

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: 35 (1957)

Heft: 6

Artikel: Die erste voll-elektronische Telephonzentrale Europas = Le premier autocommutateur téléphonique entièrement électronique existant en Europe

Autor: Metzger, Rolf

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-875081>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 02.04.2025

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

xyd, das carbonatisiert und in Calciumcarbonat übergeht. Dieser Vorgang kann auch bei kathodisch geschützten Kabeln auftreten.

Für die Beurteilung eines Korrosionsfalles erachten wir es als unbedingt notwendig, die chemische Zusammensetzung der Korrosionsprodukte zu kennen. Die vorliegenden Ausführungen zeigen, welche wertvollen Schlüsse oft aus den Ergebnissen einer röntgenographischen Untersuchung gezogen werden können. Obwohl uns heute eine ziemlich umfangreiche Sammlung der verschiedensten Testaufnahmen zur Verfügung steht, kommt es gelegentlich vor, dass auf Röntgendiagrammen Linien vorhanden sind, die sich keiner uns bekannten Bleiverbindung zuordnen lassen. Wir bemühen uns daher stets, weitere Substanzen, die möglicherweise in Bleikorrosionsprodukten auftreten könnten, darzustellen und röntgenographisch zu untersuchen. Auf diese Weise ist es uns schon einige Male gelungen, Verbindungen nachzuweisen, die als Bestandteile natürlicher Korrosionsprodukte in der Literatur noch nicht erwähnt wurden.

Die erste voll-elektronische Telephonzentrale Europas

Von Rolf Metzger, Zürich

621.395.722

Nach zehnjähriger Entwicklungsarbeit hat das Laboratoire Central de Télécommunications (LCT) in Paris, ein Schwesterunternehmen der Standard Telephon & Radio AG in Zürich, anfangs Januar 1957 die erste voll-elektronische Telephonzentrale Europas der Öffentlichkeit vorgeführt. Es handelt sich dabei um einen Automaten mit 20 Teilnehmeranschlüssen, der für den Einsatz auf Kriegsschiffen der französischen Marine bestimmt ist (Figur 1).

Der äusserst rauhe Betrieb auf einem Kriegsschiff mit starken Erschütterungen und hohen Raumtemperaturen bedingt eine Telephonzentrale, die diesen äusseren Einflüssen zu widerstehen vermag. Die üblichen Hausautomaten mit elektromechanischen Schaltelementen (Relais, Sucher) und mechanischen, der Verschmutzung ausgesetzten Kontakten genügen den strengen Anforderungen nicht, so dass bisher die Telephonverbindungen innerhalb eines Kriegsschiffes manuell hergestellt werden mussten.

Die amerikanische Kriegsmarine interessiert sich ebenfalls für die Anwendung elektronischer Schaltmittel in Telephonzentralen. In den Vereinigten Staaten sind deshalb ähnliche Entwicklungsarbeiten unter Verwendung von Transistoren im Gange.

Die Lösung der LCT unterscheidet sich wesentlich von diesen Versuchen, denn sie verzichtet auf Transistoren und verwendet nur Silizium-Dioden, Transformatoren mit leicht zu sättigenden Blechkernen, Kondensatoren und Selen-Gleichrichter. Das Ziel der

- [4] *T. Markovic*. Beitrag zur Kenntnis der Bleikorrosion in destilliertem Wasser. *Werkstoffe und Korrosion* **6** (1955), 133...135.
- [5] *Th. Katz*. Contribution à l'étude du système plomb-oxygène. Thèse, Faculté des Sciences de l'Université de Paris. Série A, No 478. Paris 1949.
- [6] *H. Mauch* und *A. Brunold*. Über ein neues Bleihydroxycarbonat. *Helv. Chim. Acta* **40** (1947), 86...87.
- [7] *W. Hess* und *R. Dubuis*. Probleme der Bleikabel-Korrosion. (1. Mitteilung.) *Techn. Mitt.* PTT **34** (1956), 172...179.
- La corrosion des câbles sous plomb. (1^{re} communication.) *Bull. techn. PTT* **34** (1956), 172...179.
- [8] *W. Hess*. Das Phänomen der sog. «Phenolkorrosion» von Telephonkabeln. *Werkstoffe und Korrosion* **7** (1956), 649...652.
- [9] *E. da Fano*. Die katalytische Wirkung des Phenols bei der Korrosion von Bleikabeln. *Telegr. u. Fernspr. Techn.* **21** (1932), 267...270.
- [10] The Shell Petroleum Company Limited: X-ray diffraction patterns of lead compounds. Chester 1954.
- [11] *H. L. Halstrom*. Korrosion og elektrolyse ved kabler. *Tele-teknik* **2** (1954), 162 ff.
- [12] *K. Vögli*. Probleme der Bleikabelkorrosion. (4. Mitteilung.) *Techn. Mitt.* PTT **35** (1957), 106...113.
- La corrosion des câbles sous plomb. (4^e communication.) *Bull. techn. PTT* **35** (1957), 106...113.

Le premier autocommutateur téléphonique entièrement électronique existant en Europe

Par Rolf Metzger, Zurich

Après un travail de développement ayant duré 10 ans, le Laboratoire central de télécommunications (LCT) à Paris, une maison associée de la Standard Téléphone & Radio SA à Zurich, a présenté aux intéressés le premier autocommutateur téléphonique entièrement électronique. Il s'agit d'une installation automatique à 20 lignes destinée à la marine de guerre de la République française (fig. 1).

Le service téléphonique est très dur sur un navire de guerre, le matériel étant soumis à des chocs violents et subissant des températures élevées; il exige donc une installation apte à résister à toutes les influences extérieures. Les automates domestiques courants à éléments de commutation électro-mécaniques (relais, chercheurs), dont les contacts mécaniques sont sujets à être souillés, ne répondent pas à des exigences aussi sévères, si bien que jusqu'à maintenant les liaisons téléphoniques internes des navires de guerre se faisaient manuellement.

La marine de guerre américaine s'intéresse également aux techniques électroniques pour la commutation automatique. Des travaux semblables sont actuellement entrepris aux Etats-Unis, reposant sur l'utilisation des transistors.

La solution du LCT est assez différente en ce sens qu'elle n'utilise pas de transistors, mais des diodes au silicium et des inductances à noyau saturable. Le but recherché par le LCT était de ne faire appel qu'à des matériaux de base simples et dont la robustesse et le

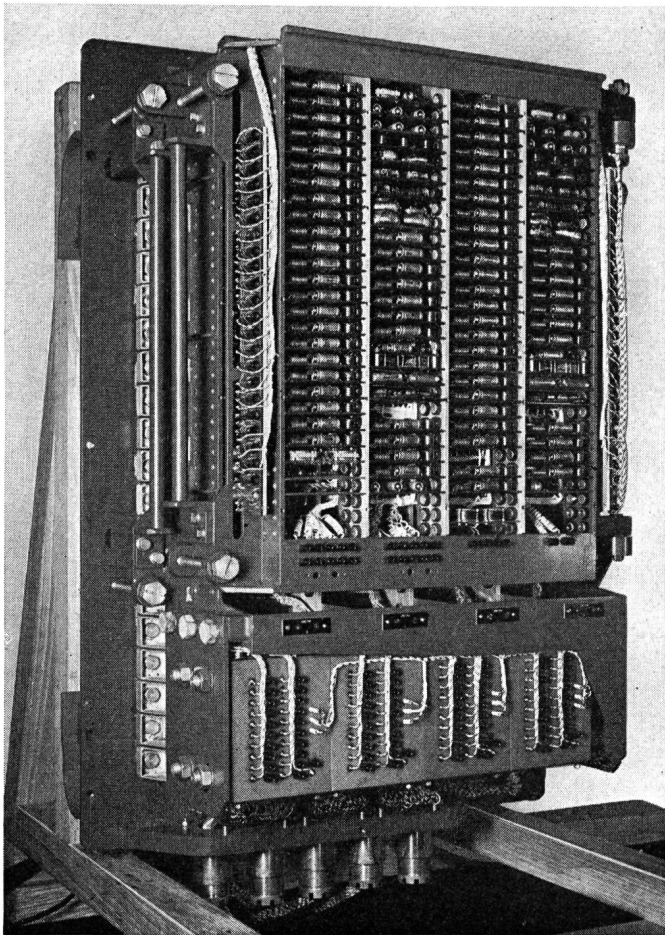


Fig. 1. Gesamtansicht des voll-elektronischen Telephonauten mit 20 Teilnehmeranschlüssen
Autocommutateur téléphonique à 20 lignes entièrement électronique

comportement aux influences sont bien connus. L'emploi des platines à circuit imprimé permet de réaliser un montage très compact (voir fig. 3).

Les 20 lignes sont équipées de postes normaux d'abonné à sélection par disque. Les communications s'établissent par portes formées par des diodes à jonction au silicium sans aucun contact mobile. Les nouvelles diodes à haute qualité de ces portes (résistance de blocage: $100\text{ M}\Omega$, résistance de passage: $4\ \Omega$) ont été développées par le LCT spécialement à cet effet; elles n'offrent aux conversations que l'atténuation minimale de 0,12 néper. Une telle porte est représentée schématiquement à la figure 4. Au repos, une tension positive est appliquée aux deux diodes au silicium; elles sont donc bloquées et ne laissent passer aucun courant de conversation. Par contre, lorsque le circuit de commande K ajoute une tension négative supérieure en valeur absolue à la polarisation positive, les diodes deviennent conductrices et laissent passer sans autre les courants téléphoniques. Le poste TN connecté à gauche du transformateur T_1 est aussi relié au transformateur T_2 de la jonction. Celle-ci a sur T_2 un enroulement pour chacun des 20 postes, si bien que l'ouverture de la porte correspondante permet de relier à volonté un poste quelconque avec un autre.

Il était indispensable de trouver pour la commande de ces portes un élément ayant comme un relais deux positions de commutation nettement différenciées. Cette exigence est remplie par un dispositif magnétique ou basculeur, constitué par l'ensemble d'un condensateur en série avec une bobine d'arrêt facile à saturer (voir fig. 5). Ce circuit ferro-résonnant est alimenté à tension constante par un courant à 8 kHz et laisse passer, selon l'état de saturation de la self, un courant plus ou moins intense. Le courant de

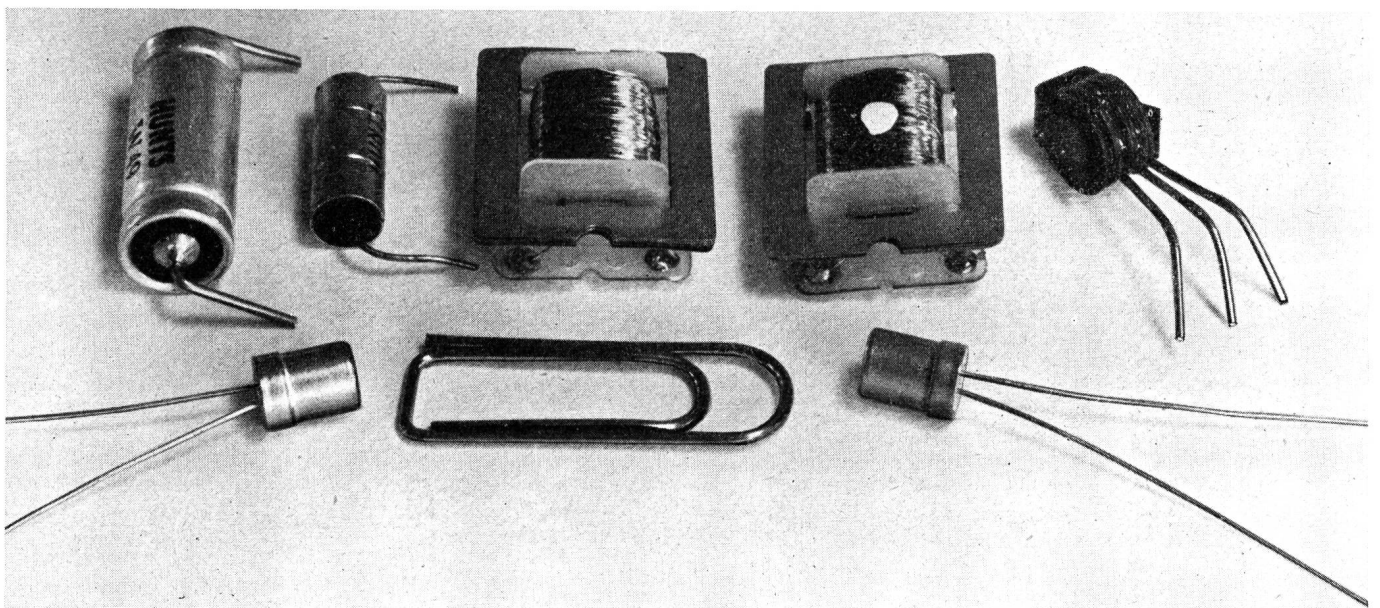


Fig. 2. Die wichtigsten Bauelemente des elektronischen Telephonauten
Les principaux éléments de l'autocommutateur téléphonique électronique

Entwicklung bestand darin, nur leicht erhältliche Bauteile zu verwenden, die den äusseren Einflüssen sehr gut zu widerstehen vermögen und eine praktisch unbeschränkte Lebensdauer besitzen. Dank Verwendung von Grundplatten mit geätzter Schaltung werden die Baueinheiten sehr kompakt (siehe Figur 3).

Für die 20 Zweiganschlüsse finden normale Teilnehmerstationen mit Wählscheibe Verwendung. Die Gesprächsverbindungen werden mit Torschaltungen, die Silizium-Flächendioden enthalten, ohne jeglichen bewegten Kontakt durchgeschaltet. Die neuen hochwertigen Dioden dieser Tore (100 MΩ Sperrwiderstand, 4Ω Durchlasswiderstand) wurden vom LCT für diesen Zweck besonders entwickelt; sie ergeben für den Sprechpfad die geringe Dämpfung von nur 0,12 Neper.

Figur 4 zeigt schematisch eine solche Torschaltung. Im Ruhezustand liegt eine positive Vorspannung an den beiden Silizium-Dioden, so dass sie gesperrt sind und auch keine Sprechströme durchlassen. Wenn hingegen der Steuerstromkreis K eine negative Spannung hinzufügt, die grösser als die feste Vorspannung ist, so werden die Dioden leitend und lassen nun auch die Sprechströme ungehindert passieren. Der links am Transformator T 1 angeschlossene Teilnehmer ist dadurch mit dem Übertrager T 2 des Verbindungsschaltgliedes verbunden. Dieses besitzt für jeden der 20 Teilnehmer eine Wicklung auf T 2, so dass durch Öffnen der zugehörigen Schalttore jeder Teilnehmer nach Belieben mit einem andern verbunden werden kann.

Ausschlaggebend war es, für die Steuerung dieser Torschaltungen ein geeignetes Schaltelement zu finden, das wie ein Relais zwei deutlich unterscheid-

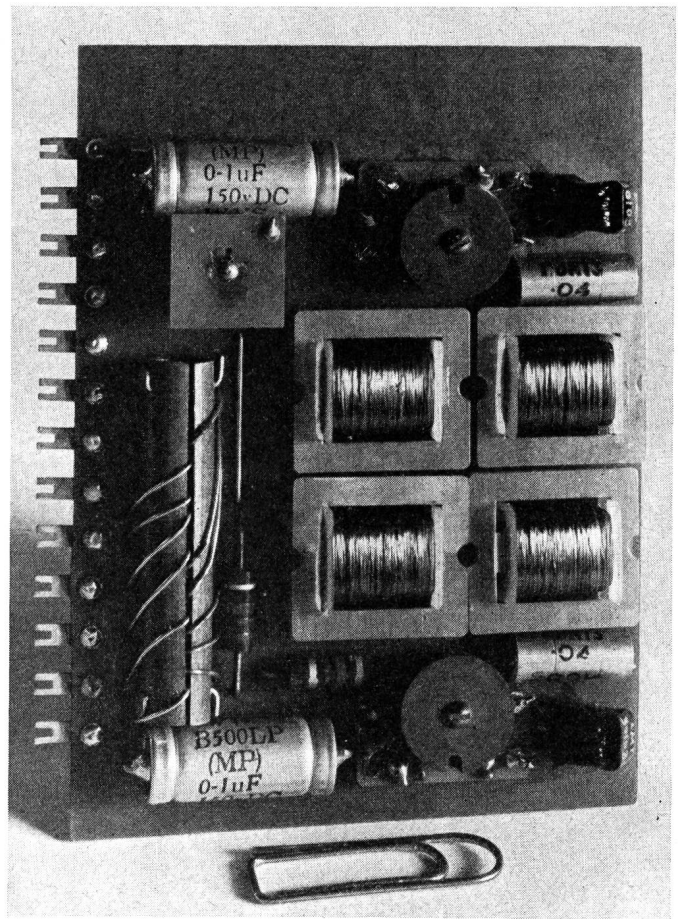


Fig. 3. Baueinheit mit magnetischer Kippschaltung
Un des éléments: le basculeur magnétique

repos est faible, la tension apparaissant à la sortie A est par conséquent minime. Si l'on envoie une impulsion à l'enroulement de commande de la self L (entrée E), le noyau de cette dernière est saturé et l'inductance baisse. Un courant important passera alors au travers du circuit résonnant et du transformateur T₃. La

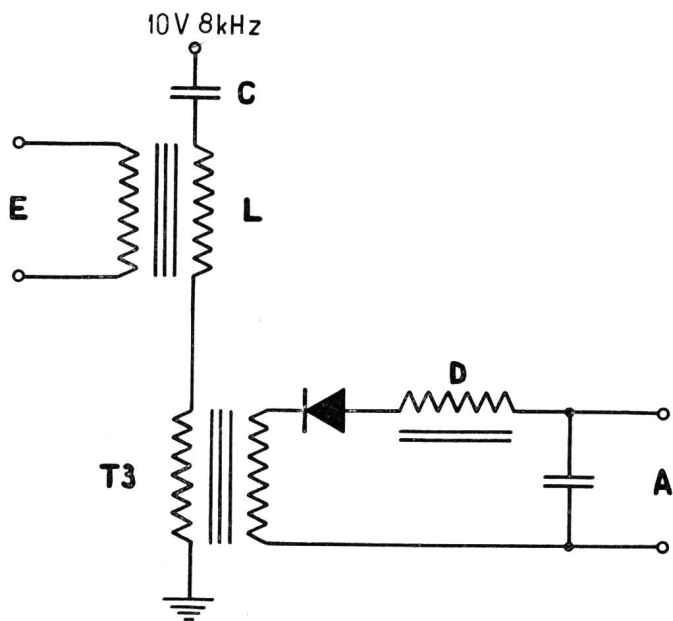


Fig. 5. Prinzip der magnetischen Kippschaltung
Schéma de principe du basculeur magnétique

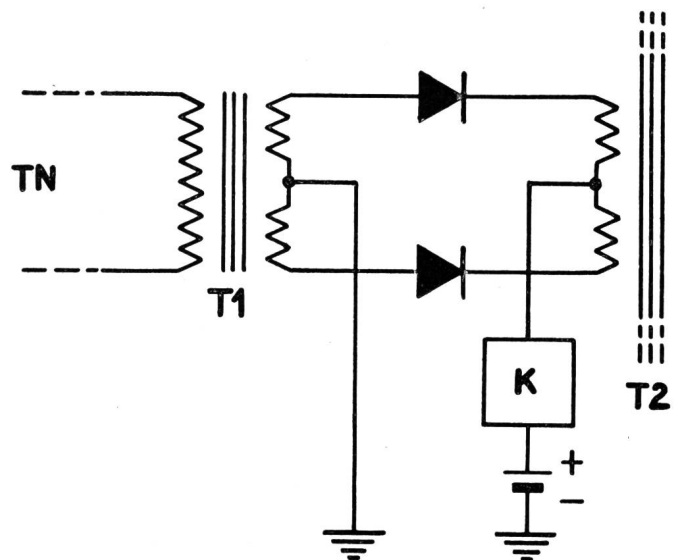


Fig. 4. Torschaltung für Sprechpfade
Porte pour voie de conversation

bare Schaltzustände einnehmen und anzeigen kann. Diese Forderung wird durch eine magnetische Kipp-schaltung erfüllt, die aus der Serieschaltung eines Kondensators mit einer leicht zu sättigenden Drossel-spule besteht (vgl. Figur 5). Dieser Resonanzkreis (circuit ferro-résonnant) wird mit einer konstanten 8-kHz-Spannung gespeist und lässt, je nach dem Sättigungszustand der Drossel, einen kleinen oder grossen Strom durchfliessen. Der Ruhestrom im Grundzustand ist klein; die am Ausgang A auftretende Spannung ist dementsprechend gering. Gibt man einen Impuls auf die Steuerwicklung der Drossel L (Eingang E), so wird ihr Kern gesättigt und die Induktivität sinkt. Nun fliesst ein grosser Strom durch den Resonanzkreis und den Transformator T3. Die Sekundärspannung von T3 wird gleichgerichtet; sie genügt zur Entsperrung der Torschaltung für die Sprechpfade. Um diese Kipp-schaltung wieder in den Grundzustand zurückzusetzen, muss die Speise-spannung abgesenkt oder abgetrennt werden. Weil sich diese Kippkreise leicht mit Impulsen steuern lassen, sind die Zählketten in den Registern zum Empfang der Wählscheibenimpulse ebenfalls aus solchen Kipp-schaltungen aufgebaut.

Aus dem Diagramm der Figur 6, das die Spannungen in Abhängigkeit des durchfliessenden Stromes I angibt, kann entnommen werden, dass die Kipp-schaltung zwei stabile Betriebszustände besitzt. Gegen oben sind induktive, gegen unten kapazitive Spannungswerte aufgetragen.

Addiert man die an der Drossel (U_L) und am Kondensator (U_C) in Funktion des Stromes auftretenden Spannungen, so erhält man die Summenkurve U mit einem ausgeprägten Maximum. Diese Kurve schneidet die Speisespannung U_s von $10V_{eff}$ in den drei Punkten X, Y und Z; dabei sind X und Z die beiden stabilen Betriebspunkte, die praktisch auftreten. Im Ruhezustand der Kipp-schaltung fliesst der dem Punkt X entsprechende kleine Strom, und der Stromkreis wirkt induktiv. Es ist nun deutlich erkennbar, dass ein zusätzlicher Spannungsimpuls nötig ist, um über die Kuppe der Kurve nach dem Punkt Z mit grossem Strom zu gelangen; hier verhält sich die Kipp-schaltung kapazitiv. Umgekehrt muss der Strom stark reduziert werden, um vom Punkt Z wieder nach X zurückzukommen.

Die folgende Aufstellung gibt eine Übersicht über die technischen Daten des elektronischen Telephon-automaten:

Anzahl Teilnehmer	20
Anzahl Verbindungs-Schaltglieder	4
Anzahl Register	2
Anzahl Silizium-Dioden	232
Anzahl magnetischer Kipp-schaltungen	244
Durchgangsdämpfung	ca. 0,12 N
Übersprechdämpfung	ca. 12 N
Arbeits-Temperaturbereich	- 25 bis + 120° C

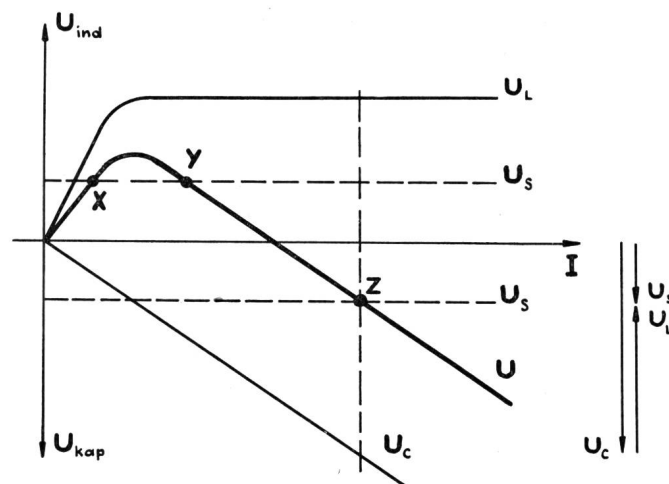


Fig. 6. Strom-Spannungskennlinie des magnetischen Kippkreises in Figur 5

Caractéristique courant-tension du circuit basculeur magnétique de la figure 5

tension sekundäre de T_3 est redressée; elle suffit au déblocage de la porte du circuit de conversation. Pour ramener le basculeur à son état primitif, on devra, soit diminuer la tension d'alimentation, soit la couper. Comme ces circuits peuvent facilement être commandés par impulsions, les chaînes de comptage des enregistreurs sont, pour la réception des impulsions provenant du disque d'appel, également munies de basculeurs.

On peut déduire du diagramme de la figure 6, donnant les tensions en fonction du courant I, que le basculeur magnétique a deux états de fonctionnement stables. Les tensions inductives sont portées vers le haut, les capacitatives vers le bas. Si l'on additionne les tensions produites aux bornes de la self (U_L) et du condensateur (U_C) par le passage du courant, et que l'on trace la courbe du total U en fonction du courant dans le circuit ferro-résonnant, on constate qu'il existe un maximum accusé. Cette courbe résultante coupe la droite de la tension d'alimentation U_s de $10V_{eff}$ en trois points X, Y et Z; les points X et Z sont les points de fonctionnement stable entrant pratiquement en ligne de compte. Au repos du dispositif à relaxation, c'est le courant relativement peu intense du point X qui s'écoule et le circuit est inductif. On voit clairement qu'une impulsion supplémentaire de tension est nécessaire pour parvenir au de là de la bosse de la courbe au point Z où le courant est intense. Le basculeur s'y comporte capacitivement. Inversement, pour revenir de Z en X, il faudra réduire considérablement l'intensité du courant.

Le tableau suivant donne une vue d'ensemble des données techniques de l'autocommutateur téléphonique:

Nombre de lignes	20
Nombre d'organes de connexion	4
Nombre d'enregistreurs	2
Nombre de diodes au silicium	232
Nombre de basculeurs magnétiques	244

Leistungsaufnahme ca. 100 W
Aussenabmessungen $795 \times 530 \times 245$ mm

Ein wesentlicher Teil des Volumens wird durch die magnetischen Verstärker beansprucht, die die für die normalen Teilnehmerstationen benötigte hohe Rufstromleistung von zwei Watt abgeben müssen. Es ist aber geplant, einen neuen Teilnehmerapparat zu entwickeln, der ein durch einen Transistorverstärker gesteuertes Anruforgan enthält. Dadurch können die Abmessungen des Automaten nochmals reduziert werden. Gleichzeitig wird man die Wählscheibe durch eine Tastatur ersetzen, so dass dann die äusserst kurze Durchschaltzeit der elektronischen Telephonzentrale besser ausgenützt werden kann.

Atténuation 0,12 N env.
Affaiblissement de diaphonie 12 N env.
Températures de service entre -25°C et $+120^{\circ}\text{C}$
Puissance absorbée 100 W env.
Encombrement $795 \times 530 \times 245$ mm

Une partie importante du volume total est occupée par les amplificateurs magnétiques nécessaires à l'obtention des 2 watts qu'exige le circuit d'appel de chacun des 20 postes. On a au reste prévu le développement d'un nouveau poste d'abonné comportant un organe d'appel commandé par un amplificateur à transistors incorporé. Cette méthode permettrait de réduire l'encombrement de l'autocommutateur. Il est aussi question de remplacer les disques d'appel par des boutons-poussoirs qui permettraient d'utiliser au mieux le temps très réduit dont a besoin le central téléphonique électronique pour l'établissement d'une liaison.

Les liaisons TV pour un reportage depuis un bateau sur le Léman

Par F. Grandchamp, Berne

621.397.6

Résumé. L'exposé a pour but de montrer quelles sont les raisons qui ont poussé l'auteur à utiliser une liaison à faisceaux dirigés pour une retransmission télévisuelle d'un mobile. L'appareillage utilisé est décrit ainsi que les résultats obtenus. Quelques considérations sont émises pour la transmission d'une image télévisée depuis un avion.

Le problème des liaisons tant image que son d'un centre de production mobile (bateau ou avion) n'est certes pas nouveau et nos collègues de la British Broadcasting Corporation et de la Radio Télévision Française l'ont déjà résolu. La solution que nous avons adoptée nous paraît le mieux convenir aux conditions particulières de notre pays. Les résultats obtenus ont pleinement confirmé nos prévisions et le rapport signal/bruit put être maintenu à une valeur très intéressante.

Si nos renseignements sont exacts, les transmissions de ce genre effectuées à l'étranger utilisaient toutes un système de modulation en amplitude. Nous citerons pour mémoire quelques inconvénients de ce procédé: les évanouissements (fading) influencent directement le signal vidéo dans son amplitude, partant dans la reproduction fidèle des demi-teintes à la réception, le souffle est particulièrement gênant, et une onde réfléchie provoque une image fantôme. Il est certes possible de construire des récepteurs dont le système «antifading» peut compenser des évanouissements de 30 à 40 dB de la porteuse. Mais il ne faut pas oublier que dans les cas qui nous occupent (bateau ou avion) ces évanouissements dus à des réflexions sur la surface de l'eau au sol seront très profonds et de fréquence d'autant plus rapide que la vitesse du bateau ou de l'avion sera grande. Il faut donc que le réglage automatique de gain ait une constante de temps assez petite pour compenser suffi-

Zusammenfassung. Die Darlegung bezweckt die Gründe aufzuzeigen, die den Verfasser dazu führten, für die Aussenübertragung von Bord eines Schiffes eine Richtstrahlverbindung zu benutzen. Die hierfür eingesetzte Apparatur wird beschrieben, desgleichen die erhaltenen Resultate. Einige Überlegungen beziehen sich auf die Übertragung eines Fernsehbildes von einem Flugzeug aus.

samment ces évanouissements. Le rapport signal/bruit est directement proportionnel, pour une installation donnée, au signal HF reçu. Ce que nous venons d'écrire ci-dessus à propos des évanouissements reste donc valable pour le rapport signal/bruit. Quant à éliminer les réflexions, nous pensons que seul un système d'antennes très directif peut apporter un résultat intéressant. Là encore nous devons faire une restriction: une antenne directive nécessite une orientation constante lorsque l'une des stations se déplace.

Afin d'éviter les inconvénients ci-dessus, nous avons étudié la possibilité d'utiliser la modulation de fréquence. Les appareils que nous possédons pour la transmission d'image sont des liaisons à faisceaux dirigés travaillant dans la bande des 4000 Mc/s (Type Emitron EMI). L'angle d'ouverture du faisceau à demi-puissance est de 5° . Nous avons pu le porter à 9° par une défocalisation convenable. Mais ce système de transmission nécessite une orientation constante des deux paraboles et n'est utilisable que pour un bateau.

Si nous examinons maintenant le schéma de principe d'une telle transmission (fig. 1), nous voyons que l'indication de l'intensité du champ reçu (tension d'antifading) par le récepteur (a) doit être interprétée et transformée en correction de la direction de l'antenne de réception (b). La même correction doit être effectuée du côté émission (d). Pour que (d) puisse faire cette correction, il faut qu'il reçoive