzte Etappe folgte schliesslich im Frühling 1934 die vollautomatische Zusammenschaltung der

Comme on ne savait pas quel accueil les usagers du téléphone réserveraient au système automatique pour les communications sur de longues distances, en particulier à cause de la mise en compte des taxes de conversations par le fonctionnement répété du compteur de conversations, on laissa les abonnés libres de commander leurs communications au service interurbain ou de composer eux-mêmes le numéro désiré. Contre toute attente, dès le premier jour de la mise en service, le public utilisa presque exclusivement l'appel direct.

La communication s'établissait par la décade 0, au moyen de chiffres indicatifs connus. Lorsqu'un abonné de Bienne désirait correspondre avec un de Berne, il composait d'abord au disque d'appel le n° 0, qui le reliait à une jonction libre de Berne.

A Berne, en vue de l'extension projetée du service interurbain automatique sur le circuit Berne-Lausanne, on utilisait un indicatif à deux chiffres. Pour obtenir un abonné de Bienne, l'abonné de Berne devait composer, avant le numéro de l'abonné, le nombre 02. Les appareils utilisés: sélecteurs, compteurs de durée par zone et translateurs à courant alternatif, correspondaient aux moyens de connexion en service à l'intérieur du groupe de réseaux.

Un an plus tard, on inaugura le service automatique entre le réseau local de Berne et le groupe de réseaux de Lausanne. Cet événement représentait de nouveau un pas en avant du fait qu'il ne s'agissait plus d'écouler automatiquement le trafic d'un central principal avec un autre central principal, mais le trafic d'un central principal avec tout un groupe de réseaux éloigné.

Enfin, on franchit une dernière étape, au printemps 1934, en établissant le service automatique

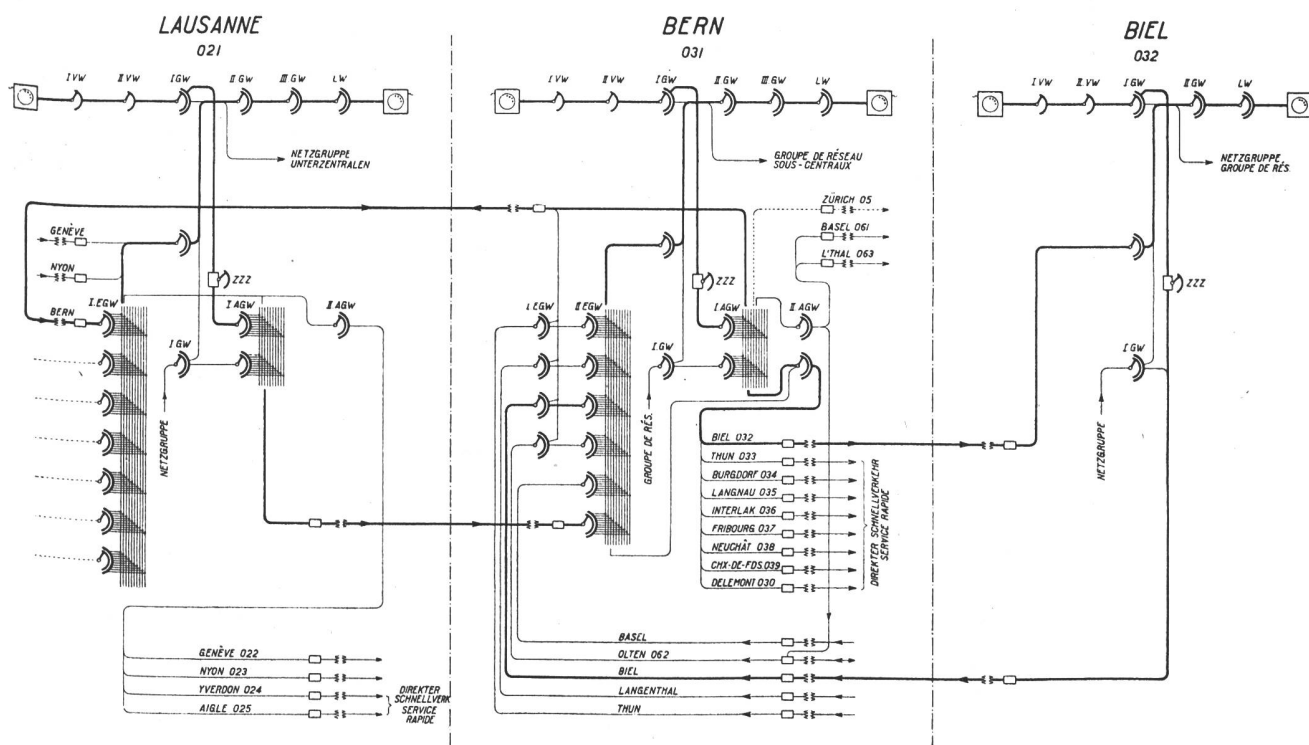


Fig. 18. Zusammenschaltung der drei Netzgruppen Lausanne-Bern-Biel.
Service automatique entre les trois groupes de réseaux de Lausanne-Berne-Bienne.

drei Netzgruppen Bern, Biel und Lausanne. Bern erhielt damit als erstes Amt eine Ausrüstung für vollautomatischen Durchgangsverkehr. Bei der Zusammenschaltung gelangte die Umstellung auf dreistellige Kennzahlen, die inzwischen für sämtliche Netzgruppen nach einheitlichen Richtlinien aufgestellt worden sind, zur Anwendung.

Während die Stromstossübertragung für den reinen Terminalverkehr ohne Impulskorrektur arbeitet, mussten nunmehr zur Erreichung einer möglichst sicheren Stromstossgebe über 6, 7 und in Ausnahmefällen sogar 8 hintereinanderliegende Wechselstromwahlstufen Impulskorrekturglieder eingebaut werden. Diese arbeiten nach den bereits in Abschnitt I erwähnten Grundsätzen. Dank dieser Schaltung konnte, trotz mehrmaliger Umsetzung der Stromstösse, eine einwandfreie Stromstossgebe zwischen dem Ausgangsamt und dem Bestimmungsamt erreicht werden. Die Zusammenschaltung der drei Gruppen liess sich infolge des beweglichen Aufbaues des Schrittwählersystems mit geringem Aufwand bewerkstelligen. Trotzdem entspricht die Zusammenschaltung allen Forderungen eines modernen Fernsprechbetriebes. Die Verbindungsherstellung geht vom äussersten Ende einer Netzgruppe über das Durchgangsamt zum entferntesten Endamt der Netzgruppe ebenso schnell vor sich, wie innerhalb des Ortsnetzes. Wartezeiten nach beendeter Nummernwahl gibt es praktisch keine. Der Anruf des Teilnehmers oder die Meldung, dass der Angerufene besetzt sei, erfolgt innerhalb 300–500 Millisekunden.

Verkehrsspitzen, wie sie etwa bei Unglücksfällen von grossem Ausmass, bei Grossbränden, Mobilisation usw. vorkommen können, werden von den Zentralen nach Massgabe der zur Verfügung stehenden Verbindungswege jederzeit rasch bewältigt.

Auch die Anpassung an andere Systeme hat sich jeweils mit einfachen Mitteln bewerkstelligen lassen.

Zwischen Genf und Lausanne wurde erstmals eine Zusammenschaltung zwischen dem Bell-System, das mit Speicherung und Umrechnung arbeitet, und dem Siemensschrittwählersystem ausgeführt. In Bern wurde eine Anpassung an Olten vorgenommen,

entre les trois groupes de réseaux de Berne, Bienne et Lausanne. Le central de Berne fut ainsi le premier central équipé spécialement pour le trafic automatique de transit. A cette occasion, on adopta les indicatifs à 3 chiffres, qui avaient été établis, entre temps, suivant un plan uniforme pour tous les groupes de réseaux.

Pour le trafic purement terminal, les impulsions peuvent être transmises sans correction; ici, par contre, pour obtenir une transmission aussi sûre que possible à travers 6, 7 et même, dans les cas exceptionnels, 8 étages de sélection par courant alternatif, il fallut établir des dispositifs correcteurs d'impulsions travaillant d'après les principes exposés au chapitre I. Au moyen de ces dispositifs, les impulsions ont pu être transmises à la perfection, malgré leurs inversions successives, entre le central de départ et le central d'arrivée. L'installation des trois groupes a pu se faire sans grands frais grâce à la souplesse du système de sélection pas à pas. Et cependant, cette installation répond à toutes les exigences d'une exploitation téléphonique moderne. Une communication s'établit aussi rapidement de l'extrémité la plus éloignée d'un groupe de réseaux à l'extrémité la plus reculée d'un autre groupe de réseaux, par l'intermédiaire du central de transit, qu'à l'intérieur d'un réseau local. En pratique, il n'y a aucun délai d'attente; 300 à 500 millisecondes après la composition du numéro, la sonnerie retentit chez l'abonné appelé ou le signal d'occupation est envoyé à l'abonné appelant.

Dans la mesure où les centraux disposent des voies nécessaires, ils peuvent faire face rapidement à n'importe quelle affluence de trafic, telle qu'il s'en produit par exemple lors de catastrophes, d'incendies, de mobilisation, etc.

L'adaptation à d'autres systèmes a été également possible, ce par utilisation de moyens simples.

Pour l'écoulement du trafic entre Genève et Lausanne, il fallut pour la première fois adapter l'un à l'autre le système Bell, qui est basé sur l'emploi d'enregistreurs et de traducteurs, et le système de

Fernverbindung Tramelan—Gimel

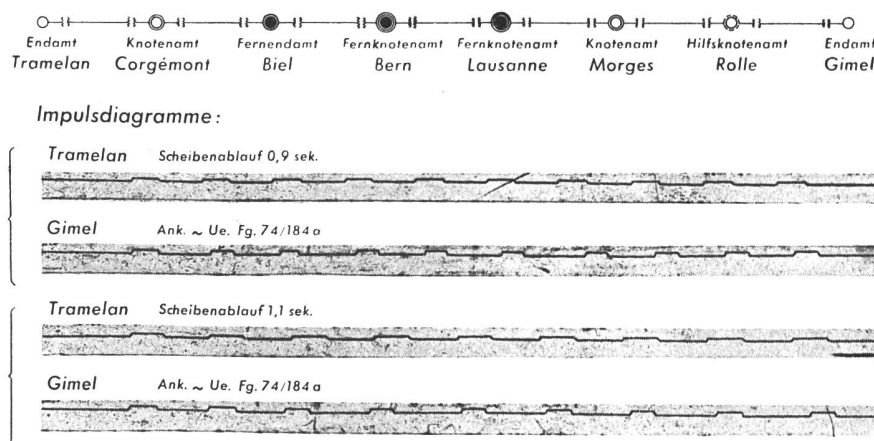


Fig. 19. Stromstossübertragung von Tramelan nach Gimel (7 Wechselstromübertragungen hintereinander).
Transmission des impulsions de Tramelan à Gimel (7 retransmissions successives par courant alternatif).

dessen Zentrale nach dem System der Hasler A.-G. gebaut ist und das ebenfalls mit indirekter Steuerung arbeitet. Die jeweiligen Anpassungsstromkreise sind nach einfachen Richtlinien nur für den Terminalverkehr gebaut und haben sich bewährt. Es ist jederzeit möglich, weitergehende Anpassungen vorzunehmen, ohne dass dabei an der internen Zusammenschaltung der drei Netzgruppen nennenswerte Änderungen vorgenommen werden müssen. Neuzeitliche Einrichtungen, wie Wohnungsgruppenstellen, Landgruppenstellen oder Serienanschlüsse, können jederzeit mit geringem Aufwand an sämtliche Zentralen der drei Netzgruppen angeschlossen werden.

Die Ausdehnung des automatischen Verkehrs auf die Sprechstellen durch Verzahnung der Nebstellenanlagen mit dem vollautomatischen Verkehrsnetz ist jederzeit möglich.

Auch wenn der automatische Fernverkehr jemals die Grenzen unseres Landes überschreiten sollte, könnten ohne Änderungen über die im Inlandverkehr notwendigen Ziffern hinaus zusätzliche Ziffern eingeführt werden.

sélection pas à pas Siemens. A Berne, il fallut adapter le système Siemens au système Hasler, utilisé dans le central d'Olten et qui travaille également par commande indirecte. Les circuits d'adaptation sont construits suivant des principes simples uniquement pour le trafic terminal, et fonctionnent bien. Il est possible, en tout temps, de faire de nouvelles adaptations sans modifier sensiblement les connexions internes des trois groupes de réseaux. Les installations les plus modernes, telles que les commutateurs automatiques communs à un groupe d'appartements ou de fermes ou les raccordements en série, peuvent en tout temps être raccordées à peu de frais à tous les centraux des trois groupes de réseaux.

Il est en tout temps possible d'étendre le service automatique à tous les postes en incorporant les installations secondaires au réseau automatique.

Même si le service automatique devait un jour franchir les frontières de notre pays, on pourrait, sans modifications, ajouter des chiffres complémentaires aux chiffres en usage dans les relations intérieures.

Planmässige Radioentstörungsaktion in Chur.

Von W. Stutz, Chur.

621, 396, 828 (494, 261, 1) = 3.

1. Störerscheinungen und Klagen der Hörerschaft.

In verhältnismässig wenigen Jahren haben die Radioempfangsapparate in allen Kreisen der Bevölkerung eine grosse Verbreitung gefunden. Die mannigfachen Darbietungen haben diese neue technische Errungenschaft zu einem wichtigen Kulturvermittler gemacht. Die Besitzer von Radioempfangsapparaten verlangen denn auch immer entschiedener, dass Vorkehrungen getroffen werden, damit sie ihre Einrichtung, für die sie eine jährliche Konzessionsgebühr bezahlen, zweckentsprechend benützen können. Soweit die Beeinträchtigung des Empfanges durch Einwirkungen erfolgt, deren Beseitigung nicht in der Macht der einzelnen Hörer liegt, richten diese die Forderung um Befreiung von den schädigenden Einflüssen an die Behörde, welche die Konzessionsgebühr einzieht. Seitdem die Sender von der Telegraphenverwaltung betrieben werden, glauben die Hörer um so mehr berechtigt zu sein, von ihr die Schaffung besserer Empfangsverhältnisse fordern zu dürfen. Dabei wird gern geltend gemacht, dass die Verwaltung von den Konzessionären in Gegenden mit schwachem und störungsreichem Empfang die gleiche Taxe verlange wie dort, wo die Empfangsverhältnisse bedeutend besser seien. Wenn die Erhöhung der Empfangsenergie auf Schwierigkeiten stösse, so sollten doch die Massnahmen für eine wirksame Störbekämpfung getroffen werden.

Die Radioempfangsanlagen nehmen bekanntlich nicht nur die von den Sendern in die Atmosphäre ausgestrahlten Emissionen auf, sondern auch andere, nicht absichtlich erzeugte hochfrequente Schwingungen, die dann als Geräuscheinung die Wiedergabe der Sendeprogramme stören. Die durch

elektrische Einrichtungen hervorgerufenen Störungen sind hauptsächlich solche hochfrequenter Natur. Praktisch zeigen sich diese Störungen im allgemeinen dort, wo elektrische Funken auftreten. Bei atmosphärischen Entladungen, wo starke Energien in Betracht kommen, kann die Ausbreitung durch die Luft grosse Distanzen erreichen. Bei Funkenbildung an elektrischen Apparaten und Maschinen beträgt die Störbeeinflussung durch die Luft gewöhnlich nur wenige Meter. Dafür breiten sich diese hochfrequenten Schwingungen über Leitergebilde, z. B. die Niederspannungsleitungen, auf grosse Entfernungen aus und gelangen so in die Empfangsapparate.

Auf dieser Erscheinung der Fortpflanzung hochfrequenten Stromes längs Drahtleitungen beruht bekanntlich die Hochfrequenztelephonie, die bei uns über die Hochspannungsleitungen der grösseren Kraftwerke betrieben wird.

Da die störenden Schwingungen sich in der Hauptsache über Drahtleitungen ausbreiten, ist es klar, dass die Empfangsapparate, welche als Antenne das Lichtnetz benützen, am meisten störanfällig sind. Die störenden Schwingungen sind nicht wie die von den Sendestationen ausgestrahlten Wellen von bestimmter Frequenz, sondern breiten sich meistens über das ganze Frequenzband des Rundspruchbetriebes aus. Im allgemeinen machen sich die Störungen auf den langen Wellen stärker bemerkbar als auf den kurzen.

Die Störerscheinungen treten am stärksten dort auf, wo der Radioempfang schwach, die Nutzsprache am Eingang des Empfängers im Verhältnis zur Störspannung also klein ist. Dies trifft zu für die vom Landessender weit entfernten oder