Signalumformer im automatischen Fernverkehr = Transformateurs de signaux sur les lignes interurbaines automatiques

Autor(en): **Kaufmann, J.**

Objekttyp: **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): **15 (1937)**

Heft 5

PDF erstellt am: **31.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-873428

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Zwangstrennung nach 12 Minuten mit vorausgehendem Warnton, d. h. je nach der Notwendigkeit kann sie für einzelne Richtungen ein- oder ausgeschaltet werden.

Seit der Inbetriebsetzung der beschriebenen Ausrüstung sind mehr als zwei Jahre verflossen. Der Selbstwahl-Fernbetrieb zwischen Genf und Lausanne hat die in ihn gesetzten Erwartungen vollständig erfüllt. Besondere Prüfeinrichtungen erleichtern die Ermittlung von Störungen und tragen dazu bei, mit geringstem Unterhalt einen einwandfreien Betrieb zu erreichen.

forcée après 12 minutes de conversation permet pendant les heures de fort trafic d'éviter une surcharge éventuelle des lignes et diminue le danger d'un comptage incorrect, si l'abonné appelant n'a pas raccroché.

Depuis cette mise en service, qui date de plus de 2 ans, les installations ont donné entière satisfaction. Tous les circuits importants sont vérifiés par des circuits d'essais qui signalent chaque dérangement au personnel chargé de l'entretien. Grâce à ces circuits, il est possible, avec un minimum de frais d'entretien, de garantir une exploitation impeccable.

Signalumformer im automatischen Fernverkehr.

Von *J. Kaufmann*, Bern.

621.395.636=3.

Im automatischen Fernverkehr zwischen dem an der Netzgruppe Olten*) angeschlossenen Knotenamt Langenthal einerseits und den Netzgruppen Bern und Biel anderseits wurde zu Beginn dieses Jahres eine Einrichtung ausprobiert und in Betrieb gesetzt, die auf einfache Art das Zusammenarbeiten direkt und indirekt gesteuerter Automatensysteme nach den von der Telegraphen- und Telephonverwaltung aufgestellten Grundforderungen ermöglichen soll.

Die Zentralen Bern und Biel sind nach dem direkt gesteuerten System von Siemens & Halske gebaut und wurden schon vor einigen Jahren dem Betriebe übergeben. Für das Zusammenarbeiten mit einem Registersystem, gleichviel ob Hasler oder Bell, sind daher verschiedene Anpassungen an die eingangs erwähnten Grundforderungen notwendig. Beispielsweise wird im direkt gesteuerten System am Ende des Verbindungsaufbaues, wenn der Leitungswähler den Einer der gewünschten Teilnehmernummer aufgenommen hat, kein Wahlschlussimpuls abgegeben. Unter Wahlschlussimpuls versteht man ein den Wahlimpulsen entgegengesetztes 50-Perioden-Signal von 80 bis 100 Millisekunden Dauer. Es hat den Zweck, im Ausgangsamte, in unserem Falle also in Langenthal, das Register *ab*-, und die Sprechleitung zum Anrufenden *durch*zuschalten, und gleichzeitig die Gesprächszählung vorzubereiten. Um diese Ab- und Durchschaltung für alle, auch die künftig nach Bern und Biel wählenden Registerämter dennoch zu betätigen, wären in den direkt gesteuerten Zentralen kostspielige Schaltungsänderungen notwendig geworden, hätte man den Wahlschlussimpuls zwangsläufig im Leitungswähler erzeugen wollen. Bevor man diese Aenderungen vornahm, wurde versucht, die verlangten Forderungen auf anderer Grundlage und mit weniger Kosten zu erfüllen.

Das Albiswerk A.-G. in Zürich hat hiefür eine Einrichtung entwickelt, die Signalumformer oder auch Tonfrequenzempfänger genannt wird. Das Prinzip dieser Einrichtung beruht auf der Nutzbarmachung des Rufkontroll- und des Besetztztones zur Erzeugung des Wahlschlussimpulses. Diese beiden Signale haben

*) Siehe Techn. Mittlg. 1937, Heft 2, S. 63: „Der aut. Fernbetrieb in der Netzgruppe Olten".

Transformateurs de signaux sur les lignes interurbaines automatiques.

Par *J. Kaufmann*, Berne.

621.395.636=4.

Pour l'échange du trafic interurbain automatique entre le central nodal de Langenthal, qui fait partie du groupe de réseaux d'Olten*), et les groupes de réseaux de Berne et de Bienne, on a essayé et mis en service, au début de cette année, un dispositif qui doit permettre, de la manière la plus simple, à deux automates de systèmes différents, à commande directe et à commande indirecte, de travailler ensemble suivant les prescriptions de l'administration.

Les centraux de Berne et de Bienne sont du système à commande directe Siemens et Halske, et ont été mis en service il y a quelques années déjà. Pour qu'ils puissent travailler avec des centraux du système à enregistreurs, Hasler ou Bell, il a fallu les adapter aux prescriptions.

Ainsi, avec le système à commande directe, lorsque, à la fin de l'établissement de la communication, le sélecteur de ligne a reçu les impulsions correspondant à l'unité du numéro de l'abonné désiré, il n'est transmis aucune impulsion de fin de sélection. On entend par impulsion de fin de sélection un signal à 50 périodes, de 80 à 100 millisecondes de durée, opposé aux impulsions de sélection. De cette manière, dans le central de sortie, c'est-à-dire, dans notre cas à Langenthal, l'enregistreur est déconnecté et le demandeur relié directement au circuit de conversation; en même temps, le comptage de la conversation se prépare. Cependant, pour obtenir ce résultat dans tous les centraux à enregistreurs, y compris ceux qui, plus tard, appelleront Berne et Bienne directement, il aurait fallu entreprendre des modifications de connexions onéreuses dans les centraux à commande directe, afin de pouvoir envoyer automatiquement l'impulsion de fin de sélection dans le sélecteur de ligne. Avant d'entreprendre ces modifications, on a essayé, pour se tirer d'affaire à moins de frais, de répondre d'une autre manière aux conditions prescrites.

A cet effet, Albiswerk S. A. à Zurich a construit un dispositif spécial: le transformateur de signaux ou récepteur à fréquence audible. Le principe de ce dispositif repose sur l'utilisation du signal du con-

*) Voir Bulletin technique 1937, nº 2, page 63: „Der aut. Fernbetrieb in der Netzgruppe Olten".

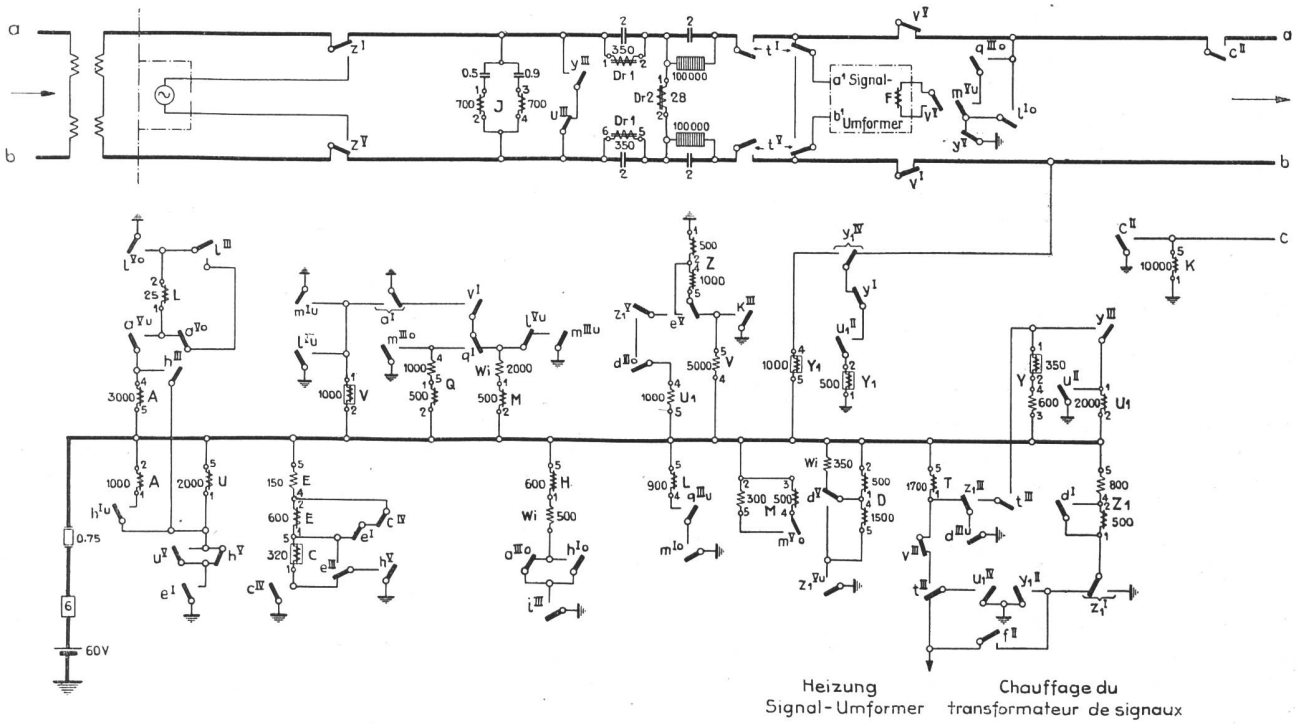

Fig. 1. Wechselstrom-Eingangsübertrager mit Signalumformer.
Translateur d'entrée à courant alternatif avec transformateur de signaux.

eine Frequenz von 400 Per./Sek. Sie werden in einem dem Wechselstrom-Eingangsübertrager zugeordneten Verstärker mit zugehöriger Relaiskombination empfangen und betätigen ein in dessen Anodenstromkreis liegendes Relais, welches rückwärts ein 50-Perioden-Signal, den Wahlschlussimpuls, auslöst.

Fig. 1 zeigt das Schema eines solchen Wechselstrom-Eingangsübertragers mit Signalumformer. Ausser den Relais zum Empfang und zur Weitergabe der Wahlimpulse besitzt er die sog. invers-elastische Impulskorrektion**) und die Steuerung des Verstärkers.

Die Umformung des 400periodigen Signales in ein solches von 50 Perioden geschieht auf folgende Weise: Der ankommende Belegungsimpuls belegt über die Relais J, H, C, E, U und U_1 den Uebertrager, und mit Beginn des ersten Wahlimpulses wird über die Relais J, H und A das Steuerrelais V betätigt. Es hält sich zufolge seiner Abfallverzögerung während der Dauer der einzelnen Impulsserien. Der Signalumformer ist so lange von den nachfolgenden Wahlstufen abgetrennt und zudem ist Relais F durch den Arbeitskontakt V^V während der Dauer der Impulsserien kurzgeschlossen.

Ein unerwünschtes Ansprechen des Verstärkers, sei es durch Geräusche oder durch Spannungsspitzen, ist deshalb nicht möglich. Ist die Zahlenwahl beendet, d. h. ist der Leitungswähler auf den Einer der gewünschten Teilnehmernummer eingedreht, so erfolgt der erste Ruf. Er wird rückwärts durch den sog. Rufkontrollton signalisiert. Ueber die Kontakte I und V des nach der letzten Impulsserie abgefallenen Relais V liegt der Signalumformer an der

**) Siehe Techn. Mittlg. 1937, Heft 1, S. 7: „Das Schrittwählersystem im automatischen Fernverkehr der Schweiz".

trôle d'appel et du signal d'occupation pour engendrer l'impulsion de fin de sélection. Ces deux signaux ont une fréquence de 400 p. s. Ils sont reçus par un amplificateur avec combinaison de relais, adjoint au translateur d'entrée à courant alternatif, et actionnent un relais placé dans le circuit d'anode, qui renvoie un signal à 50 périodes: l'impulsion de fin de sélection.

La fig. 1 montre le schéma d'un de ces translateurs d'entrée à courant alternatif avec transformateur de signaux. En plus du relais servant à la réception et à la retransmission des impulsions de sélection, ce translateur possède un dispositif assurant l'inversion des impulsions **) et la commande de l'amplificateur.

La transformation du signal à 400 périodes en un signal à 50 périodes se fait de la manière suivante:

L'impulsion d'occupation arrive au translateur par les relais J, H, C, E, U et U_1 et dès le début de la première impulsion de sélection, le relais de commande V est actionné à travers les relais J, H et A. Par suite de son relâchement différé, le relais V se maintient durant le passage des diverses séries d'impulsions. Pendant tout ce temps, le transformateur de signaux est déconnecté des étages de sélection suivants et le relais F court-circuité par son contact de travail V^V.

Il est donc impossible que l'amplificateur soit actionné inopportunément soit par les bruits soit par les pointes de tension. Lorsque la sélection des chiffres est terminée, c'est-à-dire lorsque le sélecteur de ligne arrive sur l'unité du numéro de l'abonné désiré, le premier appel est envoyé. Il est signalé en retour

**) Voir Bulletin technique 1937, n° 1, page 7: „L'application en Suisse du système de sélection pas à pas au trafic interurbain automatique".

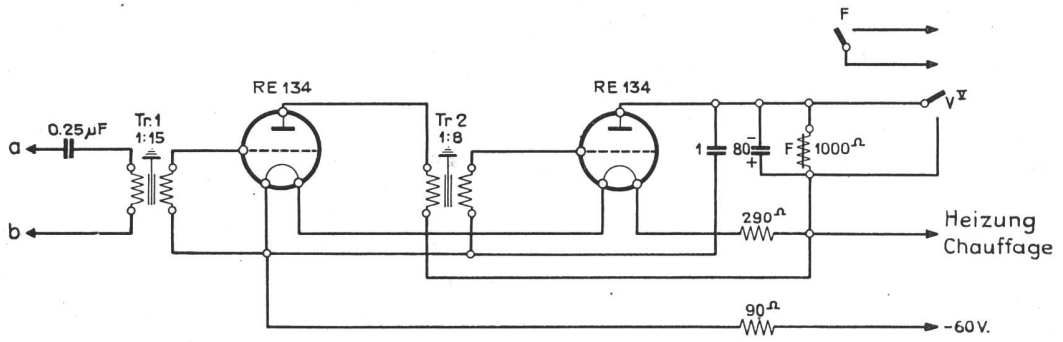

Fig. 2. Verstärker des Signalumformers. — Amplificateur du transformateur de signaux.

Leitung. Der Verstärker spricht an und betätigt das in seinem Anodenstromkreis liegende Relais F. Dadurch sprechen der Reihe nach die Relais Z_1, D und Z an. Letzteres legt über die Kontakte I und V 50-Perioden-Wechselstrom an die von Langenthal her kommende Leitung. Damit beginnt der Wahlschlussimpuls. Durch das Ansprechen von Relais D wird die aktive Wicklung des sich selbst haltenden Relais Z_1 kurzgeschlossen, das daher verzögert abfällt. Ueber das abgefallene Relais Z_1 spricht einerseits Relais T an, und anderseits fallen die Relais Z und D ab. Das letztgenannte ist abfallverzögert und beendet mit dem Abfall den Wahlschlussimpuls. Das betätigte Relais T schaltet die Sprechleitung durch und schliesst den Eingang des Signalumformers kurz, um eine weitere Betätigung des Relais F zu unterdrücken. Relais T hält sich selbst.

Hebt der Angerufene seinen Hörer ab, so wird an den abgehenden b-Draht des Wechselstrom-Eingangsübertragers ein Plus gelegt. Relais Y_1 spricht an und in dessen Folge die Relais Z_1, D und Z. Letzteres legt erneut 50-Perioden-Wechselstrom an die ankommende Leitung, und der sog. Antwort- oder Zählimpuls beginnt. Relais D bringt Relais Z_1 zum Abfallen, worauf über die Relais D und Z der Antwort- oder Zählimpuls beendet wird.

Wie Fig. 2 zeigt, ist zwecks Anzugsverzögerung dem Relais F ein Kondensator von 80 μF parallel geschaltet. Dieser etwas unerwünschte Eingriff in die Arbeitsfunktionen dieses Relais war deshalb notwendig, weil die Leitungsgeräusche und dgl. das Gitter des Verstärkers beeinflussen konnten und dabei Relais F oftmals vorzeitig zum Ansprechen brachten.

Beim Anruf einer sog. Gross-Nebenstelle in Bern, z. B. des Bundeshauses (Nr. 61), der OTD (Nr. 62) usw., besteht die Möglichkeit, dass die Telephonistin vor Ankunft des ersten Rufes antwortet. Ohne besondere schaltungstechnische Berücksichtigung dieses Falles käme dies einer Zählverhinderung gleich, weil durch die Antwort die Zählung nur vorbereitet wird, der eigentliche Antwort- oder Zählimpuls dagegen ausbleibt. Der gleiche Fall tritt ein, wenn der Rufkontrollton zu schwach ist und daher der Verstärker das Relais F nicht zu betätigen vermag. Diese Möglichkeit ist durch folgende Anordnung ausgeschaltet:

Wie bei der normalen Reihenfolge der Signale — erst Rufkontrollton, dann Antwort- oder Zählimpuls — wird auch in diesem Falle mit der Antwort ein

par le signal du contrôle d'appel. Le transformateur de signaux est connecté à la ligne par les contacts I et V du relais V, qui a relâché après la dernière série d'impulsions. L'amplificateur fonctionne et actionne le relais F inséré dans son circuit d'anode, ce qui fait fonctionner l'un après l'autre les relais Z_1, D et Z. Ce dernier, par ses contacts I et V, connecte une source de courant alternatif de 50 périodes sur la ligne venant de Langenthal. L'impulsion de fin de sélection commence. En attirant, le relais D court-circuite l'enroulement actif du relais Z_1 qui se maintenait par lui-même et qui relâche avec un retard. En relâchant, ce relais fait attirer le relais T et relâcher les relais Z et D. Ce dernier, qui est à relâchement différé, termine, en tombant, l'impulsion de fin de sélection. Le relais T, qui est attiré, connecte le circuit de conversation et court-circuite l'entrée du transformateur de signaux pour empêcher un nouveau fonctionnement du relais F. Le relais T se maintient.

Lorsque le demandé décroche son récepteur, le fil de sortie b du translateur d'entrée à courant alternatif reçoit un courant positif. Le relais Y_1 attire et, après lui, les relais Z_1, D et Z. Le relais Z envoie à nouveau un courant alternatif de 50 périodes sur la ligne arrivante, et l'impulsion de réponse ou de comptage commence. Le relais D fait relâcher le relais Z_1, ce qui, par les relais D et Z, termine l'impulsion de réponse ou de comptage.

Pour obtenir l'attraction différée du relais F, on a intercalé, ainsi que l'indique la fig. 2, un condensateur de 80 μF en parallèle. Cette façon quelque peu spéciale de modifier le fonctionnement normal de ce relais était nécessaire pour empêcher les bruits de la ligne ou autres d'influencer la grille de l'amplificateur et, par là, de faire fonctionner le relais F avant le temps.

Lorsqu'on appelle un abonné important à Berne, comme p. ex. le Palais fédéral (nº 61), la D.G.T. (nº 62), etc., il peut arriver que la téléphoniste réponde avant l'arrivée du premier appel. Si l'on ne prenait pas de mesures appropriées, ce fait équivaudrait à un blocage du comptage, car la réponse ne fait que préparer le comptage; l'impulsion de réponse ou de comptage manque. Il en est de même lorsque le signal du contrôle d'appel est trop faible et que, par conséquent, l'amplificateur n'arrive pas à actionner le relais F. Pour parer à cette éventualité, on a pris les dispositions suivantes:

Plus an den abgehenden b-Draht gelegt und Relais Y_1 betätigt. Dem Relais Y_1 folgen die Relais Z_1, D und Z. Mit dem Anzug von Relais Z beginnt der erste Rückimpuls, der Wahlschlussimpuls. Relais D bringt Relais Z_1 zum Abfallen, wodurch auch Relais Z abfällt und den Wahlschlussimpuls beendet. Durch das Abfallen von Relais Z_1 spricht einerseits Relais T an und hält sich selbst, und anderseits wird Relais D stromlos. Durch das Abfallen des letzteren wird Relais Z_1 neuerdings erregt und in Reihe mit ihm wiederum die Relais D und Z und diesmal auch Relais Y. Mit dem Ansprechen des Relais Z beginnt der zweite Rückimpuls, der Antwort- oder Zählimpuls. Relais D bringt Relais Z_1 zum zweiten Male in die Ruhelage, worauf auch die Relais Z und D abfallen. Mit diesem Abfallen von Relais Z ist auch der Antwort- oder Zählimpuls beendet. Die auf diese Art erreichte Pause zwischen den beiden Rückimpulsen beträgt ca. 250 Millisekunden und ist bestimmt durch die Abfallzeiten der Relais D und Z_1 und die Anzugszeiten der Relais Z_1 und Z.

Um eine böswillige Zählverhinderung, wie sie durch zusätzliche Aussendung von Zahlenserien nach der eigentlichen Teilnehmernummer u.U. möglich wäre, zu unterdrücken, ist im Wechselstrom - Eingangsübertrager in Bern dafür gesorgt, dass der Wahlschlussimpuls solange wiederholt wird, als von Langenthal her Wahlimpulse ankommen. Sobald nämlich Relais J durch zusätzliche Impulse erregt wird, spricht Relais V an und bringt das sich selbst haltende Relais T zum Abfallen. Damit liegt der Signalumformer wieder empfangsbereit an der Leitung und dessen Relais F kann den Wahlschlussimpuls beim erstfolgenden Ruf in der bereits erläuterten Weise neu erzeugen. Dieser Vorgang kann sich beliebig oft wiederholen. Wird an der angerufenen Station geantwortet, bevor der Wahlschlussimpuls sich auswirken kann, so tritt die zwangsläufige Abgabe von Wahlschluss- und Antwortimpuls in Funktion, wie dies der Fall ist beim Anruf der Gross-Nebenstellen in Bern.

Für den Verkehr von Langenthal nach Bern und Biel sind alle Signalumformer, 10 an der Zahl, in Bern aufgestellt. Fig. 3 zeigt einen Ausschnitt aus dem Rahmen mit den Verstärkern.

Dieses Frühjahr wurde auf gleicher Grundlage der automatische Fernverkehr von Basel nach Bern auf 14 Leitungen aufgenommen und im Verlaufe des Sommers auch derjenige von Neuenburg nach Bern mit 6 Leitungen.

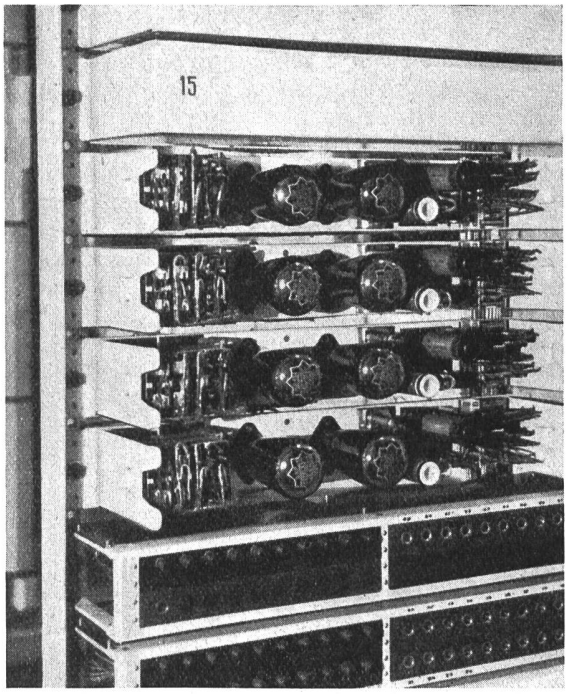

Fig. 3. Ansicht der Montage.
Montage du transformateur de signaux.

De même que lorsque les signaux se suivent normalement — d'abord le signal du contrôle d'appel, puis l'impulsion de réponse ou de comptage — on envoie dans ce cas, quand on répond, un courant positif sur le fil de sortie b, qui actionne le relais Y_1, puis les relais Z_1, D et Z. Au moment où le relais Z attire, la première impulsion en retour, l'impulsion de fin de sélection, commence. Le relais D fait relâcher le relais Z_1, puis le relais Z, qui termine l'impulsion de fin de sélection. En relâchant, le relais Z_1 fait attirer le relais T, qui se maintient, et coupe le courant du relais D qui retombe à son tour, excite à nouveau le relais Z_1 puis, l'un après l'autre, les relais D, Z et Y. Dès que le relais Z attire, la deuxième impulsion en retour, l'impulsion de réponse ou de comptage, commence. Pour la deuxième fois, le relais D met le relais Z_1 en position de repos, puis les relais Z et D relâchent. Le relâchement du relais Z termine l'impulsion de réponse ou de comptage. La pause ainsi obtenue entre les deux impulsions en retour est d'environ 250 millisecondes et dépend de la durée de relâchement des relais D et Z_1 et de la durée d'attraction des relais Z_1 et Z.

Pour empêcher un blocage intempestif du comptage, que des gens malintentionnés pourraient provoquer en envoyant des séries d'impulsions supplémentaires vers le poste d'abonné, l'impulsion de fin de sélection est répétée dans le translateur d'entrée à courant alternatif de Berne aussi longtemps que des impulsions de sélection parviennent de Langenthal. En effet, dès que le relais J est excité par les impulsions complémentaires, le relais V attire et fait relâcher le relais T. Le transformateur de signaux se trouve de nouveau intercalé sur la ligne, prêt à recevoir les impulsions, et son relais F peut à nouveau, au premier appel, engendrer les impulsions de fin de sélection de la manière déjà décrite. Ce processus peut se répéter aussi souvent qu'il est nécessaire. Si le poste appelé répond avant que l'impulsion de fin de sélection ait pu agir, l'impulsion de fin de sélection ou de réponse est donnée automatiquement, comme c'est le cas lors de l'appel des abonnés importants de Berne déjà cités.

Tous les transformateurs de signaux, au nombre de 10, utilisés pour le trafic de Langenthal avec Berne et Bienne sont installés à Berne. La fig. 3 montre une partie des cadres avec les amplificateurs.

Sur cette base, le trafic interurbain s'échange automatiquement, depuis ce printemps, entre Bâle et Berne sur 14 circuits et, depuis l'été, entre Neuchâtel et Berne sur 6 circuits.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die verwendete Einrichtung die gestellten Bedingungen gut erfüllt. Nach anfänglichen Betriebsschwierigkeiten wegen ungenügender Berücksichtigung aller möglichen Fälle (zu grosse Empfindlichkeit des Verstärkers gegenüber den Leitungsgeräuschen, kein Wiederholen des Wahlschlussimpulses u. a. m.) konnte die erste Ausführung in verhältnismässig kurzer Zeit verbessert und auf den heute allgemein befriedigenden Gütegrad gebracht werden.

Der Signalumformer bietet neben der Erfüllung der allgemeinen Bedingungen noch den besonderen Vorteil, dass er bei besetzten Leitungen im automatischen Fernverkehr in irgend einer Phase des Gesprächsaufbaues auf den Besetztton anspricht und das Register im Ausgangsamte innert kürzester Zeit abschaltet und für andere Belegungen frei macht.

Voraussichtlich werden mit der Zeit noch weitere Verfeinerungen folgen, die der Beseitigung von „Schönheitsfehlern" gelten dürften. Wie z. B. aus vorstehender Stromkreiserläuterung hervorgeht, kann es vorkommen, dass wenn der Angerufene nach dem ersten Rufe antwortet, der Anrufende keinen Rufkontrollton hört, weil das erste Signal eben zur künstlichen Erzeugung des Wahlschlussimpulses verwendet wird. Solche Mängel sollen gelegentlich noch behoben werden, obwohl sie auf die Betriebssicherheit der mit Signalumformern betriebenen automatischen Fernleitungen keinen Einfluss ausüben.

En résumé, on peut dire que le dispositif employé a pleinement répondu à ce qu'on en attendait. Après les difficultés du début dues au fait qu'on n'avait pas suffisamment tenu compte de toutes les éventualités (trop grande sensibilité de l'amplificateur par rapport aux bruits de la ligne, pas de répétition de l'impulsion de fin de sélection, etc.), on est arrivé, en un temps relativement court, à améliorer le dispositif primitif et à l'amener au degré de perfection qu'il a aujourd'hui.

Le transformateur de signaux, non seulement remplit toutes les conditions prescrites, mais offre encore l'avantage particulier, dans le service interurbain automatique, de réagir au signal d'occupation quelle que soit la phase de l'établissement de la communication et de déconnecter et libérer rapidement, pour d'autres communications, l'enregistreur du central de sortie.

On peut prévoir qu'avec le temps on l'améliorera encore en éliminant les „défauts d'esthétique". Ainsi, il peut arriver que, lorsque le demandé répond au premier appel, le demandeur n'entende pas le signal de contrôle d'appel, précisément parce que le premier signal est utilisé pour engendrer artificiellement l'impulsion de fin de sélection. Les défauts de ce genre seront encore supprimés occasionnellement bien qu'ils n'aient aucune influence sur la sécurité d'exploitation des lignes interurbaines automatiques équipées de transformateurs de signaux.

Eine neue Relaisschaltzeit-Messeinrichtung.

Von *H. Weber*, Bern. 621.317.755=3. 621.395.64=3.

Die zur Zeit gebräuchlichen Methoden arbeiten meist mit Schleifenoszillographen, Impulsschreibern oder mit Entladung und Ladung von Kondensatoren. Bei den ersten Methoden muss das Oszillogramm oder der Streifen noch ausgewertet werden. Soll die Schaltzeit auf 1 ms genau angegeben werden, so muss die Papiergeschwindigkeit mindestens 20 cm pro s betragen; 0,2 mm entsprechen dann 1 ms. Misst man die Schaltzeit durch Aufladen eines Kondensators über einen Widerstand, so hängt die Ablesegenauigkeit vom Instrument, von der angelegten Spannung und von der Konstanz des Kapazitätswertes ab. Eine weitere Methode verwendet das ballistische Galvanometer, das von einer Strommenge i.t durchflossen wird, wobei t die Schaltzeit bedeutet. Der Ausschlag a des Galvanometers ist proportional dem Produkt i.t, der Strom i wird auf einen bestimmten Wert eingestellt, so dass die Schaltzeit t ebenfalls proportional dem Ausschlag a ist. Bei den letztgenannten zwei Methoden kann nur eine Schliessungs- oder Oeffnungszeit eines einmaligen Schaltvorganges gemessen werden. Bei Messung mit schreibenden Geräten ist die Auswertung zeitraubend; ausserdem ist stets eine Eichfrequenz mit aufzuzeichnen. Die nachstehend beschriebene Methode vermeidet alle diese Nachteile.

Die prinzipielle Schaltung ist aus Abb. 1 ersichtlich. Darin bedeutet M einen Synchronmotor, der über ein Uebersetzungsgetriebe den Unterbrecher U antreibt. In den meisten Fällen sind 10 Impulse pro Sekunde, also 10 Umdrehungen pro s des Unterbrechers, das Richtige. Das zu untersuchende Relais X erhält Strom über den Unterbrecherkontakt u_1. Als

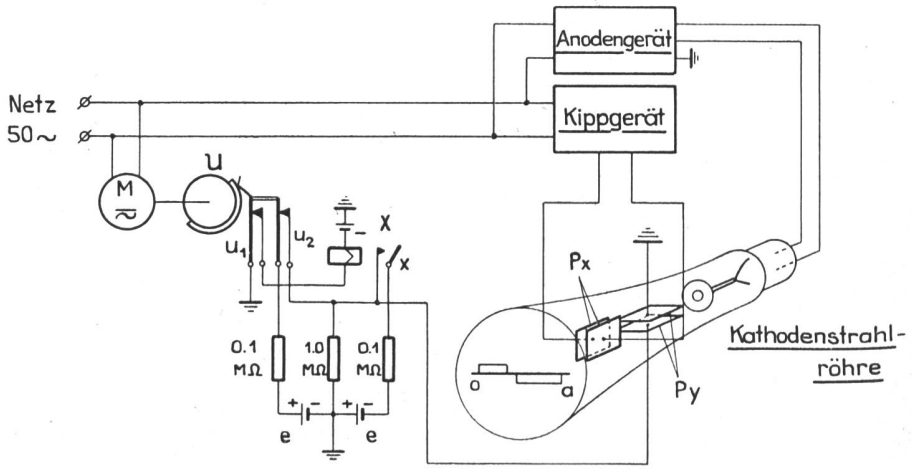

Abb. 1. Meßschaltung.