

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: 39 (1961)

Heft: 2

Artikel: Entwicklungstendenzen in der Telephonautomatik = Tendances évolutives de la téléphonie automatique

Autor: Kaufmann, J.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-875233>

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

J. KAUFMANN, Bern

621.395.34 : 621.395.345

Entwicklungstendenzen in der Telephonautomatik

Tendances évolutives de la téléphonie automatique

In den konventionellen Stromkreisen der herkömmlichen automatischen Telephonzentralen bilden aufgabenmässig und schaltungstechnisch Relais und Wähler die wesentlichsten Schaltelemente.

Das *Relais* ist in seinem prinzipiellen Aufbau stets gleich geblieben. Für besondere Aufgaben sind seine Abmessungen allerdings sehr klein geworden und damit auch die Schaltzeiten. Es hat in der langen Zeitspanne seiner Anwendung hervorragende Dienste geleistet, wenn heute auch zugegeben werden muss, dass man ein mehreres von ihm kaum mehr wird verlangen und erwarten dürfen. Wieweit und in welcher endgültigen Form dieses Schaltelement auch in der künftigen Technik der Telephonautomatik das Feld zu behaupten imstande sein wird, ist heute noch eine offene Frage.

Im Gegensatz zum Relais hat das zweite wichtige Schaltelement, der *Wähler*, während der langen Zeit seiner Verwendung eine ganze Reihe von konstruktiven Verbesserungen erfahren, ohne indessen vom ursprünglichen Prinzip stark abzuweichen. Mit «Wähler» wurde anfänglich nur ein elektromagnetisch betätigtes Schaltwerk bezeichnet (*Fig. 1*), gleichviel, ob es sich um einen Wähler der herkömmlichen Bauarten handelte oder um eine mit Relais aufgebaute Wähleinrichtung, wie sie zum Beispiel der Crossbar-Wähler amerikanischer Herkunft darstellt.

In neuerer Zeit hat sich dieser anfänglich eng begrenzte Kreis der mit Wähler bezeichneten Schaltelemente wesentlich erweitert. Jetzt werden auch die teil- und vollelektronisch gesteuerten Elemente, soweit ihnen Wählaufgaben zugewiesen sind, kurzerhand als Wähler bezeichnet.

Dans les circuits conventionnels des centraux téléphoniques automatiques ordinaires, les commutations et autres fonctions sont accomplies par les relais et les sélecteurs, qui constituent les éléments de couplage essentiels.

Le *relais* est, dans sa construction de principe, constamment resté le même. Pour des fonctions spéciales, ses dimensions sont devenues très petites et, par voie de conséquence, les temps de commutation se sont énormément raccourcis. Durant la longue période de son utilisation, il a rendu de précieux services, même s'il faut reconnaître aujourd'hui qu'on ne pourra que difficilement en exiger et en attendre davantage. On peut se demander dans quelle mesure et sous quelle forme définitive cet élément sera à même de s'imposer encore dans la technique future de la téléphonie automatique.

Contrairement au relais, le second élément important, le *sélecteur*, a subi toute une série d'améliorations au cours de la longue période de son emploi, sans pour autant s'écarter sensiblement du principe initial. Au début, on n'a désigné sous la dénomination de «sélecteur» qu'un appareil actionné électromagnétiquement (*fig. 1*), peu important qu'il s'agît d'un sélecteur de construction traditionnelle ou d'un dispositif de sélection équipé de relais, tel que le représente, par exemple, le sélecteur crossbar de provenance américaine.

Plus récemment, le domaine, étroitement délimité au début, des éléments de couplage désignés par le terme de sélecteur s'est notablement agrandi. Actuellement, les éléments partiellement ou entièrement commandés par l'électronique sont, en tant qu'ils

Schon die Entwicklung der beiden bisher bekannten Systeme nach dem direkt oder indirekt gesteuerten elektromagnetischen Prinzip zeigt, dass die ursprünglichen, im wesentlichen bis heute erhalten gebliebenen Konstruktionen den neuen Anforderungen nicht mehr allseits gerecht zu werden vermögen. Mit dem steten Ausweiten der Aufgaben sind auch die Stromkreise komplizierter geworden. Dazu haben die Wähler konstruktiv jenen Grad erreicht, bei dem nach den heutigen Erkenntnissen weitere Verbesserungen herkömmlicher Art, insbesondere hinsichtlich der Schaltgeschwindigkeit, kaum mehr möglich sein werden.

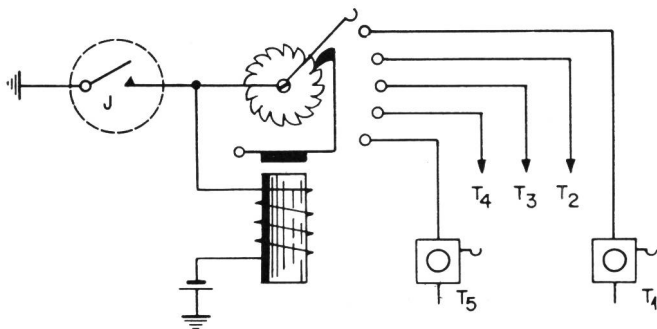


Fig. 1.

Eine neue Richtung, die künftig allem Anschein nach auch den neuesten stets wachsenden Anforderungen gerecht zu werden verspricht, hat die Elektronik eingeleitet. Sie erscheint mit ganz neuen Elementen im Blickfeld des Schaltungstechnikers. Schon heute werden zahlreiche brauchbare, daneben aber auch viele sehr problematische und praktisch kaum zu verwirklichende Lösungen angedeutet.

Während man ursprünglich ganz allgemein der Ansicht huldigte, in der Telephonautomatik auf Grund der bisherigen Erkenntnisse ohne Zwischenstufe den Schritt von den herkömmlichen elektromagnetischen zu den vollelektronischen Schaltungen machen zu können, zeichnet sich in jüngster Zeit eine eher abwartende Tendenz ab, die dem Einsatz der halbelelektronischen Systeme den Vortritt lassen möchte.

Bis heute sind wohl zwei vollelektronische Prinzipien bekannt geworden, die aber noch nicht bis zur betrieblichen Einsatzfähigkeit entwickelt sind. Sie sind unter den Bezeichnungen «Time Division System» und «Space Division System» bekannt geworden. Das erste entspricht ungefähr dem System der bekannten Mehrkanaltelephonie mit Pulsmodulation, das heisst einem Zeitmultiplexverfahren, bei dem die Verbindungen durch zeitliche Staffelung der zu übertragenden Informationen aufgeteilt und verarbeitet werden. Das zweite dagegen beruht auf dem Prinzip des elektronisch gekoppelten Multiplex für die Sprechverbindungen.

In England und in den USA werden diese Verfahren gegenwärtig in besonders hierfür gebauten Versuchs-

accomplissent des fonctions de sélection, simplement appelés sélecteurs.

L'évolution des deux systèmes connus jusqu'ici et établis selon le principe de la commande électromagnétique directe ou indirecte montre déjà que les constructions primitives, maintenues à peu près en leur état jusqu'ici, ne sont plus à même de faire intégralement face aux nouvelles exigences. Leurs fonctions prenant toujours plus d'ampleur, les circuits sont devenus aussi plus compliqués. En outre, la construction des sélecteurs a atteint un degré de perfectionnement tel que les connaissances actuelles pourront difficilement apporter de nouvelles améliorations de type ordinaire, en particulier en ce qui concerne la vitesse de commutation.

L'électronique a innové et, selon toute vraisemblance, permettra à l'avenir de satisfaire à de nouvelles exigences toujours plus grandes. Elle se présente au technicien de la commutation avec des éléments absolument nouveaux. Déjà maintenant, de nombreuses solutions s'annoncent utilisables, alors que toute une série d'autres sont très problématiques et difficilement réalisables en pratique.

Tandis qu'au début on admettait généralement que, en téléphonie automatique, on pourrait, en se fondant sur les connaissances acquises, passer de la commutation électromagnétique ordinaire à la commutation électronique sans adaptation intermédiaire, on a plutôt tendance depuis peu à préférer l'emploi de systèmes semi-électroniques.

Jusqu'à présent, nous connaissons deux principes électroniques qui ne sont, toutefois, pas encore suffisamment mis au point pour pouvoir être utilisés en service. Ils sont dénommés «Time Division System» et «Space Division System». Le premier correspond approximativement à la téléphonie multivoies avec modulation par impulsions, c'est-à-dire à un système multivoies à multiplexage par répartition dans le temps, dans lequel les communications sont réparties et traitées par gradation des données à transmettre. Le second, en revanche, repose sur le principe du multiple couplé électroniquement pour les voies de conversation.

En Angleterre et aux Etats-Unis d'Amérique, ces systèmes sont pratiquement mis à l'épreuve dans des centraux d'essai spécialement construits à cet effet. A l'heure actuelle, il est encore impossible de dire si ces essais obtiendront quelque succès pratique. Les deux systèmes rencontrent des difficultés assez grandes d'ordre général, mais aussi du fait que, en ce qui concerne l'absence de diaphonie recherchée, le multiple à constituer par de nouveaux éléments de construction possède toujours de trop grandes capacités et qu'enfin il est absolument indispensable de remplacer ou de modifier les pièces utilisées jusqu'ici dans chaque poste d'abonné. Les microphones à charbon doivent, par exemple, être remplacés par des dispositifs transistorisés avec microphones dynamiques ou magnétiques et le courant d'appel à 25 Hz doit céder le pas à l'appel à fréquence vocale. Pour satisfaire ces

zentralen in der Praxis erprobt. Ob diesen Versuchen ein praktischer Erfolg beschieden sein wird, kann im jetzigen Stadium noch nicht gesagt werden. Bei beiden Systemen liegen die Schwierigkeiten ganz allgemein im verhältnismässig grossen Aufwand, aber auch in der Tatsache, dass der mit den neuen Bauelementen zu bildende Multipel hinsichtlich der anzustrebenden Übersprechfreiheit noch immer mit zu grossen Kapazitäten behaftet ist und letzten Endes in der sich ergebenden Notwendigkeit, in jeder Teilnehmerstation bisher verwendete Bestandteile ersetzen oder ändern zu müssen. Kohlemikrophone müssen zum Beispiel durch transistorisierte Schaltungen mit dynamischen oder magnetischen Mikrofonen ersetzt werden, und anstelle des 25-Hz-Rufstromes wird der Tonfrequenzruf treten. Schon die Erfüllung dieser beiden Bedingungen allein erfordert bereits eine vollständige Neukonstruktion der Teilnehmerstation. Weil der Speisestrom für das neue Mikrofon bedeutend kleiner sein wird (~ 10 mA) und die Übertragung des Tonfrequenz-Rufsignales erheblich kleineren Leistungsaufwand erfordert, dürften umgekehrt aber die Durchmesser der Kabeladern stark reduziert werden (0,4 bis 0,2 mm).

Es scheint nun aber trotzdem, als ob auf Grund der bis jetzt gemachten und bekannt gewordenen Erfahrungen in der Forschungs- und Entwicklungsarbeit gegenwärtig tatsächlich jenes halbelektronische Prinzip im Vordergrund stehen würde, bei dem für die Durchschaltung der Sprechwege – allerdings in ganz verschiedenen Ausführungen – der bisherige Edelmetallkontakt wenigstens vorderhand noch seinen Platz zu behaupten vermöchte. Dagegen sollen die Speicherung und die Umrechnung der Wahlziffern, die Steuerung des Sprechweges, das immer umfangreicher und komplizierter werdende Gebiet der Signalisierung und die automatischen Prüfeinrichtungen für die Überwachung und den Unterhalt der Anlagen schon nach den heutigen Erkenntnissen weitgehend, wenn nicht überhaupt vollständig elektronisch gelöst werden können. Ein derartiges halbelektronisches System hat den Vorteil der Verwendungsmöglichkeit der bisherigen ungeänderten Teilnehmerstation und vermeidet auch weitgehend die angedeuteten Übertragungstechnischen Unzulänglichkeiten. Dagegen müssen die Schaltgeschwindigkeiten des elektronischen mit denjenigen des elektromechanischen Teiles durch Zwischenschaltung geeigneter Elemente in Übereinstimmung gebracht werden, wodurch mit entsprechendem Aufwand die Bedingung der sehr geringen Durchschaltezeit (< 5 ms) erfüllt werden kann.

Das Endziel allen Strebens und jeder Entwicklung wird letzten Endes aber gleichwohl die vollelektronische Telephonzentrale bleiben. Bis es aber wirklich soweit ist, sind noch eine ganze Reihe fundamentaler Fragen auf breiter Basis abzuklären. Die rasche Entwicklung der elektronischen Rechenmaschinen und deren praktische Anwendungen haben in dieser Rich-

deux conditions, il est déjà nécessaire de fabriquer un nouveau poste d'abonné. Etant donné que le courant d'alimentation du nouveau microphone sera sensiblement plus faible (~ 10 mA) et que la transmission du signal d'appel à fréquence vocale exigera une puissance nettement plus petite, les diamètres des conducteurs de câbles pourront être fortement réduits (0,4 à 0,2 mm).

Mais il semble malgré tout que, d'après les expériences faites dans le travail de recherche et de mise au point et publiées jusqu'à présent, le principe semi-électronique recueillerait tous les suffrages. Dans ce système, l'ancien contact en métal précieux – de construction évidemment toute différente – pour la commutation des voies téléphoniques s'impose encore, pour le moment tout au moins. En revanche, l'enregistrement et la traduction des chiffres de sélection, la commande de la voie téléphonique, le domaine toujours plus important et plus compliqué de la signalisation et les dispositifs d'essai automatiques pour la surveillance et l'entretien des installations doivent, selon les connaissances actuelles, pouvoir trouver une solution très largement, sinon entièrement électronique. Un système semi-électronique offre l'avantage qu'il permet d'employer le poste d'abonné actuel sans changement et qu'il évite aussi dans une grande mesure les insuffisances techniques de transmission relevées. Par contre, les vitesses de commutation de la partie électronique doivent être accordées avec celles de la partie électromécanique par intercalation des éléments nécessaires; de ce fait, la condition du temps de commutation très petit (< 5 ms) est satisfaite moyennant une dépense appropriée.

Le but final de tous les efforts et de toutes les mises au point est d'arriver néanmoins à obtenir un central téléphonique entièrement électronique. Jusqu'à ce que ce résultat soit obtenu, il est indispensable d'élucider toute une série de questions fondamentales. Le développement rapide des calculatrices électroniques et leurs applications pratiques représentent déjà un précieux travail de pionnier dans cette voie.

Le rendement économique du nouveau système à choisir jouera un rôle déterminant. La Suisse, par exemple, possède un réseau téléphonique automatique moderne, construit selon le principe électromagnétique. Il sera possible d'insérer dans le réseau, à condition qu'on en arrive là, de nouveaux centraux et équipements entièrement électroniques. On n'a toutefois pas encore déterminé si les frais des travaux d'adaptation nécessaires, qu'il s'agisse de l'insertion du nouveau système dans celui qui existe ou que ce soit le contraire qui se produise, en vaudront la peine et seront justifiés. Le manque d'expérience ne permet pas encore d'avoir des renseignements précis à ce sujet. Même les dépenses pour l'acquisition d'un central téléphonique électronique seul varient, selon les indications obtenues jusqu'ici, malheureusement très rares et à interpréter avec prudence, entre des frais de même montant et deux à trois fois plus importants que ceux d'une installation de même capa-

tung bereits wertvolle und zielweisende Pionierarbeit geleistet.

Allem voran wird die Wirtschaftlichkeit des neu zu wählenden Systems eine ausschlaggebende Rolle spielen. Die Schweiz zum Beispiel besitzt ein modernes, nach dem elektromagnetischen Prinzip ausgebautes vollautomatisches Telephonnetz. Die Einfügung neuer vollelektronischer Zentralen und Einrichtungen wird, wenn es einmal soweit kommt, möglich sein. Ob sich aber die Kosten für die notwendigen Anpassungsarbeiten, sei es für die Einfügung des neuen Systems in das bestehende oder sogar umgekehrt, lohnen und rechtfertigen werden, ist noch keineswegs abgeklärt. Zuverlässige Angaben sind mangels Erfahrung noch nicht erhältlich. Selbst der Aufwand für die Neubeschaffung einer elektronischen Telephonzentrale allein variiert nach den bisher zugänglichen, leider sehr spärlich und mit Vorsicht aufzunehmenden Angaben zwischen gleichen und zweibis dreimal grösseren Kosten als für eine Anlage gleicher Kapazität nach einem der herkömmlichen Systeme. Auch hinsichtlich des materiellen und personellen Aufwandes für den Unterhalt besteht noch allgemeine Unsicherheit, weil zuverlässige und vergleichbare Unterlagen ebenfalls noch nicht zugänglich sind. Dagegen scheint festzustehen und auch einzu-leuchten, dass der Platzbedarf eines elektronischen Systems wesentlich unter den herkömmlichen Ansprüchen steht. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass der Hauptverteiler und die Stromversorgung ihre heutigen Ausmasse etwa beibehalten werden und dass auch elektronische Bauelemente irgendwie zugänglich sein müssen und gewisse minimale Anforderungen hinsichtlich des Platzbedarfes auch für die Verdrahtung stellen.

Wenn aber Land- und Baupreise in der seit einiger Zeit andauernden Aufwärtsentwicklung weitergehen, wird vielleicht gerade der Faktor Platzbedarf gleichwohl einen ausschlaggebenden Einfluss auf die beschleunigte Einführung der Elektronik im Zentralenbau ausüben.

Eine weitere Frage, die es schon im Entwicklungsstadium abzuklären gilt, bildet die Schaltkapazität eines elektronischen Systems. Mit den bisherigen konventionellen Schaltmitteln ist es möglich, bei entsprechendem Aufbau praktisch beliebig grosse Wählergruppen zu bilden, das heisst man kann eine sehr grosse Zahl von Verbindungen gleichzeitig aufbauen. Gewisse einschränkende Bedingungen stellen einzig, wie schon erwähnt, das kapazitiv bedingte Übersprechen in den immer grösser werdenden Multipeln und die Geräuschbildung in den Speisestromkreisen. Die bekannt gewordenen elektronischen Bauelemente scheinen gerade hinsichtlich der Gruppenbildung noch nicht alle Bedingungen zu erfüllen, denn sie müssen – soweit man heute urteilen kann – noch wesentlich anpassungsfähiger werden, wenn auch die übrigen anerkannten Vorzüge der Elektronik voll ausgewertet werden sollen.

cité selon l'un des systèmes traditionnels. On n'a encore aucune donnée certaine concernant les frais de matériel et de personnel pour l'entretien, du fait qu'il n'est pas possible de se fonder sur des documents sûrs et permettant de faire des comparaisons. En revanche, il semble être établi et évident que la place nécessaire à un système électronique est nettement inférieure à celle que nécessite un système ordinaire. Il faut toutefois retenir que les dimensions actuelles du répartiteur principal et de l'installation d'énergie resteront sensiblement les mêmes, que les éléments de construction électroniques doivent être accessibles de quelque part et imposent aussi certaines exigences minimums en ce qui concerne la place nécessaire pour le câblage.

Si les prix des terrains et de la construction continuent à augmenter dans les proportions enregistrées depuis quelque temps, le facteur «place nécessaire» exercera peut-être bien l'influence décisive sur la réalisation accélérée de l'électronique dans la construction des centraux.

La capacité de commutation d'un système électronique est une autre question qu'il faut tirer au clair déjà au stade de développement. Les moyens de commutation ordinaires actuels permettent de constituer, les extensions étant bien entendu appropriées, des groupes de sélecteurs pratiquement de n'importe quelle grandeur, c'est-à-dire qu'on peut établir simultanément un très grand nombre de communications. Seules la diaphonie provoquée par la capacité dans les multiples toujours plus grands et la formation de bruit dans les circuits d'alimentation posent, ainsi que nous l'avons déjà dit, certaines conditions restrictives. Les éléments électroniques connus semblent précisément ne pas encore remplir toutes les conditions en ce qui concerne la constitution des groupes, car ils doivent – en tant qu'on peut en juger aujourd'hui – pouvoir être encore sensiblement adaptés, pour que la supériorité reconnue de l'électronique puisse être appréciée à sa juste valeur.

Il n'y a pas longtemps encore qu'on croyait pouvoir utiliser l'élément traditionnel, le *tube électronique*, pour la commutation électronique dans les centraux téléphoniques. Dès le début, cette conception s'est heurtée à de grandes difficultés techniques et financières. Dans un central téléphonique, la consommation de courant pour l'établissement, la commutation (respectivement la conversation) et la libération d'une communication avec tous ses circuits auxiliaires est une grandeur caractéristique, entre autres choses aussi pour des comparaisons de systèmes. Tant que, d'une part, seuls les relais et les sélecteurs ordinaires et, d'autre part, les tubes électroniques étaient connus comme moyens de commutation et pouvaient être comparés entre eux, le résultat était nettement en faveur des premiers. Tandis que les éléments de commutation électromagnétiques ne sont parcourus par du courant qu'au moment de l'établissement de la communication et partiellement pendant la conversation, le tube électronique a besoin, pour se main-

Bis vor nicht allzu langer Zeit glaubte man, in der elektronischen Schalttechnik auf dem Gebiet der Telephonzentralen das herkömmliche Bauelement, die *Elektronenröhre*, verwenden zu können. Dieser Auffassung standen aber von Anfang an grosse Schwierigkeiten technischer und finanzieller Art gegenüber. In einer Telephonzentrale ist der Stromverbrauch für den Aufbau, die Durchschaltung beziehungsweise den Sprechzustand und das Auslösen einer Verbindung mit allen ihren Hilfsstromkreisen eine unter anderem auch für Systemvergleiche charakteristische Grösse. Solange einerseits nur Relais und herkömmliche Wähler und andererseits Elektronenröhren als Schaltmittel bekannt waren und gegenseitig verglichen werden konnten, ist das Ergebnis eindeutig zugunsten der ersten ausgefallen. Während die elektromagnetischen Schaltmittel bloss im Zustand des Verbindungsaufbaues und im Sprechzustand nur teilweise vom Strom durchflossen werden, braucht die Elektronenröhre für die Erhaltung der steten Betriebsbereitschaft einen dauernden Heizstrom für ihre Kathode. Bei der in der Telephonautomatik verwendeten Vielzahl solcher Elemente würde der Stromverbrauch ein solches Ausmass annehmen, dass sich die Elektronenröhre als Schaltmittel sehr wahrscheinlich selbst ausschliessen würde. Erschwerend kommt noch hinzu, dass die Lebensdauer einer Elektronenröhre begrenzt ist und deshalb die Sicherheit des Betriebes zu sehr beeinträchtigen würde. Auf Grund dieser gegenwärtigen Erkenntnisse ist also noch nicht daran zu denken, die Elektronenröhre allgemein als Schaltmittel in der Telephonautomatik anzuwenden.

Auch *Trockengleichrichter* (Selen- oder Kupferoxydzellen) können unter gewissen Bedingungen zum Durchschalten oder Sperren von Sprechwegen verwendet werden. Entsprechende Versuche sind gemacht worden und haben anscheinend zufriedenstellende Ergebnisse gezeitigt. Eine nicht alltägliche Lösung auf dieser Grundlage ist prinzipiell in *Figur 2* dargestellt.

Die Relaiskontakte legen Spannung an die Gleichrichterelemente. Damit wird das System für Sprechwechselströme in beiden Richtungen mit vernachlässigbar kleiner Dämpfung durchlässig. Werden die Relaiskontakte aber umgelegt, wird auch das System «umgepolt» und dessen Dämpfung so gross gemacht, dass es für Sprechwechselströme praktisch undurchlässig wird.

Mit der Entwicklung des *Transistors* und dessen vielfältigen neuen Anwendungsmöglichkeiten in der Schaltungstechnik ganz allgemein ist auch für die Telephonautomatik aller Voraussicht nach ein Schaltelement in den Vordergrund getreten, das mit der Zeit den grössten Teil der bekannt gewordenen Nachteile eliminieren dürfte. Die Versuche sind allerdings noch nicht abgeschlossen oder so weit gediehen, dass man sich schon jetzt ein abschliessendes Urteil bilden könnte, und noch sind die meisten der betriebenen Einrichtungen nach dem heute konventio-

tenir en état de service constant, d'un courant de chauffage permanent pour sa cathode. Vu le grand nombre d'éléments de ce genre utilisés en téléphonie automatique, la consommation de courant prendrait des proportions telles que le tube électronique s'excluerait très probablement de lui-même comme moyen de commutation. Ce qui complique encore la situation, c'est que la durée de vie d'un tube électronique est limitée et que, par conséquent, la sécurité du service serait bien compromise. D'après les connaissances actuelles, il n'est pas encore possible de songer à utiliser d'une façon générale le tube électronique comme moyen de commutation dans la téléphonie automatique.

Les *redresseurs secs* (cellules au sélénium ou à oxyde de cuivre) peuvent aussi être utilisés, dans certaines conditions, pour connecter ou bloquer les voies téléphoniques. Des essais appropriés ont été faits et ont apparemment donné des résultats satisfaisants. La *figure 2* reproduit le principe d'une solution qu'on ne rencontre pas quotidiennement.

Les contacts de relais appliquent la tension aux éléments du redresseur. De ce fait, le système laisse passer les courants alternatifs de conversation dans les deux sens avec un affaiblissement négligeable. Mais si les contacts de relais sont inversés, les pôles du système seront aussi inversés et son affaiblissement sera devenu si grand qu'il ne laissera pratiquement plus passer les courants alternatifs téléphoniques.

La mise au point du *transistor* et de ses innombrables possibilités nouvelles d'application dans la commutation en général en a fait aussi, selon toute probabilité, un élément de couplage de premier ordre pour la téléphonie automatique; il éliminera certainement, avec le temps, la majeure partie des inconvénients connus. Les essais ne sont toutefois pas encore terminés ou pas assez poussés pour qu'on puisse déjà porter un jugement définitif. La plus grande partie des équipements en service étant encore construits selon le principe électromagnétique conventionnel, on peut difficilement compter pouvoir précipiter les événements en introduisant, à brève échéance, d'une façon générale les commutations transistorisées dans la téléphonie automatique, à moins que la hausse constante des prix des terrains nous oblige à adopter cette solution.

C'est cependant se soumettre à un impératif de prévoyance avisée que de se tenir déjà au courant de toutes les innovations possibles que le transistor, dont

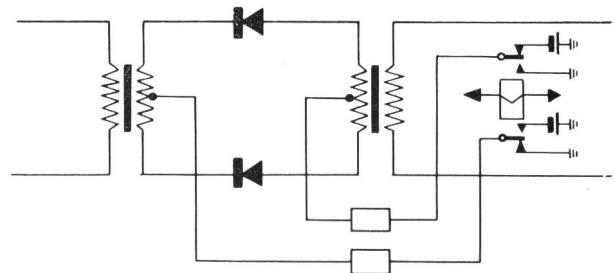


Fig. 2.

nellen elektromagnetischen Prinzip aufgebaut, so dass kaum mit einer überstürzten allgemeinen Einführung transistorisierter Schaltungen in der Telephonautomatik in allernächster Zeit zu rechnen sein wird, es sei denn, die stetig steigenden Landpreise würden einen entsprechenden Zwang ausüben.

Es scheint aber gleichwohl ein Gebot kluger Voraussicht zu sein, wenn man sich schon jetzt mit allen möglichen Neuerungen auseinandersetzt, die der Transistor als Schaltelement bringen wird und dessen praktische Anwendungen sich abzuzeichnen beginnen. Eine der vielen möglichen Anwendungen des Transistors als Schaltelement zeigt *Figur 3*.

Der Sprechwechselstrom wird bei entsprechender Schaltung des Transistors nicht wie beim Trockengleichrichter leicht gedämpft, sondern verstärkt. Der Strombedarf für die Speisung ist sehr gering und stellt gegenüber der Verwendung von elektromagnetischen Schaltmitteln, ganz besonders aber im Vergleich mit der Elektronenröhre, eine derartige Verbesserung dar, dass in der Tat mit der künftigen Verwendung des Transistors in der Telephonautomatik gerechnet werden kann.

Anhand dieser nur wenigen Einzelheiten erkennt man, dass sich auch in der elektronischen Telephonautomatik ungeahnt zahlreiche Lösungs- und Anwendungsmöglichkeiten abzeichnen. Mit ihnen öffnen sich dem Schaltungstechniker gänzlich neue Wege. Sie werden allerdings eine grundlegende Änderung der bisherigen Routine-Auffassungen bedingen. Es dürfte aber ebenso verfehlt sein, wenn man sich nun unbesehen auf das Neue stürzen würde, wie wenn man sich ängstlich am Herkömmlichen festklammern wollte. Hier wie überall scheint für den Anfang der goldene Mittelweg das Richtige zu sein: Das eine tun und das andere nicht lassen.

les applications pratiques commencent à se dessiner, apportera en sa qualité d'élément de commutation. La *figure 3* montre une des nombreuses applications possibles du transistor en tant qu'élément de commutation.

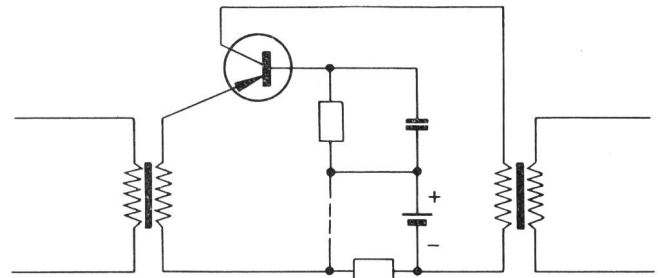


Fig. 3.

Lorsque le transistor est connecté de façon appropriée, le courant alternatif téléphonique n'est pas affaibli comme dans le redresseur sec, mais amplifié. Le courant nécessaire à l'alimentation est très faible et représente, par rapport à l'emploi d'éléments de commutation électromagnétiques et en particulier comparé au tube électronique, une telle amélioration qu'on peut effectivement compter à l'avenir utiliser le transistor dans la téléphonie automatique.

Ces quelques détails laissent entrevoir qu'un nombre insoupçonné de solutions et d'applications se dessinent aussi dans la téléphonie automatique électronique. Elles ouvrent des horizons absolument nouveaux au technicien de la commutation et provoqueront une révolution totale des conceptions routinières actuelles. Ce serait certainement faire aussi fausse route de se ruer, tête baissée, sur le nouveau, que de vouloir se cramponner désespérément au traditionnel. Ici, comme partout, il faut savoir garder au début de justes proportions: Faire une chose et ne pas négliger le reste.