

Zeitschrift: Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri

Herausgeber: Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe

Band: 44 (1966)

Heft: 4

Artikel: A 60 : eine neue halbelektronische Ferbetriebszentrale = A 60 : un nouveau central interurbain semi-électronique

Autor: Amsler, Emi

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-874568>

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: 30.04.2026

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

TECHNISCHE MITTEILUNGEN

BULLETIN TECHNIQUE

PTT

BOLLETTINO TECNICO

Herausgegeben von den Schweizerischen Post-, Telephon- und Telegraphen-Betrieben - Publié par l'entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses - Pubblicato dall'Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri

Emil AMSLER, Bern

621.395.345

A60 – eine neue halbelektronische Fernbetriebszentrale A60 – un nouveau central interurbain semi-électronique

Zusammenfassung. Die Arbeitsweise der neuen halbelektronischen Fernbetriebszentrale Typ A60 der Firma Albiswerk Zürich AG wird kurz beschrieben. Neben den neuen Betriebsanforderungen in bezug auf Unterhalt und Überwachung werden auch die wichtigsten technischen Unterschiede gegenüber den bisherigen Motorwähleranlagen erläutert.

Résumé. On décrit brièvement le fonctionnement du nouveau central interurbain semi-électronique type A60 des établissements Albiswerk Zurich S.A. Sont expliquées, en plus des nouvelles exigences quant à l'entretien et à la surveillance, les différences techniques les plus importantes par rapport aux installations actuelles avec sélecteurs à moteur.

Riassunto. L'articolo descrive succintamente il funzionamento della nuova centrale semielettronica interurbana tipo A60 della S. A. Albiswerk di Zurigo. Oltre ai nuovi requisiti per quanto concerne la manutenzione e la sorveglianza vengono esposte anche le principali differenze di natura tecnica rispetto agli impianti tradizionali equipaggiati di selettori a motore.

1. Allgemeines

Im Jahre 1930 wurde im schweizerischen Telephonnetz die erste vollautomatische Fernverkehrsvermittlung eingeführt. Sie arbeitete zweidrätig, wobei in den Siemens-Albiswerk-Zentralen 100teilige Hebdrehwähler verwendet wurden. Mit der Einführung des 200teiligen Motorwählers im Jahre 1942 ergab sich die Möglichkeit, in den Fernbetriebszentralen die Vierdraht-Durchschaltung einzuführen. Da für diese Schaltung am Motorwähler acht Bürsten nötig sind, reduziert sich die Zahl der Ausgangspositionen auf 100.

Diese Schalttechnik mit Motorwählern arbeitet einwandfrei, sie ist aber bei zunehmender Leitungszahl nicht mehr wirtschaftlich, da sie keine zentralen Organe besitzt. Jede Verbindung hat zur Bestimmung der Taxzone nicht nur ihren eigenen Zeitzonezähler, sondern noch einen eigenen Ferngruppenwähler, der die Tandemziffer bestimmt und den Verbindungsaufbau steuert. Diese kostspieligen Appa-

1. Généralités

C'est en 1930 que, dans le réseau téléphonique suisse, fut appliquée pour la première fois la commutation interurbaine automatique. Elle fonctionnait à deux fils, entre centraux Siemens-Albiswerk équipés de sélecteurs à deux mouvements et à 100 positions. En 1942, lorsque apparut le sélecteur à moteur à 200 positions, on put introduire dans les centraux interurbains la commutation à quatre fils. Etant donné qu'avec ce mode de commutation huit balais sont nécessaires dans le sélecteur à moteur, le nombre des positions de sortie se réduit à 100.

Cette technique de commutation fonctionne de manière parfaite, mais elle n'est plus économique lorsque le nombre des lignes augmente, du fait qu'elle ne comporte pas d'organes centraux. Pour la détermination de la zone de taxe, chaque communication n'a pas seulement son propre compteur de durée par zone, mais encore son propre sélecteur de groupe interurbain, qui détermine le chiffre tandem et com-

rate sind während der ganzen Gesprächsdauer belegt und können während dieser Zeit für keine weiteren Verbindungen benützt werden.

Die Firma *Albiswerk Zürich AG* hat nun für Fernbetriebszentralen eine neue halbelektronische Schalttechnik entwickelt, die gegenüber den bisherigen Anlagen bedeutende Verbesserungen aufweist. Die Verbindungen werden über Koppelfeldanordnungen aufgebaut, bei denen als Schaltglied das neue Edelmetall-Schnellkontakt-Relais (ESK) verwendet wird. Diese neue Technik wird vorläufig nur für die Vierdraht-Fernvermittlung benützt; eine Ausführung für Ortszentralen befinden sich zur Zeit im Studium.

Im Verbindungsdiagramm von *Figur 1* sind die wichtigsten Organe eingetragen, wie sie für den Verbindungsaufbau benötigt werden. Es sind dies:

- die drei Richtungskoppelfelder $RK_{A...C}$
- die Eingangsleitung ZIG
- die Ausgangsleitung Abg. Ue
- die Registerkoppelfelder Reg. K. $_{A...C}$
- das Register F. Reg.
- der Umwerter UW
- der Markierer M mit den Anshalterrelais MA und
- der Zeittaktgeber ZTG.

Um die Sprechwege durchzuschalten und zur teilweisen Registrierung von Informationen werden Relais verwendet, während der schnelle interne Signalaustausch mit elektronischen Mitteln durchgeführt wird.

Die Zahl der ankommenden und abgehenden Leitungen sowie die Zahl der Register und Koppelfelder werden nach der Grösse des Verkehrs bestimmt. Die eigentlichen Steuerorgane, wie Umwerter und Markierer, brauchen in der Zentrale nur einmal vorhanden zu sein und können von allen übrigen Organen gemeinsam benützt werden.

Die Koppelfelder A, B und C (*Fig. 1*), die eigentlichen Verbindungsorgane, entsprechen den bisherigen Wahlstufen. Auch hier besteht die Möglichkeit, Richtungen mit grossen Leitungszahlen nach der zweiten und Richtungen mit kleineren Zahlen nach der dritten Koppelstufe abzunehmen.

In den Koppelfeldern wird sechspolig durchgeschaltet. Die Adern 1...4 dienen zum Durchschalten der beiden Sprechwege, auf der 5. Ader werden sämtliche ESK-Relais dieser Verbindung in Serie gehalten, und die 6. Ader dient der Signalisierung (SZ_1/SZ_2).

Mit Hilfe einer Brückenschaltung wird gleichzeitig auf nur einem Draht vor- und rückwärts signalisiert. Die beiden Sprechaderpaare dienen ausschliesslich der Übertragung, sie werden nicht für Signalzwecke benützt.

Der Übergang von und zu Zentralen mit anderer Schalttechnik, etwa Motor- und Hebdrehwählerzentralen, geschieht über Anpassungsstromkreise (in der Regel mit einer Gabelschaltung).

Die interne Signalisierung und der Informationsaustausch zwischen den verschiedenen Organen geht über besondere Ringleitungen vor sich, über die gleichzeitig mehrere Informationen übertragen werden können.

mande l'établissement de la communication. Cet appareillage compliqué est occupé pendant toute la conversation et ne peut alors servir à d'autres communications.

Les établissements *Albiswerk Zurich SA* ont maintenant mis au point pour les centraux interurbains une nouvelle technique de commutation semi-électronique, qui présente d'importantes améliorations par rapport aux anciennes installations. La communication s'établit au moyen de dispositifs de couplage, dans lesquels le nouveau relais rapide à contacts en métal précieux (ESK) sert d'organe de commutation. Cette nouvelle technique n'est utilisée actuellement que pour la commutation interurbaine à quatre fils; son emploi dans les centraux locaux est à l'étude.

Le diagramme de jonction de la *figure 1* montre les principaux organes nécessaires pour établir une communication. Il s'agit:

- des trois réseaux de couplage de direction $RK_{A...C}$
- du circuit d'entrée ZIG
- du circuit de sortie Abg.Ue
- des réseaux de connexion des enregistreurs $Reg. K._{A...C}$
- de l'enregistreur F. Reg.
- du traducteur UW
- du marqueur M avec le relais de connexion MA, ainsi que
- de l'émetteur d'impulsions périodiques ZTG.

Seuls des relais sont utilisés pour commuter les voies de conversation et enregistrer certaines informations, tandis que l'échange interne rapide des signaux s'effectue par des moyens électroniques.

Le nombre des lignes d'entrée et de sortie ainsi que celui des enregistreurs et des réseaux de connexion sont déterminés d'après l'importance du trafic. Les organes de commande proprement dits tels que traducteurs et marqueurs peuvent ne se trouver qu'une fois dans le central et sont utilisés en commun par tous les autres organes.

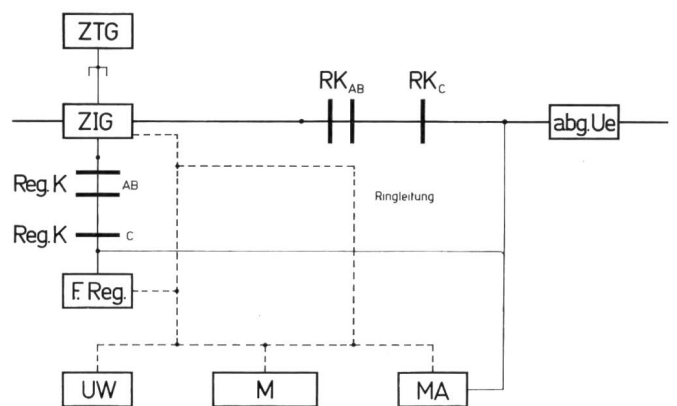


Fig. 1

Verbindungsdiagramm der halbelektronischen Fernbetriebszentrale A 60

Diagramme de jonction du central interurbain semi-électronique A 60

Ringleitung - Ligne en circuit fermé

2. Verbindungsaufbau

Der Relaisatz der Eingangsleitung schaltet sich an den Markierer an, der seinerseits über die Registerkoppler die Verbindung Eingangsleitung-Register herstellt. Die Zeit für diesen Verbindungsaufbau beträgt nur einige Millisekunden und fällt in die Wahlpause zwischen erster und zweiter Ziffer (Zeit zwischen der Ziffer «0» und der ersten Fernkennziffer).

Das Register speichert die erhaltene Zahl und schaltet sich nach Empfang der dritten Ziffer an den Umwerter an, um von der ihm übergebenen Fernkennzahl die entsprechende Tandemziffer zu erhalten. Die erste Ziffer der Ausgangsrichtung in der eigenen Zentrale wird vom Umwerter direkt dem Markierer mit einem «2 aus 5»-Code übergeben. Die folgenden Tandemziffern werden dem Register mitgeteilt, das sie entsprechend dem Verbindungsaufbau verwertet. Der Umwerter kann ferner aus der gleichen Fernkennziffer (allenfalls noch um zwei Ziffern der Teilnehmernummer ergänzt) die Taxzone bestimmen und diese, wenn es sich um einen Zeitimpulsgeber handelt, der Eingangsleitung mitteilen.

Nachdem der Markierer vom Umwerter die notwendige Information (1. Richtungsziffer) erhalten hat, kann er mit seiner Arbeit beginnen. Er sucht in der gewünschten Ausgangsgruppe eine freie Leitung, die rückwärts bis zur Eingangsleitung freie Zwischenleitungen in den verschiedenen Koppelfeldern zur Verfügung hat. Jede Ausgangsgruppe besitzt, während des Suchvorganges und solange in dieser Gruppe von 48 Ausgängen noch eine freie Leitung mit freien Zwischenleitungen vorhanden ist, im Markierer einen Prüfdraht mit einem Batteripotential. In diesem Falle wird diese Gruppe in Untergruppen aufgeteilt, um anschliessend die freie Leitung zu markieren. Die Arbeitszeit des Zentralmarkierers beträgt etwa 20 ms; sie ist von der Zahl der benützten Koppelfelder unabhängig. Die Erregerspulen der Koppelrelais sind in einem Koppelnetzwerk zusammengeschaltet. Sobald ein freier Weg gefunden worden ist, wird vom Zentralmarkierer an den betreffenden Punkt des Koppelnetzwerkes Spannung gelegt, so dass alle in Serie geschalteten Relais in den drei Koppelstufen gleichzeitig anziehen und die Sprechadern durchschalten.

3. ESK-Relais (Fig. 2)

Beim ESK-Relais handelt es sich um ein neues, sehr schnell arbeitendes Relais mit Edelmetallkontakten.

Sein magnetischer Kern ist ähnlich einem Manteltransformator ausgebildet. Das Relais hat weder Schrauben noch Nieten, der Zusammenbau beschränkt sich auf das Einstecken der Einzelteile in den Spulenkörper. Durch die vorhandene Rillenführung sind die erforderlichen Abstände zwangsläufig

Les réseaux de couplage A, B et C (fig. 1), les organes de jonction proprement dits, correspondent aux anciens étages de sélection. On peut également ici prendre les directions avec grand nombre de lignes après le deuxième étage de couplage et les directions avec nombre de lignes plus faible après le troisième étage.

Dans les réseaux de connexion, la connexion s'effectue sur six contacts. Les fils 1...4 servent à la connexion des deux circuits de conversation; sur le 5^e fil, tous les relais ESK de la communication sont maintenus en série; le 6^e fil sert à la signalisation (SZ₁/SZ₂). Un montage en pont permet de signaler sur un seul fil en même temps en avant et en arrière. Les deux paires de fils de conversation servent uniquement à la transmission, elles ne sont pas utilisées pour des signaux.

Pour l'entrée ou la sortie de ou vers des centraux à technique de commutation différente, par exemple centraux à sélecteurs à moteur ou à deux mouvements, on recourt à des circuits d'adaptation (en règle générale par le moyen d'un termineur).

La signalisation interne et l'échange d'informations entre les différents organes passent par des lignes en circuit fermé par lesquelles plusieurs informations peuvent être transmises simultanément.

2. Etablissement de la communication

L'équipement de la ligne d'entrée se connecte au marqueur du central qui, par les réseaux de connexion des enregistreurs, établit la liaison ligne d'entrée - enregistreur. Cette commutation n'exige que quelques millisecondes et s'opère dans l'intervalle entre la sélection du premier et du deuxième chiffre (temps entre le chiffre «0» et le premier chiffre de l'indicatif interurbain).

L'enregistreur enregistre le chiffre reçu et, après le troisième chiffre, commute vers le traducteur pour recevoir de lui le chiffre tandem correspondant à l'indicatif interurbain qui lui a été transmis. Le traducteur transmet directement au marqueur, par un code «2 de 5», le premier chiffre de la direction de sortie de son propre central. Les chiffres tandems qui suivent sont communiqués à l'enregistreur, qui les utilise pour établir la communication. Le traducteur peut encore, d'après le même indicatif interurbain (complété éventuellement par deux chiffres du numéro d'abonné), déterminer la zone de taxe et, s'il s'agit d'un émetteur d'impulsions de durée, la communiquer à la ligne d'entrée.

Le marqueur peut commencer son travail lorsqu'il a reçu du traducteur l'information nécessaire (1^{er} chiffre de direction). Il cherche dans le groupe de sortie désiré une ligne libre pouvant être reliée par le réseau de connexion à la ligne d'entrée. Tant qu'une ligne libre dans ce groupe de 48 sorties peut être reliée par le réseau de connexion, un fil de test avec un potentiel de batterie est transmis dans le marqueur central. Le groupe est alors réparti en sous-groupes

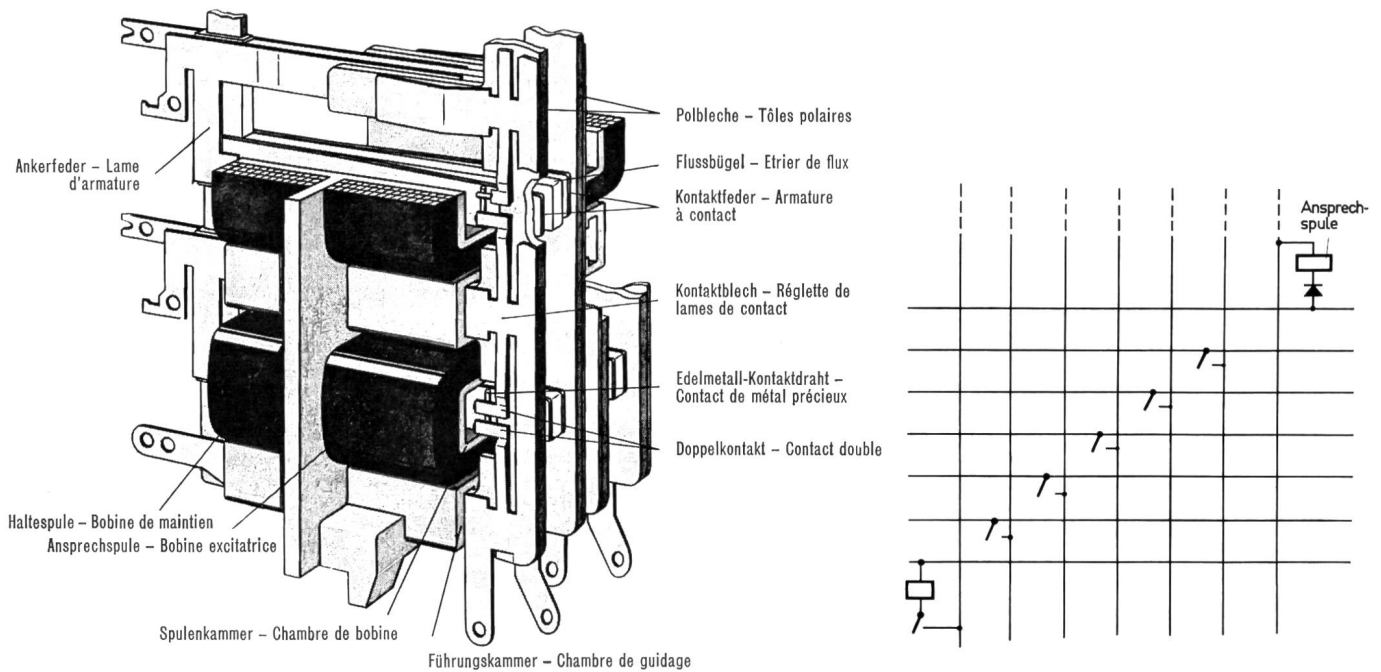


Fig. 2

ESK-Koppelfeld, links das ESK-Relais, rechts seine Schaltung
Réseau de couplage ESK, à gauche le relais ESK, à droite son schéma

sichergestellt. Es ist keine Justierung mehr nötig. Der Anker, aus hochwertigem Nichteisen, wiegt nur 0,3 g und trägt an seinem Kopfende als Kontaktträger einen Draht aus Silber-Palladium.

Die Relais werden mit vier oder sechs Kontakten ausgerüstet und besitzen eine Erreger- und eine Haltewicklung. Sie arbeiten erschütterungsfrei, da jeweils zwei Kontaktanker gegeneinander arbeiten und so den Schlag kompensieren. Je fünf Relais sind zu einer Baugruppe (5er-Streifen) zusammengefasst (Fig. 3). Die Arbeitszeit des Relais beträgt etwa 2...3 ms.

afin de marquer la ligne libre. Le temps de fonctionnement du marqueur central est d'environ 20 ms; il est indépendant du nombre des réseaux de connexion utilisés. Les bobines d'excitation des relais sont insérées dans un réseau de connexion. Dès qu'un chemin libre est trouvé, le marqueur central applique une tension au point correspondant du réseau de connexion; tous les relais connectés en série dans les trois étages de couplage attirent en même temps et connectent les fils de conversation.

3. Relais ESK (fig. 2)

Le relais ESK est un nouveau relais rapide à contacts en métal précieux.

Son noyau magnétique est semblable à celui d'un transformateur cuirassé. Le relais n'a ni vis ni rivets, les pièces sont assemblées par simple enfichage dans le corps des bobines. Les intervalles nécessaires sont obligatoirement respectés grâce au guidage par rainures. Aucun ajustage n'est nécessaire. L'armature, en ferro-nickel de haute qualité, ne pèse que 0,3 g et porte à son extrémité, comme support de contacts, un fil en alliage d'argent et de palladium.

Les relais sont équipés de quatre ou six contacts et possèdent un enroulement d'excitation et un enroulement de maintien. Ils fonctionnent sans vibrations, car chaque fois deux armatures travaillent en opposition, ce qui amortit le choc. Chaque série de cinq relais constitue un groupe (série de 5) (figure 3). Le temps de fonctionnement du relais est de 2...3 ms.

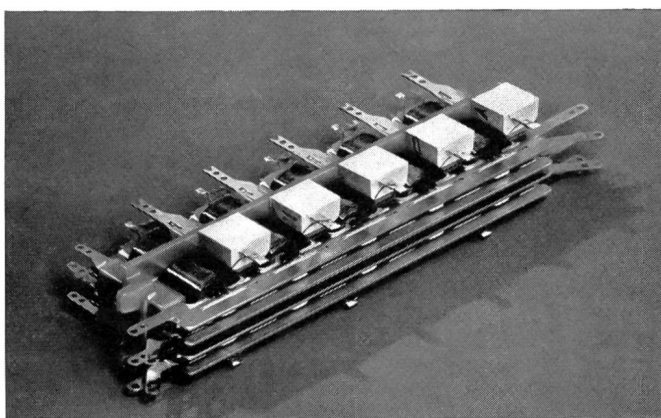


Fig. 3

Fünfteiliger ESK-Streifen
Série de cinq relais ESK

4. Koppelfeld

4.1. Durch das Zusammenschalten mehrerer ESK-Relaisstreifen entsteht das Koppelfeld (*Fig. 4*). Da in einem Streifen fünf Eingänge einen gemeinsamen Ausgang haben, hat man die Möglichkeit, durch Parallelschalten weiterer Streifen die Zahl der Ausgänge beliebig zu vermehren. So sind zum Beispiel im A-Koppelfeld 24 Doppelstreifen (2×5 Relais) vorhanden, so dass den 10 Eingängen 24 Ausgänge zur Verfügung stehen.

4.2 Zusammensetzung der Koppelfelder

	Zahl der Schaltkontakte	Zahl der Streifen	Zahl der Relais	Total Eingänge	Total Ausgänge
Register-Koppler A	12	2×5	50	5	5
Register-Koppler B	12	2×4	40	5	4
Register-Koppler C	12	2×4	40	5	4
Richtungs-Koppler A	6	24×2	240	10	24
Richtungs-Koppler B	6	8	40	5	8
Richtungs-Koppler C	6	8	40	5	8

Die Koppelfelder A...C sind im Verbindungsaufbau hintereinandergeschaltet und entsprechen den Wahlstufen (*Fig. 5*).

5. Markierer

Die Markierung ist weitspannend, das heisst es werden nur die Punkte

Eingang 1. Koppelfeld (A-Koppler) und
Ausgang 3. Koppelfeld (C-Koppler)

markiert, der Verbindungsweg dazwischen wird selbständig gesucht.

Sämtliche Organe bestehen aus elektronischen Bauelementen, deren Betriebsspannung 12 Volt beträgt. Die Eingabewerte, die der Markierer empfängt, werden auf ihre Richtigkeit geprüft, desgleichen die Aussage (Selbstkontrolle).

Die folgenden Arbeiten werden auf diese Weise vom Markierer ausgeführt:

1. Bestimmung des belegten Eingangs-Leitungsrelaissatzes, durch ein Netzwerk nach Zeilen und Spalten.
2. Zuteilung eines Registers über die Registerkoppler an diese Leitung.
3. Belegung eines Leitungsrelaissatzes in jener Ausgangsgruppe, die vom Umwerter dem Markierer mitgeteilt worden ist.
4. Durchschaltung der Sprechwege über die Koppelfelder.

Alle diese Arbeiten können von nur einem Markierer bewältigt werden. Um die Betriebssicherheit zu erhöhen sowie Umschaltungen und Erweiterungen von Richtungen ohne Betriebsunterbruch zu ermöglichen, sind in der Anlage drei Markierer vorgesehen, die verschiedenartig eingesetzt werden:

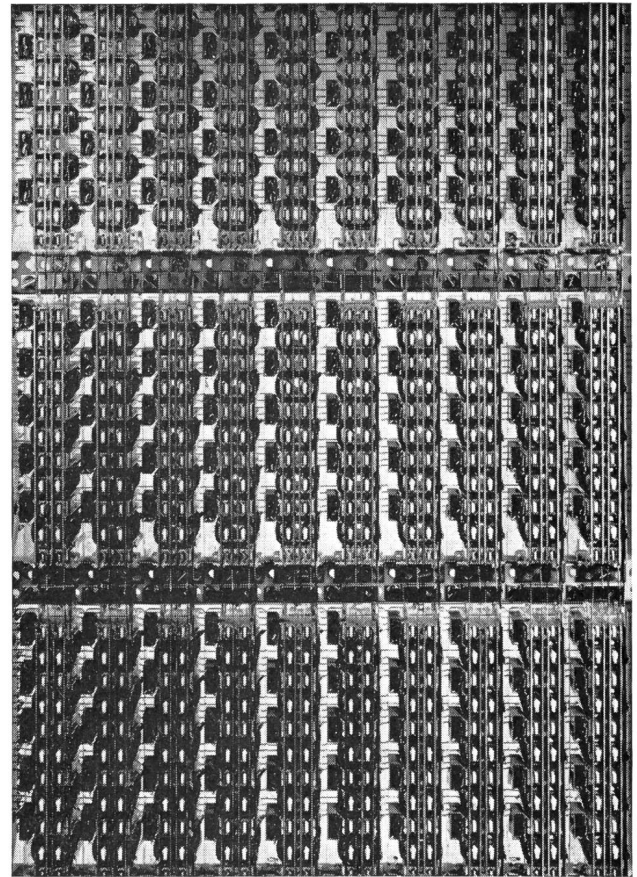


Fig. 4

Koppelfeld mit ESK-Streifen
Réseau de connexion avec séries de relais ESK

4. Réseau de connexion

4.1 Le réseau de connexion est constitué par l'interconnexion de plusieurs séries de relais ESK (*fig. 4*). Etant donné que dans une série cinq entrées ont une sortie commune, on peut, en connectant d'autres séries en parallèle, augmenter à volonté le nombre des sorties. Par exemple, le réseau de connexion A est constitué par 24 séries doubles (2×5 relais); on a donc 24 sorties disponibles pour 10 entrées.

4.2 Composition des réseaux de connexion

		Nombre des contacts de connexion	Nombre des séries	Nombre des relais	Total entrées	Total sorties
Réseaux de connexion des enregistreurs						
	A	12	2×5	50	5	5
	B	12	2×4	40	5	4
	C	12	2×4	40	5	4
Réseau de couplage de direction						
	A	6	24×2	240	10	24
	B	6	8	40	5	8
	C	6	8	40	5	8

Pendant l'établissement de la communication, les réseaux A...C sont connectés en série et correspondent aux étages de sélection (*figure 5*).

RK A-Stufe

RK B-Stufe

RK C-Stufe

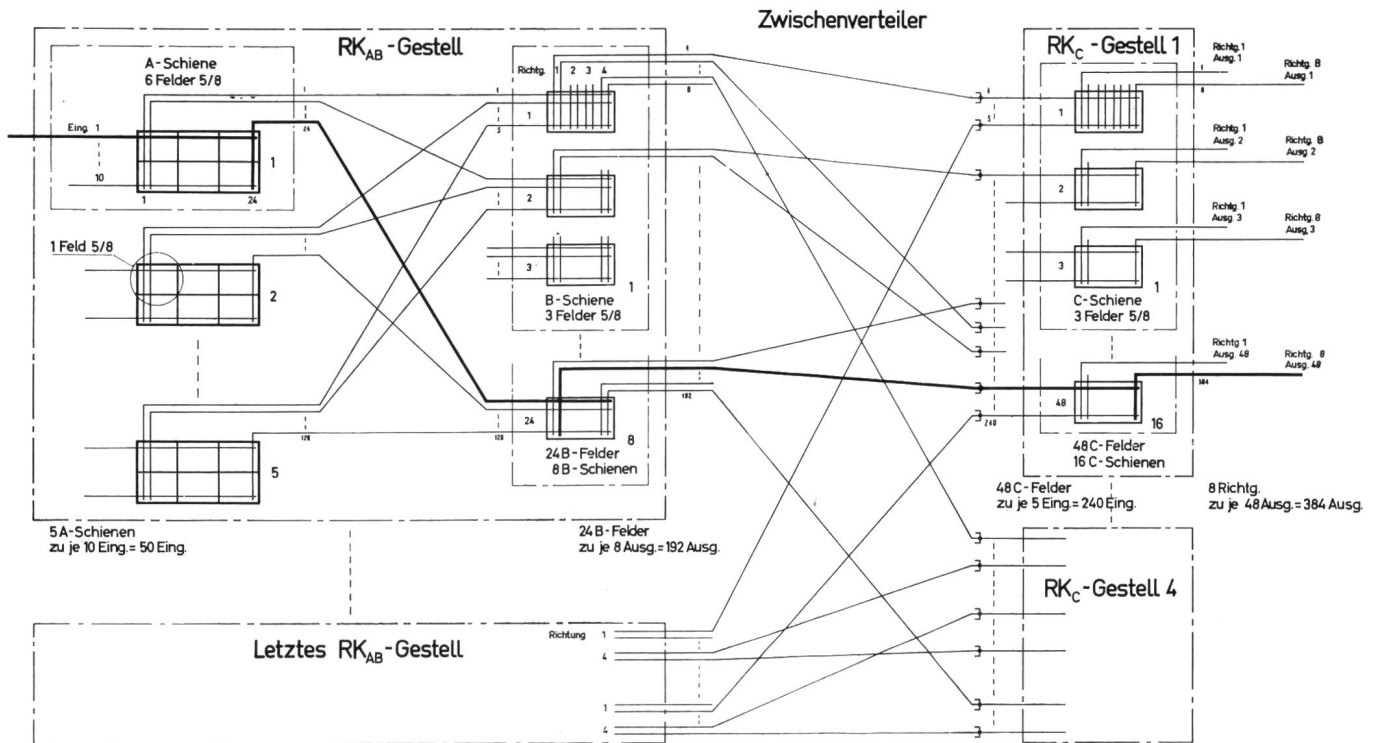


Fig. 5

Gruppierungsplan des Sprechwegkopplers – Plan de groupement du réseau de connexion

Stufe	– Etage
Zwischenverteiler	– Répartiteur intermédiaire
Schiene (n)	– Réglette (s)
Feld (er)	– Réseau (x)
Gestell	– Bâti
Eingang	– Entrée
Ausgang	– Sortie
Letztes	– Dernier
Richtung	– Direction

5. Marqueurs

Der erste besorgt die Zuteilung der Register, der zweite übernimmt die Steuerung des Verbindungsaufbaues. Bei einer Störung in einem dieser beiden Markierer übernimmt sofort der dritte dessen Arbeit, entsprechend einem von der Art der Störung abhängigen Ersatz-Schaltprogramm.

Der Arbeitsablauf im Markierer wickelt sich nach einem bestimmten Programm ab, unter anderem werden die verschiedenen gleichzeitig eintreffenden Schaltbefehle nach ihrer Dringlichkeit (Priorität) berücksichtigt. Der Arbeitsablauf wird automatisch überwacht. Eine Ersatz-Schaltsteuerung wertet die Störungsmeldungen der Markierer und Umwelter aus und reagiert mit einer zweckmäßigen Umschaltung. Nicht eindeutig durch die zentralen Glieder verursachte Fehler werden auf ihre Häufigkeit untersucht und die Ersatzschaltung nur bei Überschreiten eines vorgegebenen Verhältnisses von gestörten zu richtigen Arbeitsabläufen eingeleitet. Ein im Störfall anschaltbarer Schnell-Locher registriert den Zustand des Markierers und sämtlicher Ein- und Ausgabeadern. Auf Grund dieses Lochstreifens lässt sich die Störungsursache feststellen.

Die Markierer sind über zwei getrennte Ringleitungen mit den übrigen zu steuernden Organen ver-

Le marquage (M) est à grande portée, c'est-à-dire que seuls les points entrée 1^{er} réseau de connexion (réseau A) et sortie 3^e réseau de connexion (réseau C) sont marqués, le circuit de jonction entre eux est cherché automatiquement.

Tous les organes sont composés d'éléments électroniques dont la tension de service est de 12 volts. Les informations d'entrée que reçoit le marqueur sont contrôlées quant à leur exactitude, de même que les informations de sortie (autocontrôle).

Le marqueur exécute les fonctions suivantes:

1. Déterminer le groupe de relais de ligne d'entrée occupé, par un réseau de lignes et de colonnes;
2. Attribuer à cette ligne un enregistreur par le réseau de connexion de l'enregistreur;
3. Occuper le groupe de relais de ligne dans chaque groupe de sortie que le traducteur a indiqué au marqueur;
4. Connecter les circuits de conversation par les réseaux de connexion.

Toutes ces opérations peuvent être exécutées par un seul marqueur. Pour assurer la sécurité de l'ex-

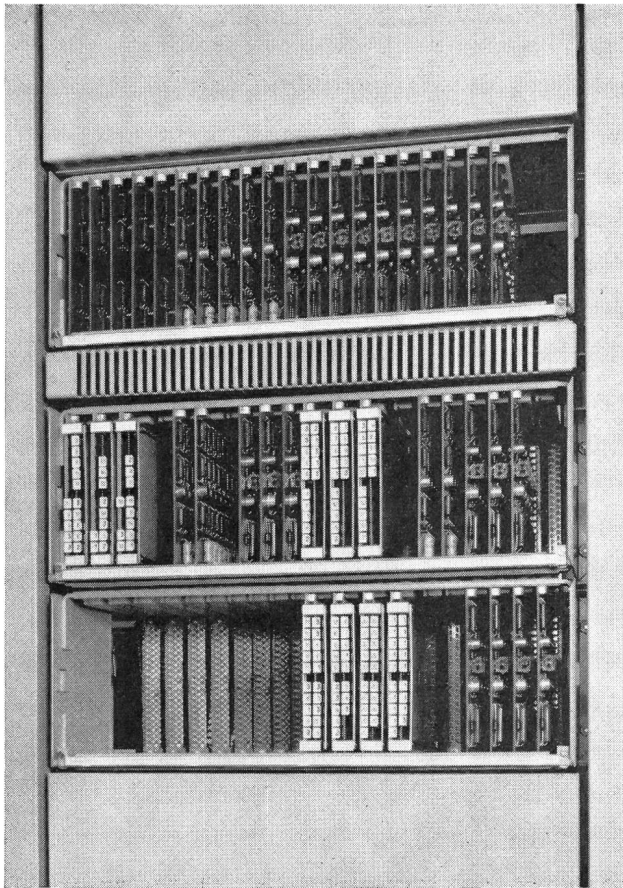


Fig. 6

Elektronik-Schienen des Markierers
Blocs électroniques enfichables du marqueur

bunden. Bei einem Unterbruch oder Schluss in der einen wird automatisch auf die andere umgeschaltet.

6. Umwerter

Die eigentliche Aufgabe des Umwerter besteht einerseits in der Umrechnung der Fernkennzahl in Tandemziffern und andererseits in der Festlegung der Taxzone. Gleich wie im Falle des Markierers kann ein einziger Umwerter die ganze Zentrale bedienen. Aus Sicherheitsgründen sind aber auch hier drei Umwerter vorgesehen, wovon jeweils zwei in Betrieb stehen. Die Eingangsleitungen werden in zwei ungefähr gleichgrosse Gruppen aufgeteilt, die je von einem Umwerter bedient werden. Der dritte Umwerter übernimmt im Störfall automatisch die Aufgaben des gestörten Aggregates.

Der Umwerter arbeitet vollelektronisch, seine Arbeitszeit dauert einige Mikrosekunden. Dagegen benötigt die An- und Abschaltung der beteiligten Organe einige Millisekunden.

7. Kontrollraum

Nach den neuesten Richtlinien für automatische Telephonzentralen soll das Betreten des Zentralenraumes weitgehend vermieden werden.

exploitation ainsi que permettre de modifier des connexions et d'agrandir certaines directions, on a prévu dans l'installation trois marqueurs, qui peuvent être mis à contribution de différentes manières :

Le premier choisit les enregistreurs, le deuxième commande l'établissement de la communication. Si l'un d'eux est dérangé, le troisième se charge immédiatement de son travail, conformément à un programme de connexion de remplacement dépendant de la nature du dérangement.

Les opérations se déroulent dans le marqueur selon un programme déterminé; en particulier, celles qui sont requises simultanément sont exécutées suivant leur urgence (priorité). Les opérations sont surveillées automatiquement. Une commande de connexion de remplacement interprète les annonces de dérangement des marqueurs et des traducteurs et provoque une commutation appropriée. Les défauts qui ne proviennent certainement pas des organes centraux sont analysés quant à leur fréquence et la connexion de remplacement n'est mise en place que si un rapport donné entre opérations perturbées et opérations correctes est dépassé. Un perforateur rapide, qui se connecte en cas de dérangement, enregistre l'état du marqueur et de tous les conducteurs d'entrée et de sortie. La cause du dérangement est déterminée d'après la bande perforée.

Les marqueurs sont reliés par deux lignes en circuit fermé particulières avec les autres organes à commander. En cas d'interruption ou de court-circuit dans l'une des deux, l'autre se connecte automatiquement.

6. Traducteur

Le traducteur a pour fonction, d'une part, de convertir l'indicatif interurbain en chiffres tandems et, d'autre part, de fixer la zone de taxe. Comme dans le cas du marqueur, un seul traducteur pourrait suffire pour tout le central. Pour des raisons de sécurité, on en a prévu trois, dont deux sont simultanément en service. Les lignes d'entrée sont réparties en deux groupes d'importance à peu près égale, chacun d'eux étant desservi par un traducteur. En cas de dérangement, le troisième traducteur reprend automatiquement les fonctions de l'organe dérangé.

Le fonctionnement du traducteur est entièrement électronique et n'exige que quelques microsecondes. En revanche, la connexion et la déconnexion des organes qui lui sont reliés nécessitent quelques millisecondes.

7. Local de contrôle

D'après les nouvelles instructions relatives aux centraux téléphoniques automatiques, l'accès au local du central doit être limité dans la plus grande mesure possible.

Seuls les travaux suivants doivent être exécutés dans la salle des appareils :

Im Apparatesaal sollen nur noch die folgenden Arbeiten ausgeführt werden:

- Behebung einer lokalisierten Störung
- Erweiterungsarbeiten und
- Änderung von Überführungen an Zwischenverteilern.

Alle übrigen Arbeiten sowie die Ablesung von Statistikzählern werden in einem andern Raum durchgeführt.

Um diese Forderungen soweit als möglich zu erfüllen, wurde ein besonderer Kontrollraum geschaffen, in dem alle für den Betrieb notwendigen Versuche und Prüfungen ausgeführt werden können.

In diesem Raum, in dem sich normalerweise das Personal für den Unterhalt aufhält, sind folgende Organe installiert:

1. *Die Bügelbuchten.* Sämtliche in der Zentrale ankommenden und von der Zentrale abgehenden Leitungen sind vollständig, das heisst mit allen Drähten über Trennbügel geführt. Für eine dreidrähtige Leitung aus einer Quartierzentrale sind es drei Trennbügel, während eine Vierdrahtleitung deren acht benötigt. Alle Versuche mit den Gegenämtern, sowohl ankommende wie abgehende, können an den Bügelbuchten ausgeführt werden. In diesen Buchten befinden sich auch die zur Telephonvermittlerstation parallel geschalteten Dienstanschlüsse.

2. *Die automatische Prüfeinrichtung.* Dieses Gerät ist mit seinen Steuerorganen zur allgemeinen und zur Kontrolle ganz bestimmter Stromkreise in einer eigenen Bucht untergebracht. Auf ihr sind auch die verschiedenen Arbeitsphasen und die Prüfergebnisse ersichtlich. Die Ergebnisse der Prüfung werden von einem Fernschreiber registriert.

3. *Die Zählerbucht.* Sämtliche für die Verkehrsüberwachung notwendigen Zähler und die Organe für die Verkehrsmessung aller Bündel sind in einer Zählerbucht zusammengefasst.

4. *Die Störungssignalisierung.* Die in der Zentrale an den Stromkreisen auftretenden Störungen werden soweit als möglich durch Signallampen einer besonderen Relaisbucht gemeldet. Diese enthält auch die Feueralarmlampen und die Anzeigeeinstrumente für Strom und Spannung sowie einzelne Fernthermometer.

5. *Die Diensttelephonanlage.* Alle von auswärts eintreffenden Störungsmeldungen und Dienstverbindungen werden an dieser Stelle entgegengenommen und wenn nötig weitervermittelt. Ferner endigen auf dieser Station alle Querverbindungen nach andern gleichartigen Zentralen sowie die ZB-Leitungen nach bestimmten Relaisstellen im eigenen Zentralenraum.

6. *Die Identifizierungseinrichtung.* Es ist ausserordentlich zeitraubend, den von einer Verbindung eingeschlagenen Weg an Hand der belegten Organe in der Zentrale zu verfolgen. Um diese Arbeit dennoch möglichst rasch durchführen zu können, sind im Kontrollraum mehrere steckbare Identifizierungskästchen

- reparieren ein dérangement localisé
- exécuter des travaux d'extension et
- modifier des renvois aux répartiteurs intermédiaires.

Tous les autres travaux, de même que le relevé des compteurs de statistique, doivent s'effectuer dans un autre local.

Pour répondre autant que possible à ces exigences, on a prévu un «local de contrôle» dans lequel peuvent être exécutés tous les essais et mesures nécessaires au service.

Dans ce local, où se tient normalement le personnel chargé de l'entretien, sont installés les organes suivants:

1. *Les baies d'étriers.* Toutes les lignes de départ et d'arrivée du central passent avec tous leurs fils par des étriers de coupure. Ces étriers sont au nombre de trois pour une ligne à trois fils venant d'un central de quartier, de huit pour une ligne à quatre fils. Tous les essais avec les centraux éloignés, sur les lignes de départ ou d'arrivée, peuvent être effectués aux baies d'étriers. Celles-ci comprennent aussi les raccordements de service connectés en parallèle avec le poste de commutation.

2. *L'installation automatique d'essai.* Avec ses organes de commande, ce dispositif, destiné au contrôle général et au contrôle de circuits déterminés, est logé dans une baie séparée. Les différentes phases de travail et les résultats des essais apparaissent aussi sur cette baie. Les résultats sont enregistrés par un télé-imprimeur.

3. *La baie de compteurs.* Tous les compteurs nécessaires pour la surveillance du trafic et les organes de mesure du trafic sur tous les faisceaux sont groupés dans une baie de compteurs.

4. *La signalisation des dérangements.* Les dérangements qui affectent les circuits du central sont autant que possible signalés par des lampes montées sur une baie de relais spéciale. Cette baie contient aussi les lampes de l'alarme-incendie, les indicateurs de courant et de tension, ainsi que quelques téléthermomètres.

5. *L'installation de téléphones de service.* Tous les avis de dérangement et les communications de service venant de l'extérieur parviennent à cette station, d'où l'on peut, au besoin, les transmettre plus loin. Toutes les liaisons transversales avec d'autres centraux de même nature ainsi que les lignes BC vers certains bâtis de relais établis dans le local du central aboutissent également à cette station.

6. *Le dispositif d'identification.* Il faut un temps considérable pour suivre d'après les organes occupés le chemin emprunté par une communication. Pour exécuter néanmoins cette opération aussi rapidement que possible, on installe dans le local de contrôle plusieurs boîtes d'identification enfichables, qui permettent de déterminer le chemin suivi par une communication de transit. Cela peut se faire aussi

vorhanden, an denen sich der Weg einer Transitverbindung ermitteln lässt. Dieser kann sowohl vorwärts (Eingangsleitung bekannt) als auch rückwärts (Ausgangsleitung bekannt) bestimmt werden.

7. *Leitungskartothek*. Alle für den normalen Betriebsablauf, für Messungen und die Störungsbehebung notwendigen Unterlagen sind für jede Leitung auf einer besonderen Karte eingetragen. Diese befindet sich in Griffnähe der Bedienungsperson der Telephonstation. Hier findet man auch die Störungskarten, die Tabellen für die Verschränkungen und die Schemata der verschiedenen Zentralenausrüstungen.

8. Die wichtigsten Unterschiede der ESK-Schalttechnik gegenüber den Motorwähleranlagen

8.1 Unterschiede technischer Art

Die neuen ESK-Anlagen benötigen 48 V Betriebsspannung. Da der Stromverbrauch je durchgeschaltete Verbindung in beiden Fällen (ESK oder Motorwähler) ungefähr gleich gross ist, sind die ESK-Zentralen leistungsmässig im Vorteil (weniger kWh).

Im neuen System werden keine Sucher oder Wähler mehr verwendet, sondern nur noch Relais. Die eigentlichen Wahl- oder Sucherstufen werden aus neuen ESK-Relais zusammengestellt und Koppelfelder genannt.

Ein grosser Unterschied gegenüber der bisherigen Technik liegt in der Verwendung von nur zwei zentralen Steuerorganen: dem Markierer und dem Umwerter.

In diesen beiden Organen sind ausschliesslich elektronische Elemente enthalten. Dies hat extrem kurze Arbeitszeiten zur Folge. Bei der neuen Technik ist für eine dreistufige Wahl eine Schaltzeit von nur 20...30 ms ein grosser Vorteil. In Zentralen älterer Bauweise muss mit einer oft bis 100mal längeren Zeit gerechnet werden.

Eine weitere Besonderheit dieses Systems ist die Einweg-Verbindung zwischen einem Eingangspunkt im ersten Koppelfeld (A-Koppler) und einem Ausgangspunkt im dritten Koppelfeld (C-Koppler). Ist die für diese Verbindung notwendige Zwischenleitung besetzt, so können die beiden Punkte nicht miteinander verbunden werden, und der Markierer muss einen anderen Ausgangspunkt bestimmen. Beim heutigen Motorwählersystem sind viele Wege zwischen einer Eingangsposition in der 1. Wahlstufe und einer Ausgangsposition in der letzten Wahlstufe möglich.

In den heutigen Vierdraht-Fernbetriebsämtern wird die Verbindung mit achtpoligen Motorwählern (8 Bürsten) durchgeschaltet, während in der ESK-Technik dafür nur sechspolige ESK-Relais (6 Arbeitskontakte) nötig sind. Diese Relais schalten nur die Sprechdrähte a_1 b_1 a_2 b_2 und den Signaldraht SZ_1/SZ_2 durch, während der eigentliche Verbindungsaufbau über Ringleitungen vor sich geht.

Die bis jetzt übliche Kennzeichnung der freien Stromkreise durch ein Batteriepotential auf dem

bien en avant (ligne d'entrée connue) qu'en arrière (ligne de sortie connue).

7. *Fichier des lignes*. Pour chaque ligne, tous les renseignements nécessaires à l'exploitation normale, aux mesures et à la suppression des dérangements sont notés sur une fiche spéciale, placée à portée de la personne desservant le poste téléphonique. On trouve encore à cette même place les fiches des dérangements, les tableaux pour les multiplages et les schémas des différents équipements du central.

8. Les principales différences entre la technique ESK et celle des sélecteurs à moteur

8.1 Différences de nature technique

Les nouvelles installations ESK exigent une tension de service de 48 volts. La consommation de courant par communication établie étant à peu près la même dans les deux cas (ESK ou sélecteurs à moteur), les centraux ESK sont plus avantageux sous le rapport de la puissance (moins de kWh).

Le nouveau système ne comporte ni chercheurs ni sélecteurs, mais uniquement des relais. Les étages de sélection ou de recherche proprement dits sont composés de nouveaux relais ESK et dénommés réseaux de connexion.

L'emploi de deux organes de commande centraux seulement: le marqueur et le traducteur, représente une importante différence par rapport à la technique actuelle.

Ces deux organes sont constitués exclusivement par des éléments électroniques, aussi les temps de fonctionnement sont-ils extrêmement courts. Une sélection à trois étages n'exige que 20...30 ms, ce qui présente un grand avantage. Dans les centraux d'ancienne construction, il faut compter souvent avec un temps de commutation jusqu'à 100 fois plus long.

Une autre particularité de ce système est la liaison à une seule voie entre un point d'entrée dans le premier réseau de connexion (réseau A) et un point de sortie dans le troisième réseau de connexion (réseau C). Si le circuit intermédiaire nécessaire pour cette communication est occupé, les deux points ne peuvent pas être reliés et le marqueur doit fixer un autre point de sortie. Dans le système à sélecteurs à moteur existent de nombreuses voies entre une position d'entrée dans le 1^{er} étage de sélection et une position de sortie dans le dernier étage.

Dans les centraux interurbains pour quatre fils, la communication s'établit par des sélecteurs à moteur à huit pôles (8 balais), tandis que le système ESK ne nécessite que des relais à six pôles (6 contacts de travail). Ces relais connectent les fils de conversation a_1 b_1 a_2 b_2 et le fil de signalisation SZ_1/SZ_2 , tandis que l'établissement proprement dit de la communication s'effectue par des lignes en circuit fermé.

La désignation des circuits libres par un potentiel de batterie sur le fil c est abandonnée. Dans le système ESK, un circuit est libre lorsqu'un contact de repos de son relais de maintien est fermé.

c-Draht fällt dahin. In der ESK-Technik ist ein Stromkreis frei, wenn an seinem Halterelais ein Ruhekontakt geschlossen ist.

8.2 Unterschiede betrieblicher Art

Sämtliche Ausrüstungen (elektronisch oder mit Relais, einschliesslich der Koppelfelder) sind steckbar (*Figur 7*) und können in Störungsfällen leicht aus dem Gestell entfernt und auf einem besonderen Prüfstand untersucht werden.

Grossen Zeitgewinn kann bei dieser neuen Technik die einfache Schaltarbeit bei der Änderung von Taxzonen oder Tandemziffern bringen. Je nach der Grösse der Anlage wird die Dauer dieser Arbeit von bisher einigen hundert Stunden auf wenige Sekunden reduziert.

Da keine Sucher oder Wähler mehr vorhanden sind, müssen auch keine Unterhaltsarbeiten ausgeführt werden. Sämtliche Stromkreise werden periodisch mit einer automatischen Einrichtung geprüft, so dass dafür jeglicher Personalaufwand wegfällt.

Über die Störanfälligkeit und die Lebensdauer der neuen Bauelemente liegen noch keine Erfahrungen vor. Es kann jedoch mit grosser Wahrscheinlichkeit damit gerechnet werden, dass die Zahl der Störungen bedeutend kleiner sein wird als bei den heutigen Anlagen. Dagegen wird die durchschnittliche Zeit für die Störungsbehebung zunehmen, weil das gestörte Element in der Regel aus der Schiene beziehungsweise dem Einschub demontiert und ersetzt werden muss.

Die heute allgemein bekannte Bestimmung des Weges einer aufgebauten Verbindung in der Zentrale kann in ESK-Anlagen nur sehr schwer durchgeführt werden. Durch die grosse Konzentration der Koppelfelder im Gestell (drei Felder in einem Rahmen) sind die einzelnen Felder nicht mehr direkt sichtbar. Die vorderen und hinteren Felder sind auf einem drehbaren Rahmen montiert, der ausgeschwenkt werden muss, wenn beispielsweise eine Relaisstellung im mittleren Feld zu bestimmen ist.

Zur Erleichterung dieser Wegsuch-Arbeit ist eine Identifizierungs-Einrichtung entwickelt worden, mit welcher der von einer Verbindung in der Zentrale eingeschlagene Weg optisch angezeigt wird. Der Weg kann also ermittelt werden, ohne dass der Zentralenraum betreten wird.

8.3 Unterschiede hinsichtlich Raumbedarf und Montage

Sämtliche in der ESK-Technik verwendeten Gestelle haben die gleichen Dimensionen, nämlich 2,73 m Höhe, 0,25 m Tiefe und 0,71 m Breite (*Figur 8*).

Da in diesem neuen System die Apparatekonzentration in den Gestellen wesentlich grösser ist, wird auch die Zahl der Verbindungskabel umfangreicher. So beträgt zum Beispiel die maximale Kapazität der Verbindungskabel für ein Motorwählergestell rund 900 Drähte, während in der ESK-Zentrale ein C-Kopplergestell rund 5000 Drähte benötigt.

8.2 Différences dans l'exploitation

Tous les équipements (électroniques ou avec relais, y compris les réseaux de connexion), sont enfichables (*figure 7*) et, en cas de dérangement, peuvent être facilement enlevés du bâti et examinés sur un banc d'essai spécial.

La simplicité du travail de connexion en cas de changement des zones de taxe ou des chiffres tandems peut procurer un gain de temps important. Suivant la grandeur de l'installation, la durée de ce travail peut être ramenée de plusieurs centaines d'heures, comme jusqu'ici, à quelques secondes.

Comme il n'y a ni chercheurs ni sélecteurs, on n'exécute pas de travaux d'entretien. Tous les circuits sont contrôlés périodiquement à l'aide d'un dispositif automatique, qui exclut tout emploi de personnel.

On ne dispose encore d'aucune expérience quant à la fréquence des dérangements et à la longévité des nouveaux éléments. Il est très probable cependant que le nombre des dérangements sera bien inférieur à celui qu'on constate dans les installations actuelles. En revanche, le temps moyen de réparation des dérangements augmentera, du fait que l'élément affecté devra en général être retiré de la barre ou du bloc où il est monté, puis remplacé.

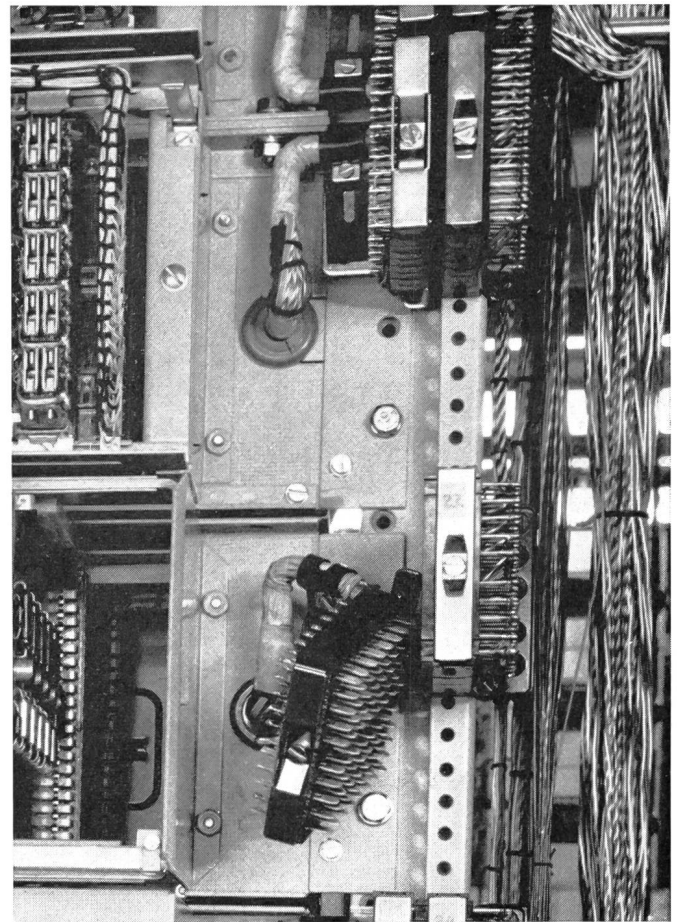


Fig. 7

Anschlussstecker, oben geschlossen, unten geöffnet
Fiches de connexion, fermées (en haut) et ouvertes (en bas)

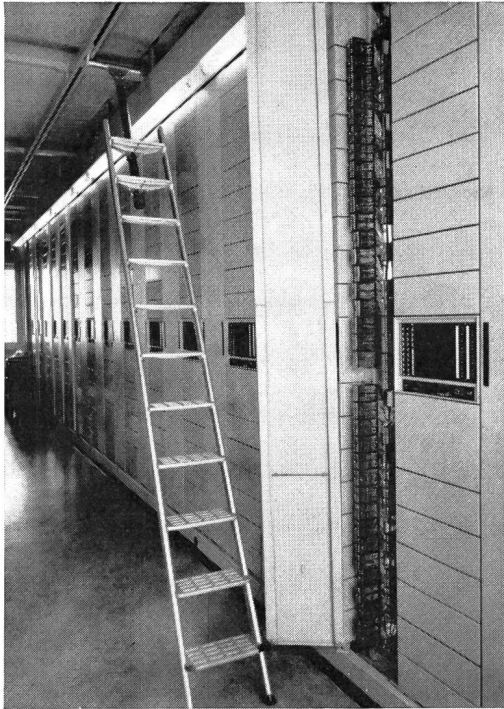


Fig. 8

ZIG-Gestellreihe mit geöffneter Tür und sichtbaren Anschlusssteckern

Rangée de bâtis d'émetteurs d'impulsions avec porte ouverte permettant de voir les fiches de connexion

Mit den bis heute verwendeten Querschnitten erfordern diese vielen Drähte viel Platz. Die Kabelrechen und Aufstiegskanäle müssten viel zu gross dimensioniert werden, womit sie den durch die Apparatekonzentration gewonnenen Raum teilweise wieder beanspruchen würden. Es wird daher für die internen Verbindungen ein neuer Kabeltyp mit Drähten von 0,5 mm Durchmesser verwendet.

Die Ausrüstungen in den Apparategestellen sind wesentlich konzentrierter als beim Motowähleramt. So sind zum Beispiel in einem ESK-Übertragergestell 60 Leitungen untergebracht, während es bei alten Motorwählerämtern nur deren 24 sind.

Durch die starke Apparatekonzentration in den Gestellen wird natürlich der Ausnutzungsfaktor der Bodenfläche günstiger. Bei grösseren ESK-Anlagen ist daher der Raumbedarf je durchzuschaltende Verkehrseinheit bedeutend kleiner als bei den Motorwählerzentralen.

*

Eine solche Anlage mit 400 Fernleitungen wird im Frühling 1966 im automatischen Fernamt in Biel, als Erweiterung der bestehenden Motorwähleranlage, in Betrieb genommen. Es ist vorgesehen, Anfang 1967 in Bern eine weitere Anlage mit einer Anfangskapazität von 1700 Leitungen einzuschalten, die im Endausbau rund 10 000 Leitungen aufweisen wird.

La détermination du chemin suivi dans un central par une communication établie, aujourd'hui courante, sera très difficile dans les installations ESK. Du fait de leur grande concentration dans le bâti (trois dans un même cadre), les réseaux de connexion ne sont plus visibles directement. Les réseaux antérieurs et postérieurs sont montés sur un cadre tournant qu'il faut mouvoir lorsqu'il s'agit par exemple de déterminer la position d'un relais faisant partie du réseau médian.

Un dispositif d'identification a été mis au point pour faciliter le travail de recherche; il montre optiquement le chemin emprunté dans le central par une communication. Il n'est pas nécessaire de pénétrer à cet effet dans le local du central.

8.3 Différences quant à la place nécessaire et au montage

Tous les bâtis utilisés dans le système ESK ont les mêmes dimensions, savoir 2,73 m de hauteur, 0,25 m de profondeur et 0,71 m de largeur (figure 8).

La concentration des appareils dans les bâtis étant plus grande, le nombre des câbles de jonction est plus élevé. La capacité maximale des câbles de jonction est par exemple de 900 fils pour un bâti de sélecteurs à moteur, tandis que dans un central ESK un bâti de réseaux de connexion C nécessite 5000 fils en chiffre rond.

Avec les sections utilisées aujourd'hui, ces nombreux fils exigent beaucoup de place. Les râteliers pour câbles et les canaux d'ascension devraient avoir des dimensions exagérées et la place gagnée du fait de la concentration des appareils serait en partie perdue. C'est pourquoi on utilise pour les jonctions internes un nouveau type de câble avec fils de 0,5 mm de diamètre.

Dans les bâtis d'appareils, les équipements sont sensiblement plus concentrés que dans un central avec sélecteurs à moteur. Dans un bâti de translateurs ESK par exemple, 60 équipements de lignes sortantes sont installés, alors qu'on n'en compte que 24 dans le cas d'un central avec sélecteurs à moteur.

La forte concentration des appareils dans les bâtis augmentera naturellement le facteur d'utilisation de la surface du sol. Dans les grandes installations ESK, la place nécessaire par unité de trafic à traiter sera notablement plus faible que dans les centraux équipés de sélecteurs à moteur.

*

Une installation de cette nature, pour 400 lignes interurbaines, sera mise en service au printemps 1966 au central interurbain automatique de Bienne; il s'agit d'agrandir l'installation existante à sélecteurs à moteur. Il est prévu d'établir à Berne, au début de 1967, une autre installation ayant une capacité initiale de 1700 circuits, capacité qui pourra être portée à 10 000 circuits.