

<b>Zeitschrift:</b>	Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe
<b>Band:</b>	29 (1951)
<b>Heft:</b>	7
<b>Artikel:</b>	Sélection automatique dans la correspondance par télécriteurs = Impianti di selezione automatica per il traffico mediante telescriventi
<b>Autor:</b>	Fässler, Max
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-875348">https://doi.org/10.5169/seals-875348</a>

### 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:** 19.02.2026

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

Wenn im Bell-System heute die *Richtstrahlverbindungen* sozusagen ausschliesslich für das Fernsehen eingesetzt sind und nur vereinzelt Telephonzwecken dienen, so lässt sich dies damit erklären, dass das Fernkabelnetz seinerzeit reichlich mit koaxialen Kabeln ausgebaut wurde, so dass auch heute noch grosse Reserven in diesen Kabeln zur Verfügung stehen.

In der *Trägertechnik* haben die Amerikaner Pionierarbeit geleistet und sind uns heute noch ein gutes Stück voraus, nicht zuletzt wegen der in den USA zu überwindenden gewaltigen Distanzen. Die gewonnenen Eindrücke und Anregungen auf diesem Gebiete können die Entwicklung unserer Trägertelephonie in günstigem Sinne beeinflussen.

Auf dem Gebiete der *Teilnehmer- und Spezialanlagen* konnten wir in den Vereinigten Staaten keine wesentlichen Unterschiede gegenüber unseren Verhältnissen feststellen. Aufgefallen ist uns jedoch, dass die mobilen Stationen in Autos, in Eisenbahnwagen und auf Schiffen im Hafen gar nicht so stark verbreitet sind, wie bei uns vielfach angenommen wird. Die Zugstelephonie, die ja bei uns immer wieder verlangt wird, ist in den USA wohl eingeführt, doch sind damit nur Züge ausgerüstet, deren ununterbrochene Fahrzeit mehr als 4 Stunden beträgt.

Dem *Kundendienst* (public relations) messen die Amerikaner grosse Wichtigkeit bei; nicht nur sehen

sie von einer zentralisierten Verrechnung der Gesprächsgebühren ab, sondern sie unterhalten eigentliche «business offices», in denen für je 2000 Abonenten eine, und zwar immer dieselbe Beamte einzusetzt wird, die alle Wünsche dieser ihr zugewiesenen 2000 Abonnenten entgegennimmt und soweit möglich selbst behandelt oder an die entsprechenden Dienstabteilungen weiterleitet. Mit dieser Organisation wird ein engerer persönlicher Kontakt geschaffen zwischen den Teilnehmern und der Telephongesellschaft.

Die *Arbeitsbedingungen* für das Personal entsprechen natürlich den von unseren verschiedenen amerikanischen Verhältnissen. Wenn auch die Arbeitszeit kürzer ist und die Löhne im allgemeinen höher sind als bei uns, so sind anderseits die Lebensbedingungen in den Vereinigten Staaten schwerer und die Sozialleistungen niedriger als in der Schweiz.

Unsere Reise nach den Vereinigten Staaten hat uns neben allgemeinen interessanten Eindrücken sehr wertvolle Einblicke in die amerikanische Telefontechnik vermittelt und uns Ideen aufgezeigt, die auch für uns nutzbar gemacht werden können.

Wir sind aber auch zu der Überzeugung gelangt, dass der schweizerische Telefonbetrieb einen Vergleich mit dem amerikanischen ohne Bedenken jederzeit aushalten kann und dass wir uns mit der Planung unseres Netzes auf dem richtigen Wege befinden.

## Sélection automatique dans la correspondance par télécriteurs

Par Max Fässler, Zurich 621.394.341

**Résumé.** L'étude du fonctionnement des centraux automatiques pour télécriteurs est complétée par une description de l'installation d'abonnés et de son utilisation. Les services téléphoniques et par télécriteurs sont comparés entre eux pour faire ressortir leurs analogies et leurs différences. Les circuits se trouvant dans l'appareil d'abonné, dans les centraux et sur les lignes à grande distance sont décrits de façon approfondie.

### Genèse et système d'exploitation

Avant l'apparition du télécriteur, les messages rapides écrits étaient généralement transmis d'un bureau télégraphique à l'autre au moyen d'appareils télégraphiques. Le dépôt et la remise des télégrammes utilisaient d'autres moyens de correspondance. Les communications télégraphiques directes entre l'expéditeur et le destinataire (comme en téléphonie), étaient extrêmement rares, la manipulation des appareils télégraphiques exigeant un personnel entraîné.

Le télécriteur moderne ne présente pas ce désavantage. On l'utilise presque de la même manière qu'une machine à écrire ordinaire. Grâce à l'augmentation de la densité du réseau des lignes, il est possible de transmettre directement des messages écrits entre l'expéditeur et le destinataire. On a été ainsi amené à construire des installations manuelles et automatiques de commutation pour télécriteurs.

## Impianti di selezione automatica per il traffico mediante telescriventi

Di Max Fässler, Zurigo 621.394.341

**Riassunto.** Lo studio del funzionamento delle centrali automatiche per telescriventi è completato da una descrizione completa dell'impianto d'abbonato e della sua utilizzazione. I servizi telefonici e quelli di telescriventi sono comparati fra loro allo scopo di far risaltare le analogie e le differenze. I circuiti situati nell'apparecchio dell'abbonato, nelle centrali e i circuiti per le comunicazioni a grande distanza vi sono descritti in modo approfondito.

### Origine e sistema d'esercizio

Nell'epoca che precedette lo sviluppo delle telescriventi, lo scambio di notizie scritte per mezzo d'apparecchi telegrafici si effettuava per lo più tra gli uffici telegrafici. Per la presentazione e il recapito dei telegrammi si ricorreva ad altri mezzi. Le comunicazioni dirette fra mittente e destinatario, d'uso corrente nella telefonia, erano quasi sconosciute al telegrafo. Una delle cause era da ricercarsi nel fatto che soltanto un personale esperto poteva servirsi degli apparecchi telegrafici di allora.

La telescrittiva moderna non presenta più questo svantaggio. Il suo modo d'uso non differisce che in minima parte da quello di una macchina per scrivere comune. Con l'intensificazione della rete delle linee, questa sua proprietà permise di realizzare lo scambio diretto di notizie scritte fra mittente e destinatario. Ne conseguì la costruzione d'impianti manuali e auto-

Actuellement, la plupart des pays européens possèdent des réseaux de communication par téléscripteurs, appelés réseaux télex suivant une convention internationale. Une grande partie de ces réseaux, entre autres le réseau suisse, sont équipés pour la sélection automatique locale et interurbaine. Par l'intermédiaire de pupitres manuels, il est possible d'établir des communications entre abonnés de différents pays européens.

Les centraux de téléscripteurs Albiswerk travaillent de la même manière que les centraux téléphoniques de la même maison, d'après le système pas à pas à commande directe, à décades (voir Albiswerk-Berichte 1949/n° 1). Un 1<sup>er</sup> préselecteur (VW) est attribué à chaque raccordement. Les sorties du pré-selecteur conduisent directement ou par l'intermédiaire de deuxièmes préselecteurs à un sélecteur de groupe (GW) complété, suivant l'importance du central, par plusieurs niveaux de sélection de groupe. Le sélecteur de ligne (LW) reçoit les deux derniers chiffres du numéro de l'abonné; toutefois, au lieu d'envoyer un signal d'appel, il établit immédiatement la communication, le téléscripteur pouvant enregistrer des messages même lorsque personne n'est à l'appareil.

L'occupation des organes du central est également provoquée par la fermeture du circuit d'abonné; les impulsions de sélection sont données sous la forme d'interruptions du circuit. Les circuits de test, c'est-à-dire les connexions des conducteurs *c*, sont semblables à ceux qui sont utilisés en téléphonie. En revanche, les connexions des conducteurs *a* et *b* sont tout autres. Alors qu'en téléphonie les courants nécessaires à l'établissement et à la transmission de la communication diffèrent les uns des autres par leur nature et leur fréquence, il en va autrement en télégraphie. Dans les installations de commutation pour téléscripteurs, on utilise du courant continu pour ces deux fonctions, sur les circuits interurbains de télégraphie harmonique on a recours à la même fréquence par canal. Il s'ensuit que les organes nécessaires à la transmission des messages, qui doivent répondre à de sévères exigences, peuvent également servir à l'établissement des communications. Comme il est possible de correspondre par téléscripteur sur de grandes distances, un abonné de Zurich peut appeler directement un abonné du Danemark en composant son numéro, sans que les impulsions doivent être corrigées en un endroit quelconque du parcours.

Les différentes caractéristiques des courants de transmission sont déterminées par les diverses positions des organes de commutation. A défaut de signalisation audible, les signaux à transmettre à l'abonné (central libre, abonné libre, abonné occupé) doivent, bien entendu, être donnés sous une autre forme perceptible.

Les centraux de téléscripteurs construits par Albiswerk comprennent les mêmes éléments de commutation que les centraux téléphoniques de même fabrication (relais, sélecteurs, sélecteurs à deux mouve-

matici di commutazione per il traffico fra telescritventi.

La maggior parte dei paesi europei posseggono oggi reti di comunicazioni per telescritventi, le cosiddette «reti telex», come sono denominate da poco tempo secondo un accordo internazionale. Numerose reti, e fra queste anche quella svizzera, posseggono impianti per la selezione automatica locale e interurbana. Per il tramite di posti internazionali a servizio manuale, si possono scambiare comunicazioni anche con abbonati d'altri paesi europei.

Le centrali di telescritventi costruite dalla ditta Albiswerk sono basate sullo stesso principio delle nostre centrali telefoniche automatiche; esse lavorano cioè secondo il sistema decimale con comando diretto di passo a passo. (Vedere Albiswerk-Berichte 1949, n° 1.) Ad ogni impianto d'abbonato è attribuito un preselettori primario (VW), il quale raggiunge direttamente o attraverso un preselettori secondario un primo selettori di gruppo (GW). A questo seguono, secondo la grandezza della centrale, le altre selezioni. Il selettori di linea (LW) riceve le due ultime cifre del numero dell'abbonato, ma però, dato che le telescritventi sono in grado di ricevere le notizie senza intervento di personale, invece d'inviare un segnale di chiamata stabilisce immediatamente la comunicazione.

La centrale automatica vien pure occupata chiudendo il circuito dell'abbonato e gl'impulsi di selezione vengono generati dall'interruzione del circuito. Anche i circuiti di prova (di test), vale a dire i raccordi dei conduttori *c*, rassomigliano a quelli che si usano nella telefonia. I conduttori *a* e *b* presentano invece differenze fondamentali. Mentre la telefonia si serve, per lo stabilimento delle comunicazioni, di corrente diversa nella forma e nella frequenza da quella usata per la trasmissione delle notizie, nella tecnica delle telescritventi si osserva un fatto diverso. Negli impianti di comunicazioni per telescritventi si usa la corrente continua e sui circuiti interurbani di telegrafia armonica si usa la stessa frequenza per entrambi i compiti. Ciò significa che i mezzi necessari alla trasmissione di notizie, che già con questa devono soddisfare a severe esigenze, servono pure a stabilire le comunicazioni. Siccome oggi il traffico mediante telescritventi può essere scambiato su grandi distanze, è evidente che un utente, supponiamo in Danimarca, può essere raggiunto dal posto interurbano di Zurigo direttamente con selezione di numeri, senza che gl'impulsi debbano essere corretti in nessun posto.

Le correnti di trasmissione servono a scopi diversi e assumono quindi successivamente un'importanza diversa in ogni commutazione. Siccome nella tecnica delle telescritventi non troviamo nessuna comunicazione auditiva, i segnali da darsi all'abbonato durante lo stabilimento della comunicazione, vale a dire i segnali di centrale libera, abbonato libero e abbonato

ments). Un autre élément important s'y ajoute: le relais télégraphique.

#### *L'établissement d'une communication par téléscripteur*

Côté abonné, les opérations pour l'établissement d'une communication sont les suivantes:

L'abonné presse le bouton d'appel de son appareil (voir figure 1, en haut à droite). Si le présélecteur a



Fig. 1. Poste d'abonné  
Posto di telescrittente d'abbonato

trouvé un sélecteur de groupe libre et que la sélection peut commencer, la lampe verte s'allume. L'abonné compose le numéro au moyen du disque. Si l'abonné appelé est libre, les moteurs des deux téléscripteurs, alimentés par le secteur, sont enclenchés dès après l'envoi du dernier chiffre. La lampe verte s'éteint et les lampes rouges d'occupation s'allument chez les deux abonnés. Le poste appelant contrôle l'exactitude de la communication établie avec le poste désiré en pressant sur la touche «Wer da» qui provoque la transmission automatique de l'indicatif de l'abonné appelé; puis le propre nom de la machine appelante est émis avant que commence la transmission d'un message. En général, le texte s'imprime également sur l'appareil transmetteur. Dès que la transmission est terminée, le poste correspondant peut transmettre à son tour.

Pour rompre la communication, il suffit que l'un des deux correspondants — appelant ou appelé — actionne le bouton de rupture. Les deux lampes rouges s'éteignent et les moteurs s'arrêtent. Chez l'abonné appelé, un signal d'appel (lampe blanche et sonnerie) a été enclenché dès l'arrivée de l'appel. Si l'appelé

occupato, devono naturalmente essere resi percettibili in un altro modo.

Nelle centrali di telescrittenti costruite dalla ditta Albiswerk vengono utilizzati gli stessi elementi di commutazione (relè, selettori, selettori a due movimenti) in uso nelle centrali telefoniche da essa costruite. In più troviamo il relè telegrafico, elemento di grandissima importanza.

#### *Lo stabilimento d'una comunicazione mediante telescrittente*

Il traffico tra due posti di telescrittenti si svolge nel modo seguente: all'apparecchio dell'abbonato (vedere figura 1 in alto a destra) si preme il tasto di chiamata. Il segnale di centrale libera, denominato segnale di selezione, è dato dalla lampadina verde di selezione, la quale si accende se il preselettore ha trovato un selettore di gruppo libero. La selezione che si effettua per mezzo del disco a numeri, può ora cominciare. Se l'abbonato desiderato è libero, i motori di comando d'entrambe le telescrittenti, alimentati dalla rete, s'inseriscono automaticamente dopo la selezione dell'ultima cifra. La lampadina di selezione si spegne e nei due apparecchi si accendono le lampadine rosse d'occupazione. L'abbonato che chiama, per controllare se si trova in comunicazione con il corrispondente desiderato, fa scattare, per mezzo del tasto «chi è», il nominativo automatico dell'apparecchio dell'abbonato chiamato. In seguito preme il tasto «chi sono», liberando così il proprio nominativo, e comincia la trasmissione del messaggio. Normalmente anche l'apparecchio trasmittente registra tutto il testo. L'abbonato che riceve il messaggio, se presente, ha la possibilità di rispondere immediatamente, di dare la ricevuta o di fare eventuali domande.

La comunicazione può essere interrotta, per mezzo del tasto di chiusura, sia dall'abbonato che chiama, sia da quello chiamato. Quest'operazione fa spegnere le due lampadine rosse d'occupazione e disinserisce i motori di comando. Già all'inizio della comunicazione, dall'abbonato selezionato s'inserisce un segnale di chiamata (lampadina bianca + suoneria). Questo segnale permane, se non è già stato disinserito prima per mezzo del terzo tasto (tasto di annullamento), anche dopo terminata la comunicazione, per attirare l'attenzione dell'abbonato sull'avvenuta chiamata o sull'eventuale messaggio giacente.

Se un abbonato alla telescrittente è occupato, il selettore di linea dà automaticamente il segnale di fine, liberando così la comunicazione. La lampadina verde di selezione e quella rossa d'occupazione permettono all'abbonato che chiama di rendersi conto di questa operazione; infatti la prima si spegne immediatamente, la seconda pure, ma si riaccende subito dopo per la durata di un secondo circa.

Il messaggio può essere trasmesso a mano immediatamente dopo lo stabilimento della comunicazione, oppure, per abbreviare la durata di questa, per mezzo di un trasmettitore automatico a nastro perforato

ne l'interrompt pas (en manœuvrant le bouton d'annulation), il subsiste une fois la communication terminée et indique que le poste a été appelé et qu'un message est peut-être imprimé sur l'appareil.

Si le poste appelé est occupé, le sélecteur de ligne transmet automatiquement le signal de fin et la communication est immédiatement interrompue. Chez l'appelant, la lampe verte s'éteint, puis la lampe rouge s'allume pour s'éteindre au bout d'une seconde environ.

Une fois la communication établie, l'expéditeur peut transmettre son message directement au moyen du clavier ou, pour abréger la durée de la communication, au moyen d'un transmetteur automatique à bande perforée (voir figure 1, au milieu à droite). La bande doit être perforée d'avance à l'aide du clavier du télécriteur, pendant que l'appareil n'est pas occupé. A cet effet, le télécriteur est complété par un récepteur-perforateur. Un commutateur permet de faire travailler l'installation sans occuper les organes du central. Le perforateur perfore, sur la bande de papier qui sera utilisée pour la transmission, les combinaisons correspondant aux différents signaux télégraphiques.

#### *Le relais télégraphique*

Les signaux télégraphiques sont fixés d'après l'alphabet international adopté par le CCIT, dans lequel chaque signal est formé d'une combinaison de cinq impulsions de courant.

Une impulsion dure 20 msec. Cinq impulsions sont nécessaires pour chaque signal (lettre, chiffre ou signe), plus une impulsion de mise en marche et une impulsion d'arrêt. La durée de chaque signal est ainsi de 140 msec., ce qui donne une vitesse de transmission possible de 7 1/2, signaux par seconde. Il est évident que cette vitesse élevée exige une transmission sans distorsion. Cette exigence s'applique avant tout aux relais intercalés dans la communication aux endroits où des interruptions du circuit sont nécessaires. Chaque relais provoque un certain retard dans la reproduction des signaux. Si le retard est le même au début et à la fin de l'impulsion, celle-ci ne subit pas de distorsion, abstraction faite de vibrations de contact. Pour arriver à ce résultat au moyen de relais neutres, c'est-à-dire sans polarité, il faudrait que le temps d'attraction et le temps de relâchement de l'armature fussent identiques, ce qu'il est difficile d'obtenir, car si l'on prolonge le temps d'attraction en faisant intervenir la force d'un ressort, on raccourcit généralement d'autant le temps de relâchement. Cette difficulté disparaît si l'on a recours au *système à double courant*, qui exige l'emploi de relais polarisés, dits relais télégraphiques. Le noyau de ces relais est constitué par un aimant permanent qui leur donne la propriété de réagir différemment suivant le sens du courant; en outre, l'armature et le doigt de contact qui la prolonge restent dans la position qu'ils ont prise lors du dernier passage du courant. Pour

(vedere figura 1, nel mezzo a destra). Quest'ultimo modo di procedere necessita però prima la perforazione del nastro, la quale ha luogo nella telescrivente stessa, se libera. A questo scopo alla telescrivente è annesso un congegno di ricezione automatica. Un interruttore speciale permette l'inserzione interna dell'apparecchio, senza occupare gli organi della centrale. I segni che l'abbonato scrive sull'apparecchio vengono contemporaneamente perforati, vale a dire riprodotti in forma di combinazioni di fori in un nastro di carta, dal congegno di ricezione automatica. Questo nastro servirà poi alla trasmissione. *Il relè telegrafico*

La figura 2 rappresenta l'alfabeto telegrafico internazionale a 5 impulsi di corrente, adottato dal CCIT e utilizzato nelle relazioni fra telescrittivi.

La durata di un impulso è di 20 ms. La durata di trasmissione di una lettera o cifra è di 140 ms, perchè

n°	Lettres	Chiffres	Mise en marche	Impulsions					Arrêt
1	A	—	—	+	+	—	—	—	+
2	B	?	—	+	—	—	—	+	+
3	C	:	—	—	+	+	+	+	+
4	D		—	+	—	—	—	+	+
5	E	3	—	+	—	—	—	—	+
6	F		—	+	—	+	+	+	+
7	G		—	—	+	—	—	+	+
8	H		—	—	—	+	—	+	+
9	I	8	—	—	—	+	+	—	+
10	J	KI	—	+	+	—	—	+	+
11	K	(	—	+	+	+	+	+	+
12	L	)	—	—	+	—	—	+	+
13	M	.	—	—	—	—	+	+	+
14	N	,	—	—	—	—	+	+	+
15	O	9	—	—	—	—	—	+	+
16	P	0	—	—	+	—	—	—	+
17	Q	1	—	—	+	—	—	—	+
18	R	4	—	—	+	—	—	+	+
19	S	,	—	—	—	+	—	—	+
20	T	5	—	—	—	—	—	—	+
21	U	7	—	—	+	—	—	—	+
22	V	=	—	—	+	—	—	—	+
23	W	2	—	—	+	—	—	—	+
24	X	/	—	—	+	—	—	—	+
25	Y	6	—	—	+	—	—	—	+
26	Z	+	—	—	+	—	—	—	+
27		WR	—	—	—	—	—	+	+
28		ZL	—	—	—	+	—	—	+
29	Bu	Bu	—	—	+	—	—	+	+
30	Zi	Zi	—	—	+	—	—	+	+
31		Zwi	—	—	—	+	—	—	+
32			—	—	—	—	—	—	—

Fig. 2. Alphabet international pour télécritteurs  
Alfabeto telegrafico internazionale

Lettres = lettere

Chiffres = segni

Mise en marche = segnale d'avviamento

Arrêt = segnale d'arresto

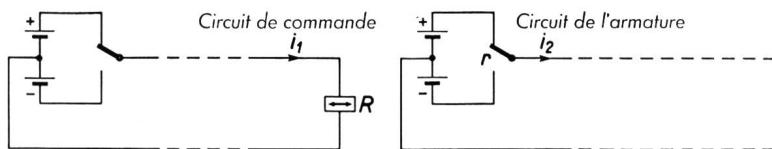


Fig. 3. Principe du système à double courant  
 Principio del sistema a corrente doppia  
 Circuit de commande = circuito di comando  
 Circuit de l'armature = circuito di contatto

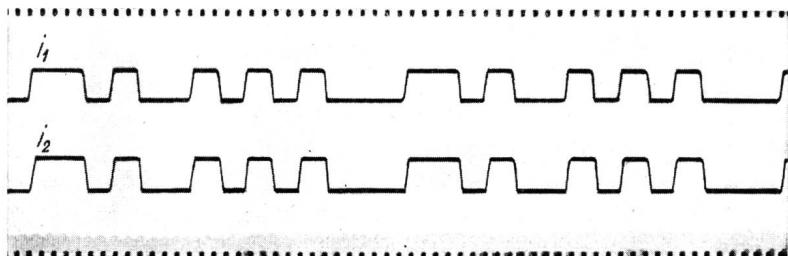


Fig. 3a. Oscillogramme des courants dans le circuit de commande et le circuit de l'armature  
 Oscillogramma delle correnti nei circuiti di comando e di contatto

modifier la position du contact, il faut faire passer dans le relais un courant de sens opposé à celui qui l'a précédé. Pour obtenir une reproduction des signaux sans distorsion, il suffit, par un réglage symétrique du relais, de rendre égaux dans les deux sens les temps d'attraction. Les figures 3 et 3a montrent le principe du système à double courant et les oscillogrammes des courants dans le circuit de commande et le circuit de l'armature du relais.

Les deux positions de l'armature sont désignées par plus ou par moins, selon le signe de la tension appliquée par les contacts au circuit de l'armature.

## *Les circuits télégraphiques*

Tous les circuits interurbains, en télégraphie à courant alternatif, aboutissent côté central à des organes de raccordement à quatre fils pour double courant. Il en est de même des présélecteurs. Les différents circuits d'une installation de commutation sont donc à quatre fils, c'est-à-dire qu'il y a des circuits séparés pour chacune des deux directions.

Les abonnés sont, suivant le genre de raccordement, classés en abonnés locaux et abonnés éloignés. Les

due emissioni supplementari (quella d'avviamento e d'arresto) vengono ad aggiungersi alle 5 di cui ogni segno è composto. Si possono dunque trasmettere  $7\frac{1}{7}$  cifre o lettere ogni secondo. È evidente che questa elevata velocità telegrafica esige una trasmissione senza distorsione. Soprattutto i relè inseriti lungo la linea, laddove necessità tecniche impongono la separazione dei circuiti di corrente, devono rispondere a questo requisito. Ogni relè causa necessariamente un determinato ritardo nella restituzione. Nel caso però in cui i ritardi in principio e alla fine dell'impulso fossero d'uguale durata, la trasmissione dell'impulso, facendo astrazione dalle oscillazioni dei contatti, avviene senza distorsione alcuna. Si ottiene questo risultato, usando relè neutri non polarizzati, solo se le durate d'attrazione e di caduta dell'armatura sono identiche, ciò che è difficilmente realizzabile. È infatti noto che, per esempio, se nell'intento di prolungare la durata di attrazione si aumenta la pressione della molletta, ne consegue una diminuzione della durata di caduta. Questo svantaggio non si verifica nelle inserzioni a corrente doppia, le quali presuppongono però l'uso di relè polarizzati, i cosid-

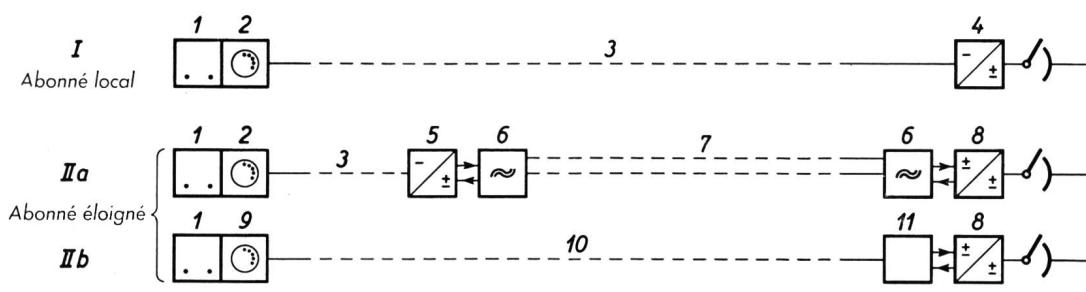


Fig. 4.  
Raccordement des abonnés locaux et des abonnés éloignés  
Raccordo degli abbonati locali e interurbani

- |    |  |
|----|--|
|    | abonne local = abbonato locale — abonne eloigné = abbonato interurbano                         |
| 1  | = Téléscripteur  |
| 2  | = Boîte d'accessoires pour exploitation en circuit fermé                                       |
| 3  | = Ligne deux fils pour exploitation en circuit fermé   |
| 4  | = Présélecteur et transpositeur<br>deux fils — circuit fermé — quatre fils — double courant    |
| 5  | = Transposeur deux fils — circuit fermé — quatre fils —<br>double courant                      |
| 6  | = Dispositif pour télégraphie harmonique (à courant alter-<br>natif)                           |
| 7  | = Voie de télégraphie harmonique sur circuit quatre fils                                       |
| 8  | = Présélecteur avec translation quatre fils — double courant                                   |
| 9  | = Boîte d'accessoires pour exploitation en double courant                                      |
| 10 | = Ligne interurbaine deux fils — double courant  |
| 11 | = Circuit de fin pour ligne 10   |
|    |  |
| 1  | = Telescrittente   |
| 2  | = Attrezzatura al posto d'abbonato per corrente semplice                                       |
| 3  | = Linea a due fili e a corrente semplice   |
| 4  | = Preselettori con traslazione corrente semplice a due fili/<br>corrente doppia a quattro fili |
| 5  | = Traslazione corrente semplice a due fili/corrente doppia<br>a quattro fili                   |
| 6  | = Attrezzatura per telegrafia armonica   |
| 7  | = Canale di telegrafia armonica, a quattro fili  |
| 8  | = Preselettori con traslazione a quattro fili e a corrente<br>doppia                           |
| 9  | = Attrezzatura al posto d'abbonato per corrente doppia   |
| 10 | = Linea interurbana a due fili e a corrente doppia   |
| 11 | = Dispositivo terminale di linea per 10  |

abonnés locaux sont reliés au central par des circuits à deux fils pour exploitation en circuit fermé (voir fig. 4, I). Le contact de transmission et l'électro-aimant de réception du télécriteur sont connectés au circuit de ligne alimenté par la batterie du central. Les impulsions de sélection et les impulsions télégraphiques sont formées par les interruptions du circuit de ligne. La transposition sur les organes à quatre fils pour double courant a lieu dans le préselecteur. Comme les circuits exploités en circuit fermé ne peuvent avoir une longueur supérieure à 15 ou 20 km environ en raison de la capacité de la ligne, les abonnés plus éloignés sont raccordés par des circuits interurbains. Dans ce cas, le préselecteur comprend, côté abonné, des organes pour circuit à quatre fils pour double courant reliés à ceux du circuit de fin de la ligne interurbaine.

La transposition avec les organes pour circuit fermé se trouve en général à l'extrême côté abonné de la ligne interurbaine. S'il s'agit de circuits interurbains pour télégraphie harmonique, elle est installée le plus souvent dans la plus proche station de répéteurs (voir fig. 4, IIa). De là, un circuit à deux fils pour exploitation en circuit fermé conduit à l'installation d'abonné. Les circuits interurbains pour télégraphie à courant continu peuvent généralement être amenés jusqu'à chez l'abonné. Pour qu'il ne soit pas nécessaire dans ce cas de monter plusieurs dispositifs accessoires, la maison Albiswerk a construit une boîte d'accessoires spéciale qui contient le circuit de fin, le dispositif de transposition et les éléments de la boîte d'accessoires ordinaire (voir fig. 4, IIb).

A la figure 5 sont représentés les circuits de transmission d'une communication entre deux abonnés locaux passant par un central de télécriteurs.

Les relais  $A_1$ ,  $A_2$  et  $B_1$ ,  $B_2$  sont des relais télégraphiques. Le courant de transmission est fourni par une source commune de courant continu de  $2 \times 60$  volts mise à la terre au point milieu. Bien que le montage soit à quatre fils, deux conducteurs seulement sont amenés aux sélecteurs, le conducteur de retour étant constitué par la terre dans le circuit de transmission comme dans celui de réception. La batterie de transmission commune alimente aussi les deux lignes d'abonnés, dans lesquelles le courant est maintenu à 40 mA par la résistance  $W_1$ . Les relais  $A_1$ ,  $A_2$  ont deux enroulements symétriques différentiels dont l'un est parcouru par le courant de ligne, l'autre par le courant de compensation de 20 mA environ. S'ils sont chacun formés de 2000 spires, le nombre des ampères-tours résultant est de  $80 - 40 = 40$ . Lorsque le courant de ligne est interrompu, soit à chaque impulsion, la résultante est de  $-40$  ampères-tours; le contact  $a_1$  applique  $-60$  volts au conducteur  $a$ , le relais  $B_2$  est actionné. Le circuit de ligne du poste récepteur est ouvert par le contact  $b_2$  et l'électro-aimant récepteur  $EM_2$  ne reçoit plus de courant. Pour que le relais  $A_2$  ne soit pas influencé par l'interruption du circuit de ligne et ne renvoie pas les signaux

detti relè télégrafici. Un primo vantaggio di questi relè, provvisti di una calamita permanente, è costituito dalla loro grande sensibilità alla direzione della corrente; inoltre la loro armatura e quindi la molletta ad essi accoppiata, resta sempre nella posizione presa e cioè sul contatto in cui l'ultimo passaggio di corrente l'ha posta. Per farle cambiar posizione, basta inserire una corrente, mutandone però la direzione. È ora facile ottenere una restituzione senza distorsione, purchè si regoli simmetricamente la durata d'inserzione del relè in entrambe le direzioni di caduta. Nelle figure 3 e 3a sono rappresentati il principio di un'inserzione a corrente doppia e l'oscillogramma nei circuiti di comando e di contatto.

In questa nostra descrizione abbiamo designato con positiva e negativa le due posizioni possibili dell'armatura, secondo la polarità della corrente che da ciascuna di esse l'armatura invia nel circuito di contatto.

### *I circuiti telegrafici*

Tutte le linee interurbane, nella telegrafia armonica tutti i canali, dispongono dal lato della centrale di un raccordo a quattro fili e a corrente doppia e così è il caso anche per i preselettori. Tutte le linee di comunicazioni, alle quali si giunge per mezzo dei dispositivi di trasmissione, sono quindi composte di quattro fili, vale a dire i circuiti utilizzati per il traffico nelle due direzioni sono separati.

Secondo il modo di raccordo dei loro impianti, si fa una distinzione fra abbonati locali e interurbani. I primi sono allacciati alla centrale per mezzo di linee a due fili e a corrente semplice (vedere figura 4, I). Nel circuito di linea, alimentato da una batteria della centrale, sono inseriti il contatto di trasmissione e l'elettocalamita di ricezione della telescrittore. Gli impulsi di selezione e gli impulsi telegrafici sono generati dalle interruzioni del circuito di linea. La traslazione si effettua nel preselettori. Causa la capacità delle linee, quelle a corrente semplice non possono oltrepassare i 15 o 20 km di lunghezza; gli abbonati che abitano al di là di questa distanza sono raccordati mediante linee interurbane. Il preselettori è raccordato, in questo caso, dal lato dell'abbonato, secondo il sistema di corrente doppia a quattro fili, che a sua volta è collegato con quello terminale della linea interurbana.

La traslazione in corrente semplice avviene, di solito, dal lato dell'abbonato, alla fine della linea interurbana. Se trattasi di linee interurbane per telegrafia armonica, ciò avviene, nella maggior parte dei casi, nella stazione amplificatrice più vicina (vedere figura 4, IIa). L'abbonato è raccordato a questa per mezzo d'una linea a due fili e a corrente semplice. Le linee interurbane per telegrafia a corrente continua possono essere molte volte collegate direttamente con l'abbonato. Per evitare l'impianto di parecchi dispositivi accessori, la ditta Albiswerk ha costruito un equipaggiamento specialmente destinato a questi abbonati, il quale permette il loro raccordo diretto

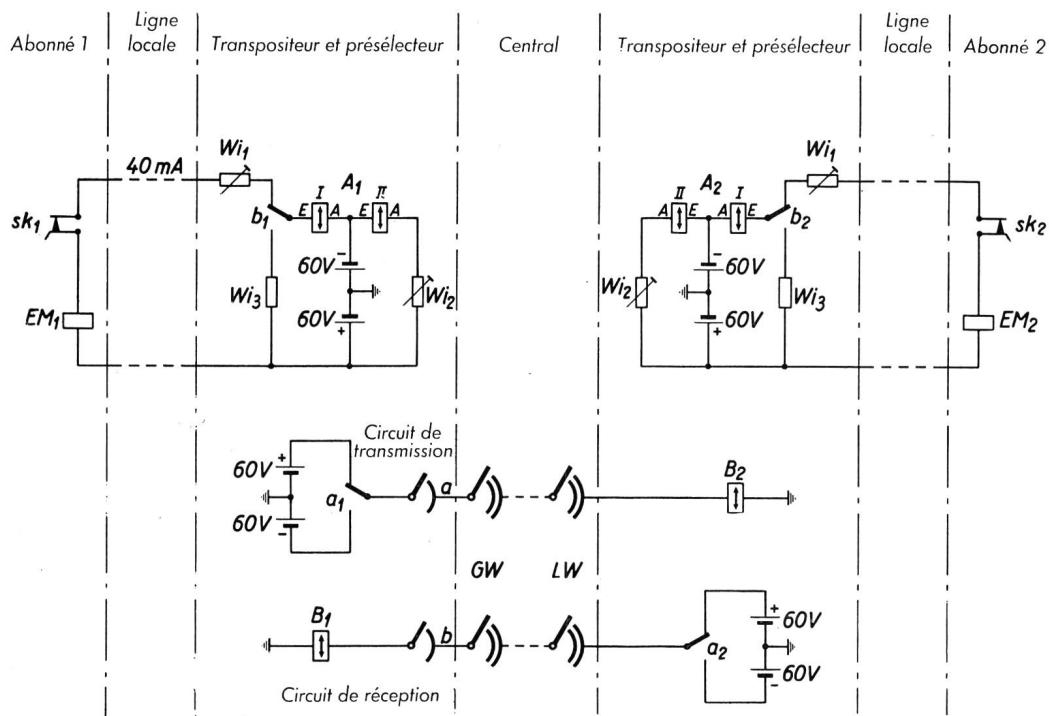


Fig. 5. Circuits de transmission d'une communication par télescripteur  
Circuiti telegrafici d'una comunicazione fra telescriventi

*sk<sub>1, 2</sub>* = contact de transmission

= contatto di trasmissione della telescrivente

*EM<sub>1, 2</sub>* = électro-aimant de réception

= Elettromagnete di ricezione della telescrivente

Abonné 1, 2 = abbonato 1, 2 — Ligne locale = circuito locale — Transposeur et présélecteur = traslazione e inserzione preselettori — Central = centrale automatica — Circuit de transmission = circuito di trasmissione — Circuit de réception = circuito di ricezione

vers le poste transmetteur, le contact *b<sub>2</sub>* ferme, par la résistance *Wi<sub>3</sub>*, un circuit de maintien du relais *A<sub>2</sub>*. Du fait de l'interruption de la ligne 1, l'électro-aimant récepteur *EM<sub>1</sub>* ne reçoit également plus de courant, et le message transmis s'imprime aussi sur l'appareil transmetteur. La résistance *Wi<sub>2</sub>* intercalée dans le circuit de compensation est variable et permet de corriger les distorsions dues à la capacité de la ligne.

Nous décrivons ci-après, de manière simplifiée, les différentes commutations qu'exige l'établissement d'une communication.

#### Boîte d'accessoires et présélecteur

Au repos, un courant de surveillance de 6 mA environ circule sur la ligne et excite le relais *WZ* (fig. 6). Lorsqu'on actionne le bouton d'appel, le relais *A* attire et pente l'enroulement à haute résistance du relais *WZ*, ce qui a pour effet de porter à 40 mA le courant circulant sur la ligne. Au central, le relais *R* attire, l'ouverture de son contact *r<sup>I</sup>* libère l'enroulement du relais télégraphique *A<sub>1</sub>* intercalé dans le circuit de ligne. Le contact *a<sub>1</sub>* de ce relais est inversé, et le relais *R*, qui court-circuite son enroulement *I* par son contact *r<sup>II</sup>*, est maintenu excité dans le circuit de transmission par son enroulement *II*. Le contact *r<sup>III</sup>* connecte l'électro-aimant de rotation. Pour le test, le relais *T* attire, bloque le sélecteur pour d'autres occupations et connecte les conducteurs *a* et *b*. Le

alle linee telegrafiche interurbane a corrente continua. Esso comprende il terminale della linea, il dispositivo di traslazione e i vari dispositivi dell'abbonato (vedere figura 4, IIb).

Per agevolare la comprensione dello studio dei circuiti telegrafici, la figura 5 rappresenta una comunicazione fra due abbonati locali, stabilita pel trame d'una centrale di telescriventi. *A<sub>1</sub>*, *A<sub>2</sub>* e *B<sub>1</sub>*, *B<sub>2</sub>* rappresentano relè telegrafici. La corrente di trasmissione è fornita da una sorgente comune di corrente continua d'una tensione di  $2 \times 60$  volta, il cui punto medio è messo a terra. Soltanto due fili conducono ai selettori, nonostante il raccordo a quattro fili; il circuito di ritorno è costituito dalla terra, sia nel circuito di trasmissione, sia nel circuito di ricezione. La batteria telegrafica comune alimenta anche le due linee d'abbonati, nelle quali la corrente è regolata a un livello di 40 mA mediante una resistenza *Wi<sub>1</sub>*. I relè *A<sub>1</sub>*, *A<sub>2</sub>* hanno due avvolgimenti simmetrici, percorsi il primo dalla corrente di linea, il secondo dalla corrente di compensazione di circa 20 mA. Siccome gli avvolgimenti sono inseriti con il sistema differenziale, ammettendo che ciascuno di essi sia composto di 2000 spire, il relè è influenzato da 80 AW—40 AW= 40 AW. Quando la corrente di linea è interrotta, vale a dire a ogni impulso, esso è influenzato da —40 AW; il contatto *a<sub>1</sub>* applica —60 volta al conduttore *a*, e anche il relè *B<sub>2</sub>* cambia posizione. Il circuito di linea del posto ricevente è

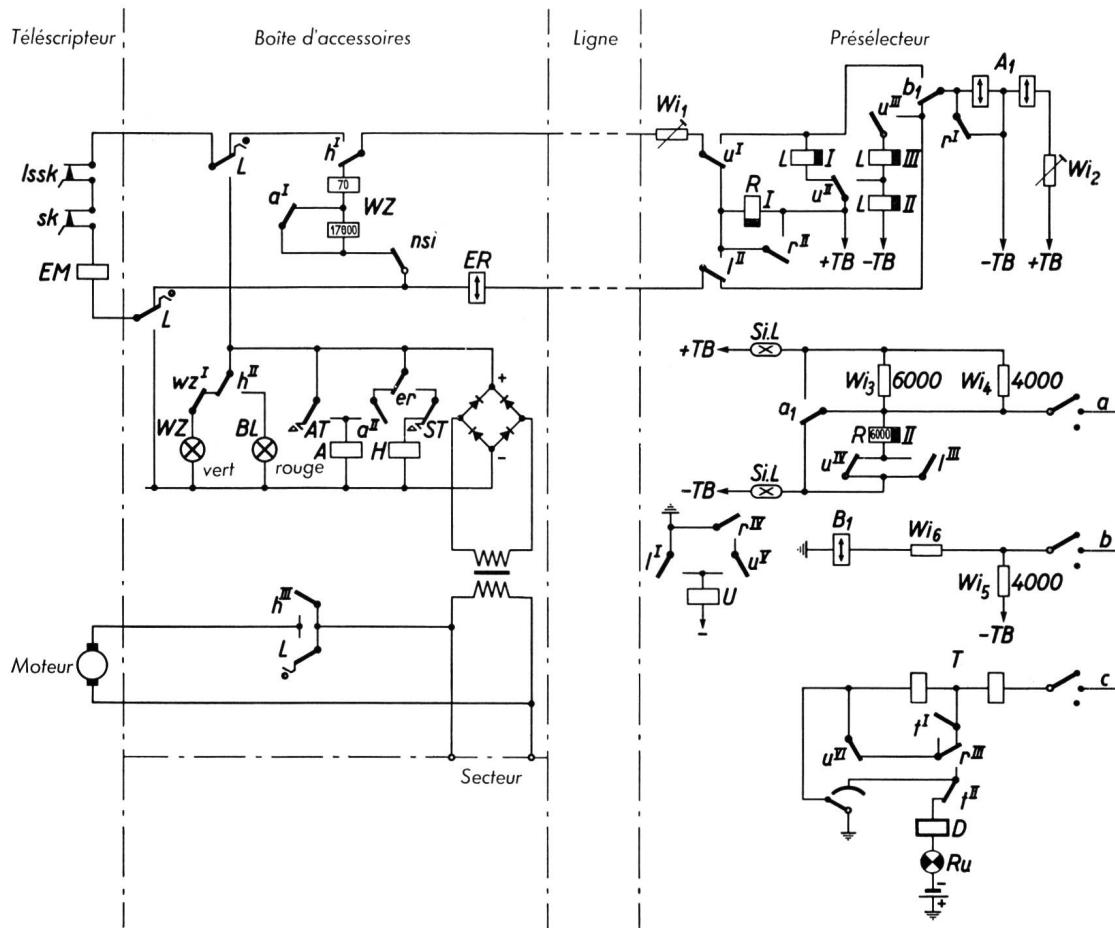


Fig. 6. Installation d'abonné et présélecteur — Posto di telescrittore d'abbonato e inserzione del preselettori

Issk = Contact du transmetteur automatique  
Contatto del trasmettitore automatico

Si. L = Lampes de protection  
Lampadine di protezione

Téléscripteur = telescrittore — Boîte d'accessoires = attrezzatura al posto d'abbonato — Ligne = circuito — Présélecteur = preselettori — Moteur = motore — vert = verde — rouge = rosso — Secteur = settore

sélecteur de groupe donne alors au présélecteur le signal «libre» consistant en une impulsion positive de 25 msec. sur le conducteur *b*. La courte interruption de la ligne qui en résulte déconnecte le relais WZ, qui ne peut plus attirer ensuite par son enroulement à faible résistance. La lampe verte s'allume, montrant à l'abonné qu'il peut commencer la sélection. Cette brève impulsion n'a pu faire fonctionner le relais L. La sélection a lieu au moyen du disque, dont les impulsions sont transformées dans le présélecteur en impulsions à double courant. Il en sera de même plus tard pour les signaux télégraphiques. Ces impulsions sont transmises par le conducteur *a* au sélecteur de groupe et aux autres niveaux de sélection. Si l'abonné désiré est libre, le courant positif constant qui revient par le conducteur *b* ramène le relais B<sub>1</sub> à la position positive. Le relais L peut alors attirer par son enroulement I. Le relais U est connecté par le contact 1<sup>I</sup>. L'attraction des relais L et U a pour résultat d'inverser la polarité de la ligne. L'excitation du relais L est maintenue par son enroulement II. Dans l'installation de l'abonné, le relais polarisé ER inverse son contacteur, qui ferme un circuit pour le relais H. Le moteur du téléscripteur et la lampe rouge d'occu-

interrotto dal contatto b<sub>2</sub> e l'elettromagnete di ricezione EM<sub>2</sub> resta così privo di corrente. Affinchè l'interruzione del circuito di linea non influenzi il relè A<sub>2</sub>, ciò che causerebbe il rinvio dei segni, il contatto b<sub>2</sub> chiude un circuito di tenuta del relè A<sub>2</sub>; in quest'ultimo circuito troviamo pure una resistenza Wi<sub>3</sub>. L'interruzione della linea 1 ha privato di corrente anche l'elettromagnete di ricezione EM<sub>1</sub>, per cui il messaggio trasmesso viene pure stampato sull'apparecchio trasmittente. La resistenza Wi<sub>2</sub> inserita nel circuito di compensazione è variabile e permette di correggere le distorsioni dei segni provocate dalla capacità della linea d'abbonato.

Nel seguito si descrivono, in modo semplificato, le commutazioni necessarie allo stabilimento d'una comunicazione tra telescrittenti.

#### Attrezzatura al posto d'abbonato e preselettori

Allo stato di riposo, la linea è percorsa da una corrente di controllo di circa 6 mA, la quale eccita il relè WZ (vedere figura 6). Azionando il tasto di chiamata, il relè A si eccita; il suo contatto a<sub>1</sub> cortocircuita l'avvolgimento ad alta resistenza del relè WZ e fa aumentare perciò a circa 40 mA la corrente

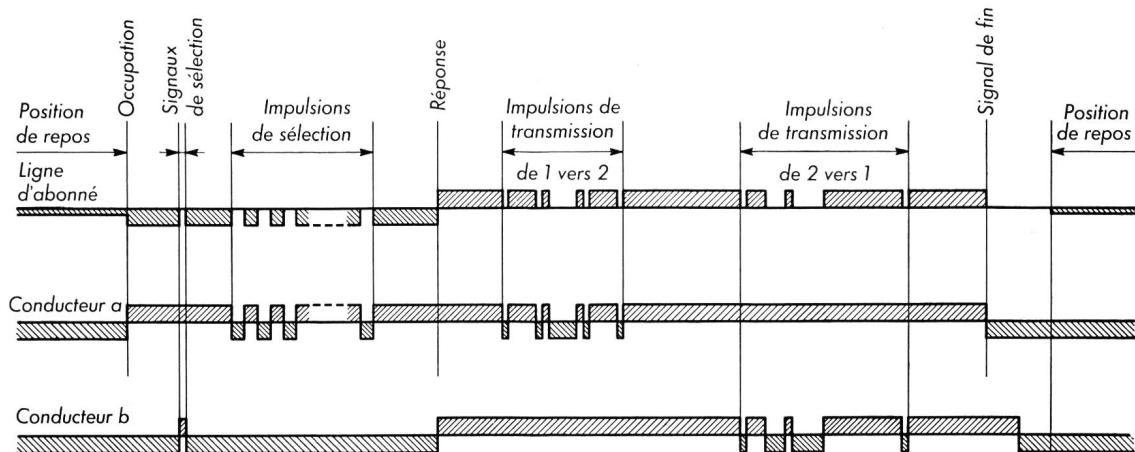


Fig. 7. Succession des commutations sur la ligne d'abonné et les circuits quatre fils — double courant  
Stato dei raccordi nella linea d'abbonato e nei circuiti a quattro fili e a corrente doppia

Position de repos = posizione di riposo — Ligne d'abonné = linea d'abbonato — Conducteur a, b = conduttori a, b — Occupation = occupazione — Signaux de sélection = segnali di selezione — Impulsions de sélection = impulsi di selezione — Réponse = risposta — Impulsions de transmission = impulsi telegrafici — de 1 vers 2 = da 1 verso 2 — Signal de fin = segnale di fine

pation BL sont enclenchés et la lampe verte mise hors circuit. En outre, le contact alternatif  $h^I$  relie la ligne au contact de transmission  $sk$  et à l'électro-aimant récepteur EM. La communication est maintenant telle que la représente la figure 5, c'est-à-dire prête pour la transmission. Pendant la transmission, les relais R et L restent aimantés en raison de leur relâchement différé. La transmission constante de la combinaison 32 est critique pour ces deux relais, parce qu'elle se traduit par des impulsions de 20 msec. suivies de pauses de 120 msec.

L'intercalation du relais R dans le circuit télégraphique pourrait provoquer des distorsions des signaux, le relais  $B_2$  recevant par le relais R un potentiel négatif déjà au moment de la rupture du contact  $a_1$ . L'impulsion négative est ainsi prolongée du temps pendant lequel l'armature du relais  $A_1$  est en mouvement. Bien que ce temps ne soit que de 1 msec., la distorsion n'en est pas moins de 5% pour une durée du signal de 20 msec. Pour l'empêcher, on intercale entre le conducteur  $a$  et l'autre pôle de la batterie télégraphique TB une résistance  $W_{i3}$  de même valeur que la résistance du relais. La tension est divisée de manière que pendant le mouvement de l'armature le point milieu de la batterie soit relié au conducteur  $a$ . Comme l'autre côté du relais  $B_2$  a le même potentiel, ce relais est sans courant pendant le mouvement de l'armature et il n'y a pas de distorsion.

L'ouverture des contacts des relais télégraphiques est très faible. Etant donné qu'une tension continue de 120 volts est appliquée aux raccordements extérieurs des contacts de commutation, des lampes de protection (Si.L) ont pour fonction de réduire les courants de court-circuits éventuels, provoqués par exemple par le transport de matière entre les contacts, et de signaler le dérangement.

Lorsque l'abonné appelant presse sur le bouton de fin, le relais H n'est plus excité et la ligne acquiert une résistance élevée. Dans le présélecteur, le relais

che circola sulla linea. Nella centrale il relè R è eccitato e l'apertura del suo contatto di riposo  $r^I$  libera l'avvolgimento del relè telegrafico  $A_1$  inserito nel circuito di linea. Il contatto  $a_1$  di questo relè cade e il relè R, che cortocircuitta con il suo contatto  $r^{II}$  il proprio avvolgimento I, continua ad essere eccitato dall'avvolgimento II nel circuito di trasmissione. Il contatto  $r^{III}$  inserisce l'elettromagnete di rotazione. Se è stato trovato un selettori di gruppo libero, il relè T è eccitato, rendendo così impossibile un'ulteriore occupazione del selettori di gruppo e i fili a e b vengono raccordati. Subito dopo il preselettori riceve dal selettori di gruppo il segnale di selezione consistente in un impulso positivo nel filo b della durata di circa 25 ms. La breve interruzione della linea che ne risulta disiscute il relè WZ nell'attrezzatura dell'abbonato; il suo avvolgimento a debole resistenza ohmica non è più in grado di eccitarsi. La lampadina verde di selezione si accende per indicare all'abbonato che egli può iniziare la sua selezione. Questo breve impulso non ha potuto eccitare il relè L. La selezione avviene per mezzo del disco a numeri. La trasformazione dei suoi impulsi in altri a corrente doppia si effettua, come più tardi per i segni telegrafici, nel preselettori. Questi impulsi sono quindi trasmessi attraverso il conduttore a al selettori di gruppo ed agli altri stadi di selezione. Se l'abbonato desiderato è libero, la corrente positiva di ritorno del conduttore b riconduce il relè  $B_1$  nella posizione positiva. Soltanto l'avvolgimento I del relè L è ora eccitato. Il contatto  $l^I$  inserisce il relè U. L'attrazione dei relè L e U fa cambiare la polarità della linea. L'eccitazione del relè L è mantenuta dal suo avvolgimento II. Nell'impianto dell'abbonato, il contatto er del relè ER polarizzato cade, chiudendo così il circuito del relè H. Il motore della telescrivente e la lampadina rossa d'occupazione Bl sono inseriti; la lampadina verde di selezione è disinserita. Per mezzo del contatto  $h^I$ , la linea dell'abbonato è inoltre raccordata al contatto di trasmissione sk

télégraphique  $A_1$  se met en position négative, et l'armature du relais R relâche avec un certain retard. Le circuit de test vers le sélecteur de groupe est ouvert; le préselecteur tourne et revient à la position zéro. Après la déconnexion du conducteur b, le relais  $B_1$ , par l'intermédiaire de la résistance  $W_{i5}$ , a aussi été amené en position négative. Le relais L est aimanté en sens contraire par son enroulement III. Après que le relais U a relâché, le préselecteur est prêt à recevoir une nouvelle occupation.

Lorsque l'abonné appelé rompt la communication, le conducteur b reçoit en permanence un potentiel négatif. Le relais L est aimanté en sens contraire par son enroulement III; le relais R est alors sans courant et la liaison du conducteur c avec le sélecteur de groupe est interrompue. La communication est toujours interrompue dans l'ordre où elle a été établie, à partir du préselecteur de l'abonné appelant. Dans le dispositif de préselection de l'abonné appelé,

e all'elettromagnete di ricezione EM della telescrittiva. Lo stato attuale della comunicazione è rappresentato dalla figura 5. Durante la trasmissione dei segni telegrafici i relè R e L restano magnetizzati, causa la loro azione differita. Sotto questo rapporto, la trasmissione ininterrotta della combinazione no 32 può causare una situazione critica, in quanto essa produce in questi due relè impulsi di corrente della durata di 20 ms, seguiti da pause di 120 ms.

L'inserzione del relè R nel circuito telegrafico potrebbe provocare una certa distorsione nei segni, perché il relè  $B_2$  riceve, già al momento in cui il contatto  $a_1$  è tolto, corrente di polarità negativa. L'impulso negativo viene in questo modo prolungato del tempo durante il quale l'ancora del relè  $A_1$  si trova nella posizione di oscillazione. Sebbene questo tempo sia solo di 1 ms, la distorsione risultante è però già del 5% per una durata d'impulsi di 20 ms. Per evitare questa distorsione, s'inserisce tra il con-

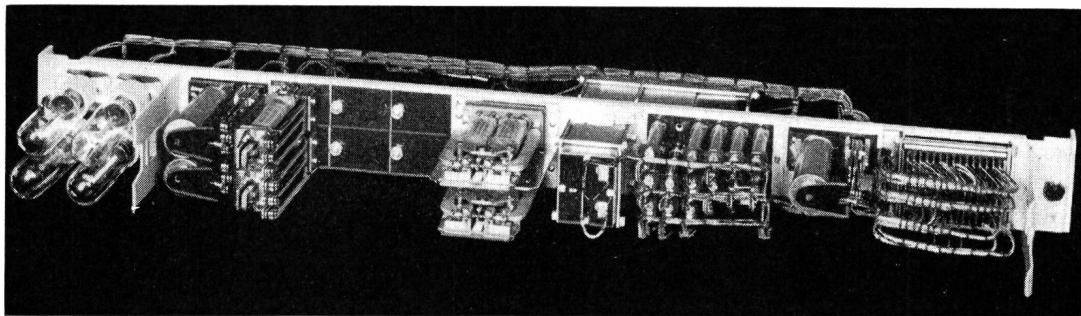


Fig. 8. Prése lecteur et transpositeur pour raccordement d'abonné  
Preselettori e traslazione per abbonato alla telescrittiva

l'interruption des conducteurs télégraphiques côté transmission ramène le relais B en position négative, par l'intermédiaire de la résistance  $W_{i5}$ ; les relais L, R et U sont alors sans courant. En position de repos, la résistance  $W_{i5}$  a pour fonction de maintenir le relais B excité en position négative et, en cas de déclenchement d'un des étages de sélection, de provoquer le déclenchement de l'ensemble de la communication. Comme l'enroulement de maintien du relais R, cette résistance est neutralisée par une autre de même valeur ( $W_{i4}$ ) montée chez l'abonné correspondant et reliée à l'autre pôle de la batterie télégraphique.

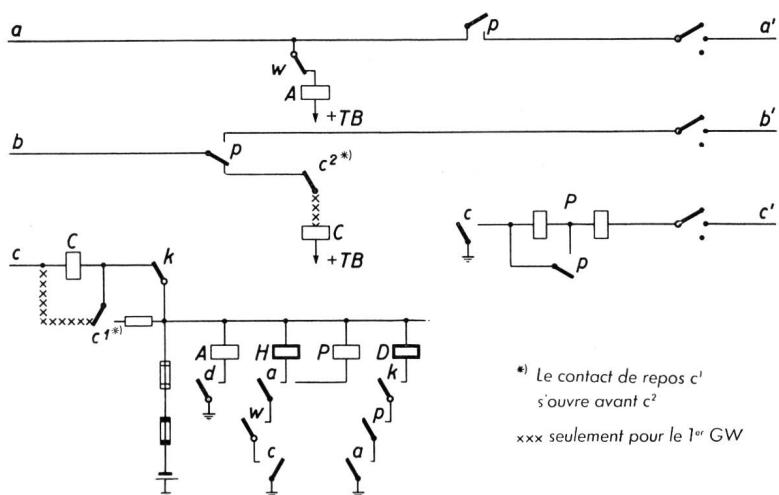
Si l'abonné appelé est occupé, un dispositif commun de transmission du signal d'occupation est connecté au sélecteur de ligne; il donne sur le conducteur b, pendant 1 sec. environ, un potentiel positif. Pendant ce temps, le dispositif de l'abonné se met en position de transmission, c'est-à-dire que les relais L et U attirent; l'inversion du contact  $b_1$  sur la position négative, qui se produit immédiatement après cette impulsion positive, provoque le déclenchement des organes de commutation. Ce processus, dit signal de fin, a également lieu lorsqu'un niveau de sélection quelconque n'a pas de sortie libre.

En cas d'occupation entrante, le sélecteur de ligne ferme un circuit pour le relais T. En même temps,

duotore a e l'altro polo della batteria telegrafica TB una resistenza  $W_{i3}$  dello stesso valore della resistenza del relè. Ciò ha per effetto la ripartizione della tensione, in modo che il punto medio della batteria telegrafica si trova, durante l'oscillazione, nel conduttore a. Siccome l'altro lato del relè  $B_2$  possiede il medesimo potenziale, nessuna corrente, e quindi nessuna distorsione, può prodursi in questo relè durante l'oscillazione.

Nei relè telegrafici la distanza fra l'armatura e i contatti è minima; ai raccordi esterni dei contatti giunge però una tensione continua di 120 volta; le lampadine di protezione (Si.L) hanno lo scopo di localizzare e segnalare i guasti, ad esempio un cortocircuito provocato dalla presenza di materiale estraneo.

Se l'abbonato che chiama aziona il tasto di fine, il relè H si dissecchia e la linea acquista una resistenza elevata. Il relè telegrafico  $A_1$  nel preselettori è posto nella posizione di riposo e l'ancora del relè R cade con un certo ritardo. Il circuito di prova del selettore di gruppo viene così aperto; il preselettori ritorna nella posizione zero. Dopo la disinserzione del conduttore b, il relè  $B_1$  cade e viene raccordato attraverso la resistenza  $W_{i5}$  alla batteria negativa. L'azione magnetica del relè L è neutralizzata per mezzo del



Le contact de repos  $c^1$  = contatto di riposo  $c^1$   
 s'ouvre avant  $c^2$  = si apre prima di  $c^2$   
 seulement pour le 1<sup>er</sup> GW = solo nel 1<sup>o</sup> selettore  
 di gruppo

Fig. 9. Schéma de principe du sélecteur de groupe  
 Schema di principio del selettore di gruppo

l'armature du relais  $B_1$  est mise en position positive. Les relais L et U inversent la polarité des fils de ligne par les contacts  $1^{II}$  et  $u$ . Le relais ER connecte le relais H, qui connecte à son tour le moteur et la lampe rouge BL. Le contact de transmission et l'électro-aimant récepteur sont également intercalés dans le circuit de ligne, dont la résistance est fortement affaiblie. Au central, le relais  $A_1$ , en position positive, donne un potentiel positif au relais  $B_1$  du préselecteur de l'abonné appelant, qui est mis en position de transmission.

suo avvolgimento III. Dopo la disaccitazione nel relè U, il preselettor è pronto per un nuovo impegno.

Se la comunicazione è interrotta dall'abbonato chiamato, il filo b è sottoposto di continuo all'influsso di un potenziale negativo. L'azione magnetica del relè L è resa inefficace per mezzo del suo avvolgimento III; nel relè R non scorre più corrente e il raccordo del filo c con il preselettor è interrotto. È sempre dal preselettor dell'abbonato che chiama che la comunicazione è interrotta; da qui essa prosegue gradatamente. Nel raccordo del preselettor dell'abbonato chiamato, per effetto della disinserzione della linea telegrafica, il relè B è raccordato alla batteria negativa attraverso la resistenza  $W_{i5}$ ; i relè L, R e U sono successivamente privati di corrente. La funzione della resistenza  $W_{i5}$ , nel suo stato di riposo, è quella di mantenere il relè B eccitato nella posizione negativa e di garantire la liberazione totale della comunicazione in caso di liberazione parziale in uno dei singoli stadi di selezione. Anche questa resistenza, così come l'avvolgimento di tenuta del relè R, è neutralizzata da un'altra resistenza  $W_{i4}$  d'uguale valore, inserita nel filo che conduce all'altro polo della batteria telegrafica; in questo caso essa si trova però dall'abbonato corrispondente.

Se l'abbonato chiamato è occupato, al selettore di linea s'inscrive un dispositivo comune di trasmissione del segnale d'occupazione, il quale rinvia sul conduttore b un potenziale positivo della durata di 1 s circa. Il raccordo dell'abbonato passa, durante questo tempo, allo stato di funzionamento, vale a dire i relè L e U sono eccitati e la caduta del contatto  $b_1$  nella posizione negativa causata da questo impulso positivo, provoca la disinserzione degli organi di commutazione. Questo procedimento, chiamato « segnale d'occupazione », avviene pure se durante uno stadio qualsiasi di selezione non si trova nessuna uscita libera.

Se l'occupazione viene dall'esterno, il selettore di linea chiude un circuito per il relè T. L'ancora del relè  $B_1$  cade simultaneamente nella posizione positiva. I relè L e U invertono la polarità della linea dell'ab-

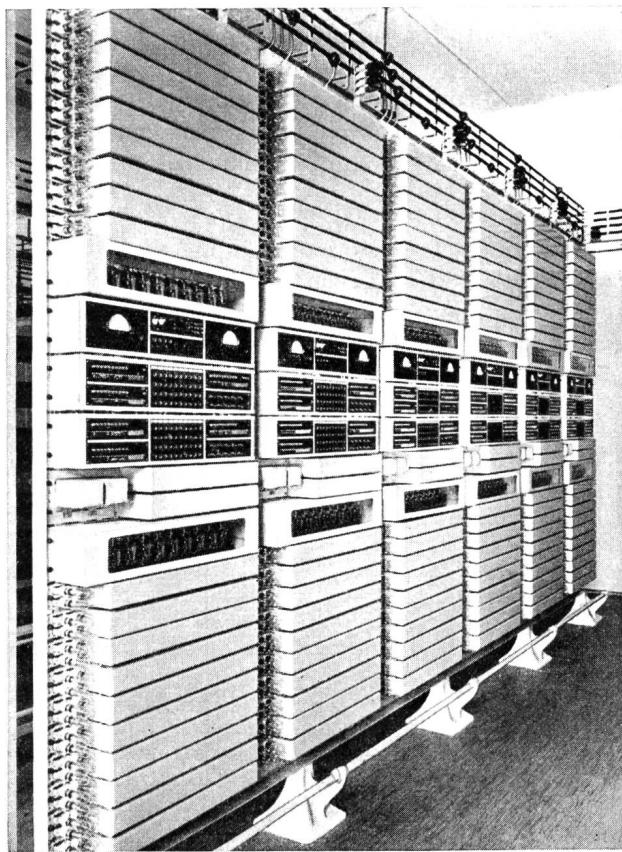


Fig. 10. Central de télescripteurs de Zurich  
 Centrale per telescriventi di Zurigo

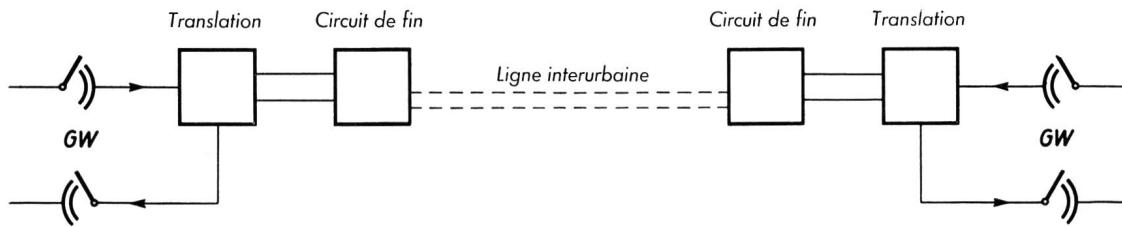


Fig. 11. Circuit reliant deux centraux de téléscripteurs. Correspondance dans les deux sens  
Linea di raccordo fra le centrali per traffico in due direzioni  
Translation = traslazione — Circuit de fin = dispositivo terminale di linea — Ligne interurbaine = linea interurbana

Les courants circulant, pendant chaque phase des opérations, sur la ligne d'abonné et sur les conducteurs télégraphiques reliés aux bras *a* et *b* sont représentés graphiquement à la figure 7.

En manœuvrant le commutateur *L* sur l'appareil d'abonné, on peut faire fonctionner le téléscripteur soit pour perforer une bande de transmission automatique, soit pour vérifier si la perforation est correcte; les impulsions ne parviennent pas au central. Côté abonné, le dispositif de présélection est monté de manière à pouvoir servir aussi pour un abonné éloigné raccordé par un circuit à quatre fils exploité en double courant. Il est placé avec le transpositeur sur une platine de relais (voir fig. 8). Les présélecteurs sont montés par groupes de dix sur un cadre commun.

#### *Le sélecteur de groupe*

Le dispositif de sélection de groupe est très simple. Outre le sélecteur à deux mouvements, il ne nécessite que 3 relais, dont un relais d'occupation, un relais d'impulsions et un relais de test (fig. 9). Le montage du premier sélecteur de groupe est différent de celui des deuxième et troisième en ce sens que le relais d'occupation *C* n'est pas connecté au fil *c*, mais au fil *b*. La modification est faite au bâti lui-même, de manière que les mêmes jeux interchangeables puissent être utilisés pour tous les niveaux. Le circuit de commande du relais *C*, qui emprunte le conducteur *b*, permet l'envoi du signal «libre», car jusqu'à ce que le relais *C* attire, ce conducteur est sous potentiel positif. Cet intervalle de temps est de 25 msec. environ, comme

bonato per mezzo dei contatti *I<sup>II</sup>* ed *u*. Il relè *ER* inserisce il relè *H*, che a sua volta inserisce il motore e la lampadina rossa d'occupazione *Bl*. Il contatto di trasmissione e l'elettromagnete di ricezione sono pure inseriti nella linea, riducendo così la sua resistenza ohmica. Nella centrale il relè *A<sub>1</sub>*, in posizione positiva, invia un potenziale positivo nel relè *B<sub>1</sub>* del preselettori dell'abbonato che chiama, ponendo così anche la sua attrezzatura in stato di funzionamento.

Le correnti circolanti, durante le singole fasi, nella linea dell'abbonato e nei conduttori telegrafici raccordati ai bracci *a* e *b* sono rappresentati dalla figura 7.

L'interruttore *L* permette l'inserzione in locale della telescrivente, sia per la preparazione d'un nastro perforato, sia per il suo controllo, evitando in questo modo la trasmissione degl'impulsi telegrafici alla centrale. Il dispositivo di preselezione è montato, dal lato dell'abbonato, in modo che possa servire anche per un abbonato interurbano raccordato mediante un circuito a quattro fili esercitato a corrente doppia. Esso è fissato con la traslazione sur una barra di relè (vedere figura 8). I preselettori stessi vengono montati a gruppi di dieci su un telaio comune.

#### *Il selettore di gruppo*

L'inserzione del selettore di gruppo è semplicissima. Essa necessita, oltre al selettore a sollevamento ed a rotazione, un relè d'occupazione, uno d'impulsi e uno di prova (test) (fig. 9). Nel primo selettore di gruppo l'inserzione del relè d'occupazione *C* differisce da

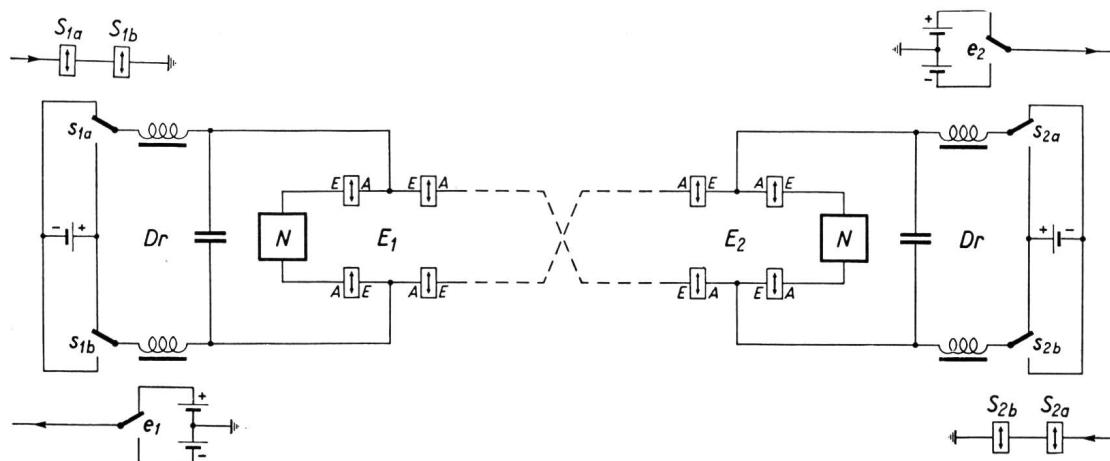


Fig. 12. Montage en duplex d'un circuit deux fils — double courant  
Commutazione duplice a due fili e a corrente doppia

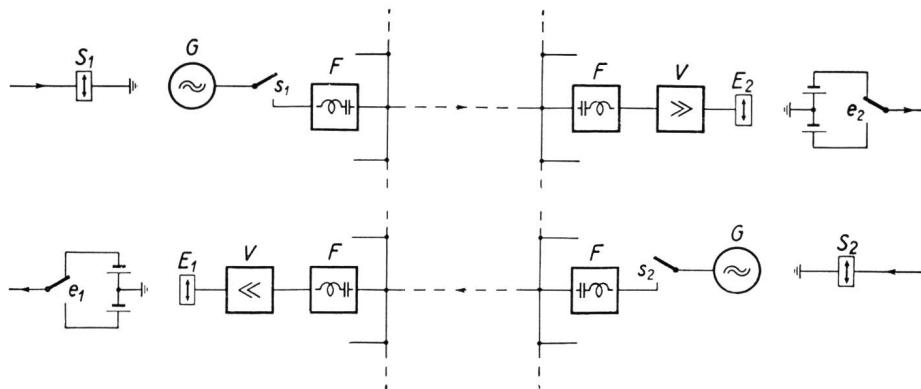


Fig. 13. Schéma de principe d'une voie de télégraphie harmonique  
Raccordo di principio d'un canale di telegrafia armonica

nous l'avons vu plus haut. Le relais C ferme ensuite son circuit par le fil c. Les impulsions de sélection excitent périodiquement le relais A.

#### *Le sélecteur de ligne*

Le sélecteur de ligne reçoit les deux dernières séries d'impulsions du numéro de l'abonné; son fonctionnement exige donc un plus grand nombre de relais que celui du sélecteur de groupe. En outre, dans le sélecteur de ligne, la commutation du conducteur b est quelque peu retardée pour la raison suivante: si un déclenchement partiel intempestif se produit dans un niveau quelconque, par exemple à la suite de la fusion d'un coupe-circuit, le sélecteur de groupe qui précède continue à tourner, du fait que son relais de test n'est plus excité, et teste le sélecteur libre qui suit. Les impulsions de transmission peuvent alors provoquer l'établissement d'une fausse communication. Jusqu'à ce que le raccordement suivant soit occupé, le relais B de l'abonné appelant se met bien en position négative, amorçant ainsi le déclenchement, mais il peut arriver que le temps soit trop court pour que celui-ci se produise. La commutation retardée du conducteur b dans le sélecteur de ligne assure la rupture complète de la communication. La figure 10 montre une rangée de bâts de présélecteurs du central de télécritteurs de Zurich.

#### *Les translations*

Pour coupler les organes de sélection avec les lignes interurbaines reliant entre eux les centraux de télécritteurs, respectivement avec les circuits à quatre fils pour double courant et leurs circuits de fin, on fait usage de translations. En règle générale, ces lignes sont exploitées dans les deux sens; il en résulte la disposition représentée par la figure 11, employée aussi en téléphonie. Sur les circuits à quatre fils reliant la translation au circuit de fin, les différentes commutations sont, pendant l'établissement d'une communication, les mêmes qu'entre les présélecteurs et les sélecteurs de groupe (fig. 7). Dans le circuit de transmission, la position positive est utilisée par la translation opposée comme occupation entrante. Le sélecteur de groupe entrant en considération est

quella dei selettori di gruppo secondari e terziari, in quanto il relè non si eccita attraverso il filo c, ma attraverso il filo b. La commutazione è effettuata nel telaio stesso, di modo che gli stessi congegni scambiabili possono essere utilizzati per tutti i livelli. Il circuito che eccita il relè C per mezzo del conduttore b, permette la generazione del segnale di selezione, perché fino al momento in cui il C è eccitato, questo conduttore è di potenziale positivo. Come già accennato precedentemente, la durata dell'impulso è di circa 25 ms. Il relè C si raccorda immediatamente dopo al filo c. Gl'impulsi di selezione eccitano alla loro caduta il relè A.

#### *Il selettore di linea*

Il selettore di linea deve accogliere le due ultime cifre del numero dell'abbonato; il numero di relè necessari è quindi un poco superiore a quello richiesto dal selettore di gruppo. Inoltre nel selettore di linea l'inserzione del conduttore b si effettua con ritardo. Questo fatto è da attribuirsi alla causa seguente: può capitare, in uno stadio di selezione, una liberazione parziale involontaria causata per esempio dalla fusione d'una valvola; il selettore di gruppo precedente continua nel suo movimento di rotazione, perché il suo relè di prova è stato dissecchato e prova il prossimo selettore libero. Gl'impulsi telegrafici possono ora causare lo stabilimento d'una comunicazione sbagliata. Benché il relè B dell'abbonato che chiama sia commutato nella posizione negativa fino all'impegno di un altro raccordo, provocandone la liberazione totale, il tempo a disposizione può essere troppo breve. Con l'inserzione ritardata del conduttore b nel selettore di linea, la liberazione dell'intera comunicazione è garantita. La figura 10 mostra una fila di telai della centrale di telescriventi di Zurigo.

#### *Le traslazioni*

Le traslazioni permettono l'innesto delle linee interurbane che raccordano fra loro le centrali di telescriventi e specialmente dei circuiti a quattro fili e a corrente doppia e le loro inserzioni terminali con i dispositivi di selezione. Di regola queste linee di raccordo servono al traffico nelle due direzioni; la disposizione risultante rappresentata dalla figura 11

occupé et transmet une impulsion positive de 25 msec., comme signal d'occupation analogue au signal « libre ». Ce signal n'est pas retransmis à l'abonné, parce qu'il ne sert pas à indiquer que la sélection peut avoir lieu, mais à contrôler la ligne interurbaine. L'arrivée de ce signal est contrôlée dans la translation de sortie; s'il ne parvient pas dans un temps déterminé, la translation transmet à l'abonné le signal d'occupation en rompant ainsi la communication. En même temps, le circuit d'occupation est bloqué et un signal d'alarme déclenché.

Nous ne donnerons pas ici le détail des connexions, qui n'offrent pas de particularités spéciales.

#### *Les lignes interurbaines*

La transmission des signaux sur les lignes interurbaines peut avoir lieu soit par courant continu, soit par courant alternatif. Il existe de nombreux systèmes pour chaque genre de courant. Pour terminer notre exposé, nous décrivons le fonctionnement de principe d'un des systèmes les plus employés de chaque groupe.

Pour la télégraphie à courant continu, on utilise fréquemment le montage duplex à deux fils pour double courant représenté à la figure 12. Le relais récepteur ( $E_1, E_2$ ) est connecté en différentiel, afin de ne pas reproduire les impulsions de transmission du poste dont il fait partie. Il faut naturellement que la résistance du circuit factice  $N$  corresponde aussi exactement que possible à la résistance d'entrée de la ligne interurbaine, la source de courant à l'autre extrémité étant pontée. La transmission à double courant est assurée par les contacts des deux relais de transmission ( $S_1, S_2$ ). Un filtre passe-bas éloigne de la ligne les harmoniques supérieurs. Pour que les tensions longitudinales soient rendues inefficaces et ne puissent se propager sur d'autres lignes, chaque circuit de fin est équipé de sa propre source de courant continu non mise à la terre, consistant en un petit redresseur alimenté par le secteur. En principe, l'exploitation en duplex est possible; toutefois, comme les télescripteurs sont généralement installés pour travailler à l'alternat, cette possibilité n'est généralement utilisée que pour les signaux à transmettre en arrière au moment où la communication est établie. Les lignes sont dans la plupart des cas des circuits superfantômes.

En télégraphie harmonique, un courant alternatif est envoyé dans le circuit de fin au rythme des signaux télégraphiques. L'harmonique de base de la fréquence transmise n'étant que de 25 Hz, la largeur de bande nécessaire est faible. On peut ainsi placer plusieurs voies télégraphiques, 18 par exemple, dans la bande

è identica a quella conosciuta delle reti telefoniche interurbane. Nel circuito a quattro fili, fra la traslazione e il dispositivo terminale di linea si osservano durante le singole fasi della comunicazione le stesse inserzioni, come fra il preselettore e il selettore di gruppo (vedere figura 7). Nel circuito di trasmissione la posizione positiva è utilizzata come occupazione entrante dalla traslazione opposta. Il selettore di gruppo viene impegnato e invia un impulso positivo della durata di 25 ms, un segnale di preparazione analogo a quello di selezione. Questo segnale non è ritrasmesso all'abbonato, perché non serve a indicargli che la selezione può essere iniziata, bensì a controllare la linea interurbana. Nella traslazione impegnata in direzione di partenza viene provato l'arrivo di questo segnale; se questo non giunge nel tempo previsto, la traslazione rinvia il segnale d'occupazione all'abbonato, liberando così la comunicazione. Contemporaneamente il circuito d'impegno è bloccato e il dispositivo di allarme entra in funzione.

Non descriveremo i dettagli delle connessioni, le quali non offrono caratteristiche speciali.

#### *Le linee interurbane*

La trasmissione di segni sulle linee interurbane può farsi mediante corrente continua o alternata. Per ogni genere di corrente si conoscono diversi sistemi. Nel seguito si spiega il principio sul quale è basato il sistema più importante d'ognuno dei due gruppi.

Nel campo della telegrafia a corrente continua s'impiega sovente il raccordo duplice a corrente doppia e a due fili, rappresentato dalla figura 12. I relè di ricezione ( $E_1, E_2$ ) sono raccordati secondo il sistema di differenziale per evitare il rinvio dei propri segni di trasmissione. Esso presuppone però che l'equilibratore  $N$  si avvicini il più possibile al valore della resistenza d'entrata della linea interurbana, restando esclusa la sorgente di corrente nella parte opposta. La trasmissione a corrente doppia avviene mediante i contatti dei due relè di trasmissione ( $S_1, S_2$ ). Un filtro passa-basso elimina dalla linea le armoniche elevate. Per rendere inefficaci le tensioni longitudinali e per impedire il loro passaggio nelle altre linee, ogni inserzione terminale è provvista d'una sorgente di corrente continua, non raccordata alla terra, consistente in un piccolo raddrizzatore alimentato dalla rete. Per principio l'esercizio simultaneo è possibile nelle due direzioni; tuttavia, essendo di solito le telescriventi inserite per il traffico alternato, ciò assume importanza soltanto durante lo scambio dei segnali necessari allo stabilimento della comunicazione. Le linee più frequentemente utilizzate sono costituite da circuiti supervirtuali.

Nella telegrafia armonica le attrezature terminali realizzano lo scambio di corrente alternata al ritmo dei segni telegrafici. Siccome l'armonica fondamentale della frequenza telegrafica è soltanto di 25 Hz, la larghezza di banda necessaria è di conseguenza ristretta. Questo fatto consente a una banda di fre-

de fréquences transmise par une ligne à pupinisation moyenne. La fréquence la plus basse est de 420 Hz et l'intervalle entre les fréquences de 120 Hz. La figure 13 représente le schéma de principe des organes d'un canal.

quenza trasmessa sur una linea interurbana a pupinizzazione semi pesante, di accogliere fino a 18 canali telegrafici. La frequenza più bassa è di 420 Hz e l'intervallo fra le frequenze è di 120 Hz. La figura 13 mostra lo schema di principio di un canale armonico.

## Neuentwicklung von Kabelmessgeräten durch die PTT-Verwaltung

Von Robert Kallen, Bern

621.317.7:621.315.2

**Zusammenfassung.** Es werden kurz die Gründe dargelegt, die die PTT-Verwaltung veranlasst haben, die Entwicklung von Kabelmessgeräten in ihren eigenen Laboratorien zu pflegen. Sodann werden die Hauptmerkmale einer Serie neu entwickelter Geräte beschrieben. Eine Gegenüberstellung der heute und früher verwendeten Messgeräte veranschaulicht den Fortschritt im Gerätbau, der hauptsächlich der Verwendung moderner Bauelemente zu verdanken ist.

### Allgemeines

Auf dem inländischen Markt sind elektrische Messgeräte für Messungen an Kabelanlagen im Felde nicht erhältlich, oder sie entsprechen nur zum Teil unseren Bedürfnissen. Im Ausland pflegen die Kabelfabriken, ausser der Fabrikation von Kabeln, oft auch den Bau von Spezialmessgeräten, wie diese bei der Montage und für den Unterhalt der Anlagen benötigt werden. Die schweizerischen Kabellieferanten entwickeln Messgeräte fast ausschliesslich für ihren eigenen Gebrauch, so dass die PTT-Verwaltung für die Beschaffung von Kabelmessgeräten entweder auf ausländische Lieferanten angewiesen oder aber gezwungen ist, die Geräte in ihren eigenen Laboratorien zu entwickeln.

In den letzten Jahren sind von der Forschungs- und Versuchsanstalt der PTT-Verwaltung verschiedene Geräte konstruiert worden, die zum Teil als Ersatz für veraltete Apparate und zum Teil zur Ergänzung der bestehenden Ausrüstung dienen. Die heute verfügbaren modernen Bauelemente haben es dem Konstrukteur ermöglicht, Gewicht und Dimension der Geräte weitgehend zu reduzieren. So ist eine Serie von Messgeräten entstanden, die als sehr handlich bezeichnet werden darf, eine Eigenschaft, die vor allem jene Leute zu schätzen wissen, die mit dem Abgleichen von Kabeln in unserem kupierten Gelände beschäftigt sind.

Bei der Konstruktion der neuen Apparate sind die Anregungen und Vorschläge erfahrener Messtechniker verwertet worden; bei einigen Geräten wurden im Bau neue Wege beschritten. Es dürfte deshalb von Interesse sein, die wichtigsten Merkmale dieser Geräte hervorzuheben. Zur Veranschaulichung der beim Bau erzielten Gewichts- und Raumeinsparung sind in den beigegebenen Figuren die neuen Apparate den früheren zum Vergleich gegenübergestellt.

### Kabelmesseinrichtung für Widerstands-, Isolations- und Fehlerortsmessungen

Der beschleunigte Ausbau unseres Kabelnetzes nach dem Zweiten Weltkrieg bedingte naturgemäss vermehrte Kontrollmessungen. Damit drängte sich auch eine Vermehrung der Messeinrichtungen auf, die zur Kontrolle der Gleichstromeigenschaften der Kabel dienen.

Eine in unserer Forschungs- und Versuchsanstalt neu entwickelte tragbare Kabelmesseinrichtung wird zur Zeit in der Praxis erprobt; bei Bewährung soll sie allgemein eingeführt werden. Die neue Ausrüstung vereinigt in einem Hartholzkoffer eine Widerstands- und Fehlerortsmessbrücke mit einer Isolationsmesseinrichtung (Fig. 1 und 2 links). Die Verwendung von Batterien mit sehr kleinen Dimensionen gestattet, die Batteriekästen direkt in das Gerät einzubauen (Fig. 3).

Besondere Aufmerksamkeit wurde der Konstruktion des Stufenschalters der Widerstandsdekade geschenkt; die Kontaktsegmente sollen für die Reinigung leicht zugänglich sein. Als Anzeigeinstrument für alle Messungen dient ein Lichtmarken-Galvanometer in Plattenform. Die Verwendung von Lichtmarken-Galvanometern im Felde ist neu; Erfahrungen damit müssen erst noch gesammelt werden. Die Schaltung der Messeinrichtung (Fig. 4) entspricht im wesentlichen derjenigen der bisher in der Verwaltung verwendeten Geräte.

### Kapazitätsmessbrücke

Die Kapazitätsmessbrücke dient dem Messtechniker zur Messung der Betriebskapazität von Kabelstromkreisen, zu deren Ausgleich während der Montage einer Anlage und zur Eingrenzung von Aderunterbrüchen auf kurzen Abschnitten. Dieses Gerät braucht keinen sehr ausgedehnten Messbereich aufzuweisen, soll aber robuste Konstruktion und Präzision in sich vereinigen.

Eine neu entwickelte Kapazitätsmessbrücke, die diesen Anforderungen genügt, ist in Fig. 5 rechts dargestellt. Das Brückenverhältnis wird hier durch einen Gabelübertrager gebildet (Fig. 6). Dadurch werden die Verwendungsmöglichkeiten dieses handlichen Gerätes vermehrt. Die Ergänzung der Brücke durch eine Widerstandsdekade macht sie zur Impedanzmessbrücke. Diese Kombination ersetzt somit