

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

Band: 52 (1974)

Heft: 1

Artikel: Eigenschaften moderner Vermittlungssysteme = Propriétés caractérisant les systèmes de commutation modernes

Autor: Ryter, Fred / Zbinder, Fritz

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-874744>

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: 17.11.2024

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

Eigenschaften moderner Vermittlungssysteme

Propriétés caractérisant les systèmes de commutation modernes

Fred RYTER und Fritz ZBINDEN, Bern

621.395.345

Zusammenfassung. Ziel dieses Artikels ist, die vom Standpunkt der PTT-Betriebe relevanten Unterschiede zwischen modernen Telefonie-Vermittlungssystemen mit verdrahteter Steuerung und solchen mit programmierbarer Steuerung sowie ihre gemeinsamen Eigenschaften aufzuzeigen. Aufbau und Funktionsweise moderner Systeme werden kurz gestreift. Dann werden ihre technischen Eigenschaften und deren Auswirkungen beschrieben. Schliesslich wird versucht, die Rationalisierungsmöglichkeiten bei Einsatz von prozessor-gesteuerten Anlagen abzuschätzen.

Résumé. L'article vise à mettre en évidence, selon l'optique de l'Entreprise des PTT, les différences essentielles entre les systèmes de commutation téléphonique modernes à commande câblée et ceux qui sont dotés d'une commande programmée, ainsi que de montrer leurs propriétés communes. Les auteurs poursuivent par une esquisse de la structure et du fonctionnement de systèmes modernes, puis en décrivent les propriétés techniques et les incidences. En conclusion, ils tentent d'évaluer les possibilités de rationalisation qu'offrent les installations à commande par processeur.

Proprietà di sistemi moderni di trasmissione

Riassunto. Il presente articolo vuol mettere in evidenza, dal punto di vista dell'Azienda delle PTT, le sostanziali differenze tra i sistemi di commutazione telefonica moderni a comando cablato e quelli a comando programmato, nonché le loro caratteristiche comuni. Si fa un breve accenno alla struttura e al funzionamento di sistemi moderni. Segue quindi una descrizione delle loro proprietà tecniche e delle rispettive conseguenze. Per concludere, si valutano le possibilità di razionalizzazione, come risulterebbero dall'impiego di impianti comandati da unità di elaboratori.

1. Einleitung

In den meisten industrialisierten Ländern sind neue teilelektronische Vermittlungssysteme in Entwicklung begriffen oder befinden sich bereits im Einführungsstadium. Auch in der Schweiz ist man auf diesem Gebiete tätig, und es wird an folgenden Entwicklungsprojekten gearbeitet:

- HS 68 der Hasler AG [1]
- 11 A aus der Systemreihe Metaconta bei der *Standard Telephon und Radio AG*
- IFS-1 (Integriertes Fernmeldesystem Nr. 1) auf PCM-Basis, in Entwicklung durch eine Arbeitsgemeinschaft, die die drei grossen Lieferfirmen und die PTT umfasst.

Diese Systeme gehören zwei verschiedenen Generationen an. HS 68 basiert auf einer elektronischen, jedoch in herkömmlicher Weise verdrahteten Steuerung, während 11 A und IFS-1 über eine Prozessorsteuerung mit gespeichertem Programm verfügen.

Im vorliegenden Artikel wird versucht, die wichtigsten Merkmale dieser Systemgenerationen aufzuzeigen. Über IFS-1 sind noch Studien im Gange, weshalb es noch verfrüht ist, ein Urteil abzugeben. Jedoch behalten alle Betrachtungen über prozessorgesteuerte Anlagen ihre Gültigkeit für dieses System. Selbstverständlich bietet IFS-1 Möglichkeiten, die über das Telefontechnische hinausreichen. Die Digitaltechnik erlaubt es, alle Arten Informationen, die von einem PCM-Kanal übernommen werden können, einheitlich zu übertragen und zu vermitteln. Über die praktischen Folgen und den erreichbaren Grad einer solchen Integration bestehen noch keine endgültigen Vorstellungen.

2. Grundsätzliches über Aufbau und Funktionsweise prozessorgesteuerter Anlagen

Über den Aufbau und die Funktionsweise teilelektronischer Zentralen mit verdrahteter Steuerung näher einzugehen, ist nicht notwendig. Sie sind mehr oder weniger «technologische Umwandlungen» von Kreuzschalterzentralen mit Relais-

1. Introduction

Dans la plupart des pays industrialisés, de nouveaux systèmes de commutation semi-électroniques sont en voie de développement ou déjà partiellement introduits. En Suisse également, on s'occupe de ce domaine et les travaux portent sur les projets suivants:

- HS 68 de la maison *Hasler SA* [1]
- 11 A de la famille des systèmes Metaconta conçus par les établissements *Standard Téléphone et Radio SA*.
- IFS 1 (système de télécommunication intégré N° 1), fondé sur le principe MIC, au développement duquel s'emploie une communauté de travail comprenant les trois grands fournisseurs et l'Entreprise des PTT.

Ces systèmes appartiennent à deux générations différentes. Le HS 68 est basé sur une commande électronique câblée de manière conventionnelle, tandis que les systèmes 11 A et IFS 1 disposent d'une commande par processeur à programme enregistré.

Les auteurs de l'article ont tenté d'analyser les caractéristiques essentielles de ces générations de systèmes. L'IFS 1 fait encore l'objet d'études, raison pour laquelle il est prématuré de se prononcer à son sujet. Toutefois, toutes les considérations portant sur des installations commandées par processeur s'appliquent à ce système. Bien entendu, l'IFS 1 offre des possibilités qui dépassent les limites de la technique téléphonique. Grâce à la technique numérique, il est possible de transmettre et de commuter de manière uniforme toutes les sortes d'informations qu'un canal MIC est en mesure de véhiculer. A l'heure actuelle, on ne peut pas encore se faire une idée définitive des conséquences pratiques qu'une telle intégration entraînerait et du degré qu'elle pourrait atteindre.

2. Considérations fondamentales sur la structure et le fonctionnement d'installations commandées par processeur

Il n'est guère nécessaire de s'étendre sur la structure et le fonctionnement de centraux semi-électroniques à com-

steuerung. Deren wichtige Punkte werden bei den technischen Eigenschaften erwähnt. Dagegen müssen zu den prozessorgesteuerten Zentralen einige Erläuterungen gegeben werden.

Eine prozessorgesteuerte Zentrale besteht aus den in *Figur 1* dargestellten Funktionsebenen.

Das *Durchschaltenetzwerk (DNW)* ist ein mehrstufiges Zwischenleitungssystem, das nur die Sprechdrähte umfasst. Es sind kein Belegungs-, Haltedraht und kein Zähl draht vorhanden, da die Wegesuche und die Summierung der Taximpulse im Prozessor vorgenommen werden. Die Koppellemente sind heute fast ausnahmslos magnetisch oder mechanisch haltend.

Die *peripheren Stromkreise* sind im allgemeinen einfach konzipiert und enthalten keinerlei Intelligenz. Die Stromkreise sind ausschliesslich zweidrahtig an das DNW angeschlossen. Dies bedingt die weitgehende Anwendung von Umlegevorgängen im Verbindungsaufbau (*Fig. 2*), da keine Information – zum Beispiel vom Wahlaufnahmesatz – in den Ortsverbindungssatz übertragen werden kann. Bei der Aufschaltung der peripheren Stromkreise an das DNW sowie innerhalb des DNW gibt es keine Mischungen, sondern höchstens einfache Parallelschaltung von Ausgängen. Die

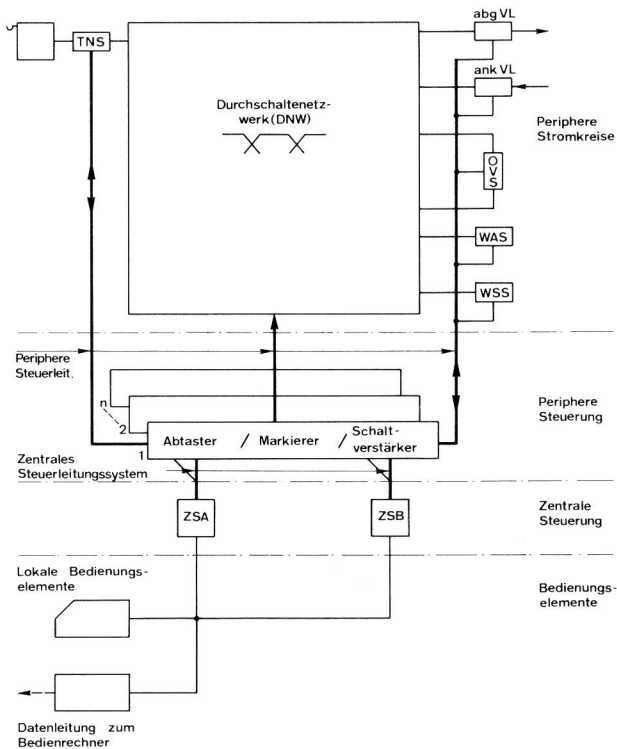


Fig. 1
Funktionsebenen einer prozessorgesteuerten Zentrale – Plans de fonctionnement d'un central commandé par processeur

- Periphere Stromkreise – Circuits périphériques
- Periphere Steuerung – Commande périphérique
- Zentrale Steuerung – Commande centralisée
- Durchschaltenetzwerk – Réseau de couplage
- Abtaster – Circuit d'exploration
- Markierer – Marqueur
- Schaltverstärker – Amplificateur de commutation
- Bedienungselemente – Eléments de service
- Lokale Bedienungselemente – Eléments de service locaux
- Datenleitung zum Bedienrechner – Ligne de données vers le processeur de service
- abg. VL Abgehende Verbindungsleitung – Ligne de jonction sortante
- ank. VL Ankommende Verbindungsleitung – Ligne de jonction entrante
- TNS Teilnehmerschaltung – Circuit d'abonné
- OVS Ortsverbindungssatz – Circuit de jonction local
- WAS Wahlaufnahmesatz – Circuit de réception des impulsions de sélection
- WSS Wahlsendesatz – Circuit d'émission des impulsions de sélection
- ZS, A, B Zentralsteuerung – Circuit de commande centralisée

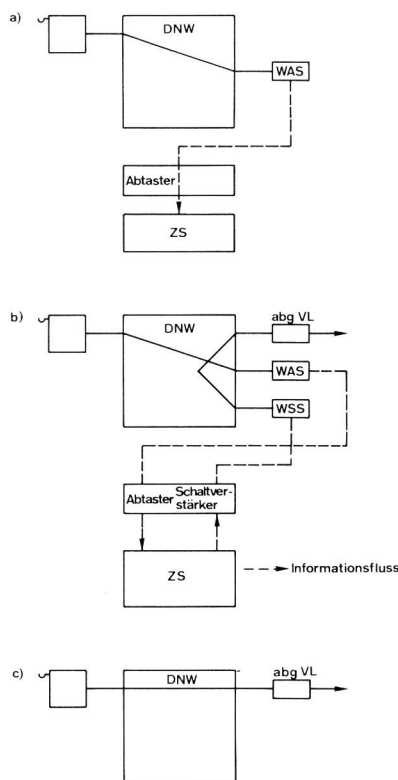


Fig. 2
Umlegevorgänge im Verbindungsaufbau – Etats de commutation pendant l'établissement d'une communication

- a) Wahlaufnahme – Réception de la sélection
- b) Bestimmen einer abgehenden Leitung und Ziffern auszählen – Choix d'une ligne sortante, émission des chiffres
- c) Gesprächszustand – Conversation
- Abtaster – Circuit d'exploration
- Schaltverstärker – Amplificateur de commutation
- DNW Durchschaltenetzwerk – Réseau de couplage
- WAS Wahlaufnahmesatz – Circuit de réception des impulsions
- WSS Wahlsendesatz – Circuit d'émission des impulsions
- ZS Zentralsteuerung – Commande centralisée
- abg. VL Abgehende Verbindungsleitung – Ligne de jonction sortante
- Informationsfluss – Flux d'informations

mande câblée. Il s'agit, dans une plus ou moins large mesure, d'une «modification technologique» de centraux à barres croisées à commande par relais. Les points les plus importants qui les caractérisent seront traités sous le chapitre des propriétés techniques. En revanche, il y a lieu d'entrer un peu dans les détails des centraux commandés par processeur.

Les fonctions d'un tel central se déroulent sur différents plans, comme l'illustre la *figure 1*.

Le *réseau de connexion (DNW)* consiste en un système de jonctions intermédiaires à plusieurs étages et ne comprend que des conducteurs de conversation. Il ne comporte pas de fils d'occupation, de maintien et de comptage, étant donné que la recherche d'itinéraires et l'addition des impulsions de taxation se font au niveau du processeur. Les éléments de couplage sont actuellement presque sans exception à maintien mécanique ou magnétique.

D'une manière générale, la conception des *circuits périphériques* est simple et ne comprend pas d'intelligence. Tous les circuits sont à 2 fils et réunis au réseau de connexion. Cela étant, il est nécessaire de recourir, dans une large mesure, à des processus de commutation au cours de l'établissement de la liaison (*fig. 2*), vu que, par exemple, aucune information ne peut être transmise du circuit de réception des impulsions au circuit de jonction local. Lorsqu'on branche des circuits périphériques sur le réseau

peripheren Stromkreise verkehren mit der Steuerung über das periphere Steuerleitungssystem.

Über das zentrale Steuerleitungssystem vermitteln die peripheren Steuerstromkreise (Markierer, Abtaster) Informationen über Zustandsänderungen von der Peripherie an die Zentralsteuerung und Befehle von der Zentralsteuerung an die Peripherie und das DNW.

Die Zentralsteuerung besteht aus programmierbaren Prozessoren, die die Verarbeitungseinheit, die Programm- und die Informationsspeicher umfassen. Die Prozessoren sind meist doppelt ausgerüstet. Die Aufgaben der Zentralsteuerung (ZS) bestehen nicht nur in den rein telefontechnischen Funktionen, sondern auch in der Überwachung der Funktionsabläufe und der selbsttätigen Ausserbetriebnahme im Fehlerfall. Ferner kommen Fehlersuchfunktionen, Testfunktionen bei Ausbauten und allgemeinen Betriebsfunktionen dazu.

Die Programme für die erstgenannten Abläufe müssen dauernd im Speicher vorhanden sein, sie heißen deshalb residente Programme; die andern werden nur im Bedarfsfall in die ZS eingegeben, sie sind also nicht resident. Moderne Prozessoren können Zentralen mit mehreren zehntausend Teilnehmeranschlüssen bedienen.

Datenein- und -ausgabe. Dem Prozessor müssen einerseits Programme und Mutationen eingegeben werden, andererseits gibt der Prozessor Fehlermeldungen, Gebührenstände, Statistikmeldungen usw. ab. Normalerweise geschieht der Datenaustausch zwischen der Zentralsteuerung und einer zentralen Betriebsstelle, die wiederum mit einem Rechner ausgerüstet sein muss, dem (nach deutscher Terminologie) sogenannten Bedienrechner. Die lokalen Bedienungselemente sind nur bei Unterhaltsarbeiten an der Zentrale aktiv. Der Bedienrechner hat folgende Aufgaben (Fig. 3):

- Regelung des Zugriffs verschiedener Dienststellen zum Speicherinhalt der Zentralsteuerung. So kann beispielsweise der Kassen- und Rechnungsdienst von einem Terminal aus einen Teilnehmeranschluss sperren, darf aber keine Leitwegänderungen vornehmen können.
- Steuerung des Datenflusses zwischen der Zentralsteuerung und anderen Dienststellen, etwa bei der Übertragung der Zählerstände an die Verrechnungsstelle.

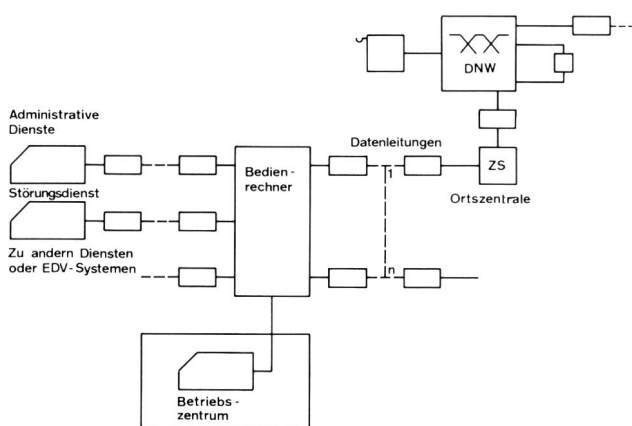


Fig. 3
Prinzip des Bedienrechners – Principe du processeur de service

- Administrative Dienste – Services administratifs
- Störungsdienst – Service des dérangements
- Zu ändern Diensten oder EDV-Systemen – Vers d'autres services ou systèmes de traitement d'information
- Bedienrechner – Processeur de service
- Datenleitung – Ligne de données
- Ortszentrale – Central local
- Betriebszentrum – Centre d'exploitation
- ZS Zentralsteuerung – Commande centralisée

de connexion ou à l'intérieur de celui-ci, il ne se produit pas de mélanges mais tout au plus de simples mises en parallèle de sorties. Le dispositif de commande agit sur les lignes périphériques par le biais du réseau périphérique de circuits de commande.

Les circuits de commande périphériques (marqueurs, dispositifs d'exploration) transmettent des informations portant sur les modifications d'état dans les secteurs périphériques au dispositif de commande centralisé qui, à son tour, par le biais du système central de lignes de commande, émet des ordres destinés aux organes périphériques et au réseau de connexion.

Le dispositif de commande centralisé comprend des processeurs programmables contenant l'unité de traitement et les mémoires de programmes et d'informations. Généralement, chaque processeur est doublé par une unité semblable. Les tâches du dispositif de commande centralisé (ZS) ne consistent pas seulement à assurer des fonctions purement téléphoniques, mais à surveiller le déroulement des opérations et à mettre automatiquement hors service tout ensemble affecté d'un défaut. Il est aussi capable de rechercher la source de dérangements, d'accomplir des tests lors d'extensions et d'assumer des fonctions d'exploitation en général. Les programmes des opérations citées en premier lieu doivent être toujours en mémoire, raison pour laquelle on parle de programmes résidents; les autres programmes ne sont introduits dans le dispositif de commande qu'en cas de besoin. Les processeurs modernes sont capables de desservir des centraux comprenant plusieurs dizaines de milliers de raccordements d'abonnés.

Opérations d'introduction et d'extraction des données

Il est nécessaire, d'une part, d'introduire dans le processeur des programmes et des mutations et, d'autre part, d'en extraire des avis de dérangements, des états de taxes, des statistiques, etc. En général, l'échange des données se fait entre le dispositif de commande et un ensemble d'exploitation centralisé qui est à son tour équipé d'un calculateur dit «de service». Par conséquent, les organes de commande se trouvant dans le central ne sont en activité que lors de travaux d'entretien. Le calculateur de service assure les tâches suivantes (fig. 3):

- Il règle l'accès divers services d'exploitation au contenu des mémoires du dispositif de commande centralisé. A partir d'un terminal, le service de caisse et de comptabilité, par exemple, peut bloquer un raccordement d'abonné, mais ne peut pas procéder à des changements d'itinéraires.
- Il contrôle le flux des données circulant entre le dispositif de commande centralisé et d'autres services d'exploitation, par exemple lors du transfert de l'état des compteurs au service de mise en compte des taxes.
- Il mémorise et introduit au besoin les programmes non résidents. Le calculateur de service permet donc de centraliser l'entretien et d'assurer de la manière la plus rationnelle des liaisons entre les services d'exploitation compétents et le dispositif de commande centralisé. L'un des rôles importants est aussi d'empêcher les manipulations erronées.

Jusqu'ici, notre description s'est limitée à un central local commandé par processeur. Toutefois, il existe aussi des centraux de transit à commande par processeur. Les Postes fédérales allemandes sont sur le point d'introduire un système couvrant tous les besoins pratiques, à savoir l'EWS-1 (système électronique de sélection N° 1).

– Speicherung und bei Bedarf Einspeisung der nicht residenten Programme. Der Bedienrechner ermöglicht also eine Zentralisierung des Unterhalts und gestattet den zuständigen Dienststellen, auf die rationellste Art mit der Zentralsteuerung zu verkehren. Nicht zuletzt trägt er zur Vermeidung von Fehlmanipulationen bei.

Bis jetzt wurde lediglich die Struktur einer prozessorgesteuerten Ortszentrale betrachtet. Es gibt aber auch prozessorgesteuerte Transitzentralen und ein System, das alle Anwendungsfälle deckt, nämlich das EWS-1 (Elektronisches Wählsystem Nr. 1), das bei der Deutschen Bundespost zur Einführung gelangen wird. Eine Beschreibung dieses Systems ist hier überflüssig; es sei lediglich erwähnt, dass EWS-1 auf dem Prinzip der Fernsteuerung ausgelegt ist; es umfasst neben den Zentralen mit eigener Steuerung auch ferngesteuerte Ortszentralen. EWS-1 gestattet den Aufbau eines homogenen prozessorgesteuerten Netzes. Dies ist heute nur durch Zentralisierung der Steuerorgane möglich, da es noch keine Prozessoren gibt, die für kleine Anlagen wirtschaftlich sind. Die schweizerische Entwicklung IFS-1 geht grundsätzlich in der gleichen Richtung.

3. Technisch-betriebliche Eigenschaften teilelektronischer Systeme

Die technischen Eigenschaften können so eingereiht werden, dass zuerst jene aufgeführt sind, die den teilelektronischen Systemen generell zugeordnet werden können und danach jene, die nur mit prozessorgesteuerten Anlagen zu verwirklichen sind. Dabei wird etwa vom Stand der Pentacontazentralen ausgegangen und das Vorhandensein folgender Funktionen bereits vorausgesetzt:

- Tastenwahl
- Steckbare Teilnehmerkategorien für die Umschaltung auf Sprechtext und Sperrung des Anschlusses
- Teilnehmeridentifizierung
- Leitweglenkung mit Überlaufmöglichkeiten, rangierbar an zentraler Stelle
- Bildung beliebiger Mehrfachgruppen
- Durchwahl nach Haustelefonzentralen in Impuls oder Mehrfrequenzcode.

Mit Zusatzausrüstungen können ferner folgende Funktionen erzielt werden:

- Verkehrsmessung
- Fernmessen des Teilnehmeranschlusses
- Automatischer Weckdienst

Ob diese Funktionen mit neuartigen Anlagen günstiger verwirklicht werden können, wird im Rahmen dieses Artikels nicht untersucht.

3.1 Generelle technisch-betriebliche Eigenschaften teilelektronischer Systeme

Raumbedarf

Bezogen auf die Vermittlungsausrüstungen, und ohne die Nebenräume, Klimaanlage usw. zu berücksichtigen, beträgt der Platzbedarf, gemessen an herkömmlichen Systemen, etwa 50..60% jener der herkömmlichen Anlagen. Rechnet man die Platzeinsparung in finanzielle Einsparungen um, so erhält man einen Wert von 1%. Beide Werte widerspiegeln die Wirklichkeit nicht ganz richtig. Einerseits ist der Raumbedarf bei fehlender Erweiterungsmöglichkeit ausserordentlich wichtig, rechtfertigt aber andererseits für sich allein niemals die Einführung eines neuen Systems.

Nous nous abstenons de décrire ici ce système et nous bornerons à mentionner que l'EWS-1 est fondé sur le principe de la télécommande; en plus des centraux ayant leur propre dispositif de commande, il comprend aussi des centraux locaux télécommandés. Ce système permet de constituer un réseau homogène à commande par processeur. Aujourd'hui, cela implique toutefois que les organes de commande soient centralisés, vu qu'on ne dispose pas encore de processeurs dont l'emploi soit rentable pour de petits centraux. D'une manière générale, le système IFS 1, développé en Suisse, s'inspire des mêmes principes.

3. Propriétés techniques et d'exploitation des systèmes semi-électroniques

Il est possible de classer les propriétés techniques de manière à n'énumérer d'abord que celles qui caractérisent les systèmes semi-électroniques, puis celles qui ne sont réalisables qu'avec des installations commandées par processeur. Ce faisant, on peut prendre les centraux Pentaconta comme point de départ et supposer que les fonctions suivantes sont déjà chose réalisée:

- la sélection à clavier;
- le groupement des abonnés en catégories qui permet, par enfichage, de commuter un raccordement sur un texte enregistré ou de le bloquer;
- l'identification des abonnés;
- l'acheminement des liaisons avec possibilité de débordement, programmable depuis le poste de commande centralisé.
- la constitution d'un nombre quelconque de groupes pour abonnés importants.
- la sélection directe dans les centraux téléphoniques d'abonnés, par impulsions ou par code multifréquences.

L'emploi d'équipements auxiliaires permet, d'autre part, de réaliser les fonctions suivantes:

- la mesure du trafic;
- la télémesure d'un raccordement d'abonné;
- le service automatique de réveil.

Dans les limites de cet article, il ne sera pas examiné si des installations modernes permettent d'accomplir ces fonctions de manière plus économique.

3.1 Propriétés techniques et d'exploitation générales des systèmes semi-électroniques

Locaux nécessaires

En ce qui concerne les équipements de commutation, compte non tenu des locaux annexes, des installations de climatisation, etc., la place nécessaire, comparée à celle que requièrent les systèmes conventionnels, est ramenée à quelque 50..60%. L'économie financière que procure ce gain de place se traduit par un taux de 1%. Toutefois, ces deux valeurs ne renseignent pas de manière tout à fait précise sur les véritables conditions. Bien qu'étant un facteur prépondérant, lorsque les possibilités d'agrandissement manquent, la place ne justifie nullement, à elle seule, l'introduction d'un nouveau système.

Étendue des travaux de montage

On peut évaluer à 50% le temps nécessaire aux travaux de montage, comparé à celui qu'exige la mise en place des systèmes électro-mécaniques. Ce taux réduit est dû, dans une certaine mesure, au mode de construction tirant parti de modules et de câbles d'interconnexion enfichables. Il faut

Montageaufwand

Der Montageaufwand beträgt etwa 50% der elektromechanischen Systeme. Diese Reduktion ist zum Teil konstruktiv bedingt, zum Beispiel durch Steckbarkeit der Einschübe und der Verbindungskabel. Es sind aber auch systemtechnische Faktoren, wie Aufbau des Zwischenleitungssystems, Zusammenschaltung der Teilnetzwerke, Anschaltung der Stromkreise an das Durchschaltenetzwerk, die zur Senkung beitragen. Nicht zuletzt wirkt sich auch die geringere Anzahl Gestelle auf die Montagezeit aus.

Der Montageaufwand kann nicht einfach mit den Investitionskosten verrechnet werden, sondern hat, für sich allein betrachtet, eine tatsächliche Bedeutung. Erstens macht sich die Personalknappheit ganz besonders auf dem Montage-sektor bemerkbar, und zweitens haben die gleichen Faktoren einen Einfluss auf die *Ausbaubarkeit* der Anlagen. Faktoren, die zu einer leichten Ausbaubarkeit führen, sind

- keine oder nur sehr geringe Änderungen an bestehenden Verdrahtungen,
- einfache Zusammenschaltung von neuen und bestehenden Ausrüstungen,
- günstige Testmöglichkeit ohne Beeinträchtigung des Verkehrs im bestehenden Teil.

Die Ausbaubarkeit ist interessant, weil damit Betriebskosten gespart werden können. Bei Ausbauten werden Regearbeiten, die heute bei Ortszentralen zu etwa $\frac{2}{3}$ aus Umrangierungen in Zwischenverteilern bestehen, als Betriebskosten gebucht. Die neue Technik schafft auch neue Voraussetzungen für die Verkürzung des heute für Ortszentralen etwa fünf Jahre betragenden Ausbauintervalles.

Anpassungsfähigkeit an verschiedene Signalsysteme

In herkömmlichen Systemen ist die Signalisierung eng mit der zentralen internen Schaltung verknüpft, was die Einführung neuer Signalsysteme sehr erschwert. Ideal wäre es, wenn je Leitungssatz einfach eine entsprechende Printplatte gesteckt werden könnte. Mit den elektronischen Komponenten und den auf Elektronikplatten lötbaren Printrelais sind hierfür die Voraussetzungen gegeben.

Automatisierte Herstellung

Das Abfangen der steigenden Lohnkosten durch Rationalisierung liegt nicht nur im Interesse des Lieferanten, sondern auch in jenem der PTT. Nun sind aber die Investitionskosten für die automatische Herstellung hoch, und deshalb wird diese Massnahme nur wirksam, wenn dem Produzenten ein hinreichend grosser Lieferumfang und damit auch eine bestimmte Beschaffungsdauer gewährleistet werden kann.

Betriebssicherheit, Zuverlässigkeit

Bei Systemen mit verdrahteter Steuerung ist die schaltungstechnische Intelligenz auf mehrere, verhältnismässig einfache Organe verteilt, die im Fehlerfall automatische Ersatzschaltungen vornehmen. Die Sicherheitsaspekte sind nicht anders als beispielsweise bei Pentacontazentralen.

Bei prozessorgesteuerten Anlagen beinhaltet die starke Zentralisierung der Steuerung ein erhöhtes Risiko; Totalausfälle sind nicht ganz auszuschliessen. Es sind wahrscheinlich nicht in erster Linie ausfallende Komponenten, die solche Zusammenbrüche verursachen können, sondern Programmfehler und Fehlmanipulationen. Gegen sie müssen wirksame Schutzmassnahmen getroffen werden. Über die Fehlerhäufigkeit weiss man vom Ausland, dass erstaunlich niedrige Werte erreicht werden können.

aussi considérer les facteurs propres au système, tels que la constitution des jonctions intermédiaires, la connexion de réseaux partiels, la jonction des circuits au réseau de connexion, facteurs susceptibles de contribuer à cette réduction du taux de travail. Le nombre plus restreint de bâts joue aussi un rôle non négligeable en ce qui concerne la durée du montage.

Le temps requis par le montage ne peut pas se traduire tout simplement en frais d'investissement, car il revêt, en soi, une importance réelle. Tout d'abord, la pénurie de personnel se fait particulièrement sentir dans le secteur du montage, et, d'autre part, les mêmes facteurs jouent un rôle, lorsqu'il s'agit de la *possibilité d'agrandissement* des installations. Les facteurs suivants facilitent l'extension d'un système:

- pas ou peu de modifications des câblages existants;
- interconnexion simple de nouveaux et d'anciens équipements;
- tests pouvant être réalisés dans de bonnes conditions, sans entraver le trafic qui transite dans les ensembles existants.

Il est toujours avantageux de ménager des possibilités d'agrandissement, car cela permet d'économiser des frais d'exploitation. En effet, lors de travaux d'extension, les heures en régie, consistant pour $\frac{2}{3}$ environ en renvois faits à des répartiteurs intermédiaires, sont mises en compte en tant que frais d'exploitation. La nouvelle technique crée aussi les conditions susceptibles d'écourter le délai observé entre les étapes d'agrandissement, qui est aujourd'hui de cinq ans pour les centraux locaux.

Capacité d'adaptation à divers systèmes de signalisation

Dans les systèmes conventionnels, la signalisation est étroitement liée à la structure interne des circuits des centraux, ce qui entrave sérieusement l'introduction de nouveaux systèmes de signaux. Une solution idéale à la résolution de ce problème consisterait à pouvoir enficher simplement une carte correspondante de circuit imprimé pour chaque équipement terminal de ligne. Les composants électroniques et les relais spéciaux que l'on peut souder sur les circuits en technique hybride créent les conditions nécessaires à cette réalisation.

Fabrication automatisée

Les mesures de rationalisation propres à parer à l'augmentation des salaires ne servent pas seulement les intérêts des fournisseurs, mais aussi ceux des PTT. Toutefois, les investissements qu'implique la fabrication automatique sont élevés, et cette mesure n'est efficace que si le fabricant a mandat de livrer un volume de matériel assez important et que le programme de fourniture s'étend sur une durée déterminée.

Sécurité de fonctionnement et fiabilité

Dans un système à commande câblée, l'intelligence qui préside aux opérations de commutation est répartie sur plusieurs organes relativement simples, capables d'intercaler automatiquement des circuits de remplacement en cas de pannes. Les problèmes de fiabilité sont analogues à ceux qui se présentent dans les centraux Pentaconta.

La forte centralisation de la commande propre aux installations commandées par processeur crée un facteur de risque plus élevé; des pannes totales ne peuvent être entièrement exclues. Toutefois, il est vraisemblable que ce ne seront pas, en premier lieu, les défaillances de composants

3.2 Technisch-betriebliche Eigenschaften prozessorgesteuerter Systeme

Fernsteuerbare Zuordnung der Betriebsmerkmale des Teilnehmeranschlusses

Alle Merkmale, die im System Pentaconta oder HS 68 durch bewegliche und feste Kategorien zugeordnet werden, können in prozessorgesteuerten Anlagen über den Bedienrechner eingegeben werden. Insbesondere betrifft dies die

- Angaben über die Art des Anschlusses (gewöhnlicher Teilnehmerapparat, Apparat mit Gebührenmelder, Kassierstation usw.)
- Berechtigung für die Benützung von Sonderdiensten oder die Sperrung für abgehende interkontinentale Verbindungen usw.
- Schaltung der Nummer auf Sprechtext infolge Verlegung mit Nummernwechsel, die Kassasperrung, die Katastrophensperrung usw.

Freizügige Numerierung und Lagezuordnung

Dies bedeutet, dass ein Anschluss nicht an jene Teilnehmerschaltung angeschlossen wird, die seiner Nummer entspricht, sondern an eine beliebige andere.

Alle Systeme mit kleinen Eingangsvielfachen, auch die nicht prozessorgesteuerten, benötigen zum Verkehrsausgleich eine gewisse Freizügigkeit in der Numerierung und Lagezuordnung. Bei Systemen mit verdrahteter Steuerung müssen in der Regel bei einer Änderung der Numerierung und Lagezuordnung mindestens 12 Drähte, teils in der Zentrale, teils am Hauptverteiler, umgelötet werden. Bei programmgesteuerten Anlagen können diese Abläufe durch entsprechende Prozesseingabe vollzogen werden.

Wenn Nummern infolge Mutationen auf Sprechtext geschaltet werden müssen, so können die Anschlüsse bei freizügiger Numerierung und Lagezuordnung trotzdem belegt werden, sofern genügend Nummern verfügbar sind.

Integration von Sonderschaltungen

Den Hauptteil an Sonderschaltungen, die zusätzliche Hauptverteilerarbeiten erfordern, stellen Leitungsdurchschalter, Gemeinschaftsanschlüsse und Filter für den hochfrequenten Telefonrundspruch (HFTR).

Im Fall des Leitungsdurchschalters kann in prozessorgesteuerten Anlagen auf die zentralseitige Ausfächerung verzichtet werden, da alle Informationen über den Teilnehmer im Prozessor gespeichert sind. Der Leitungsdurchschalter wird zum Konzentrator [4]. Diese Lösung ist billiger und es gibt eine Reduktion der Hauptverteilerarbeiten (Fig. 4), wobei von der Wirtschaftlichkeit her gesehen eine Verkleinerung des Aderquerschnittes im Ortsnetz, nach Meinung der Verfasser, weit wirksamer wäre als der systematische Einsatz von Konzentratoren. Die Voraussetzungen hierzu sind mit der modernen Technik gegeben.

Für die Gemeinschaftsanschlüsse ist eine direkte Verdrahtung der zentralseitigen Ausgänge auf Teilnehmerschaltungen möglich.

Bei den HFTR-Filtern besteht noch keine annehmbare Lösung, ebensowenig bei Feuerwehrsaltungen, Kassierstationen usw., die aber weit seltener sind.

Flexibilität

Unter Flexibilität ist die Anpassungsfähigkeit an neue Betriebsbedingungen zu verstehen. Besonders in der amerikanischen Literatur wird diesem Faktor grosses Gewicht beigemessen [5]. Das Problem ist überaus vielschichtig.

qui provoqueront ces défections, mais des erreurs de programmation et des manipulations erronées. Il est donc nécessaire de s'en protéger par des mesures de sécurité efficaces. Les expériences faites à l'étranger nous enseignent qu'un taux d'erreurs étonnamment bas peut être atteint.

3.2 Propriétés techniques et d'exploitation des systèmes à commande par processeur

Caractéristiques d'exploitation d'un raccordement d'abonné pouvant être attribuées par télécommande

Dans les installations commandées par processeur, toutes les caractéristiques attribuées dans les systèmes Pentaconta ou HS 68, sous forme de catégories variables et fixes, peuvent être introduites par le biais du calculateur de service. Il s'agit en particulier:

- des indications concernant le genre de raccordement (poste d'abonné simple, poste avec indicateur de taxe, poste à prépaiement, etc.);
- du droit d'accès aux services spéciaux ou du blocage des communications intercontinentales sortantes, etc.;
- de la commutation du numéro sur un texte enregistré, en raison d'un transfert avec changement de numéro, du blocage sur ordre du service de caisse, du blocage en cas de catastrophe, etc.

Numérotation libre et positionnement

Il faut entendre par là qu'un raccordement n'est pas forcément relié, au central, à l'équipement d'abonné correspondant à son numéro, mais à n'importe quel autre équipement d'abonné.

Tous les systèmes caractérisés par des multiples d'entrée réduits, même ceux qui ne sont pas commandés par processeur, doivent dans une certaine mesure, en vue d'égaliser le trafic, offrir la possibilité de numérotation et de positionnement libres. Dans les systèmes à commande câblée, il faut en général dessouder une douzaine de fils, d'une part au central et d'autre part au répartiteur principal, lorsqu'il s'agit de modifier la numérotation ou le positionnement. En revanche, ces opérations peuvent être effectuées par le truchement du processeur, dans les installations à commande programmée.

En tant qu'il y a suffisamment de numéros disponibles, il est possible d'occuper les raccordements, même si les numéros correspondants sont branchés sur un texte enregistré en raison de mutations, si la numérotation et le positionnement sont faits de manière libre.

Intégration de raccordements spéciaux

Les connecteurs automatiques de lignes, les raccordements collectifs et les filtres pour la télédiffusion à haute fréquence (TD-HF) constituent la majeure partie des équipements spéciaux nécessitant des travaux supplémentaires au répartiteur principal.

Dans le cas de connecteurs automatiques de lignes (CAL) opérant en corrélation avec un central à commande par processeur, on peut renoncer à l'expansion des circuits, vu que toutes les informations concernant l'abonné sont mémorisées dans le processeur. Le CAL devient un concentrateur [4]. Cette solution, plus économique, se traduit par une diminution des travaux au répartiteur principal (fig. 4). A ce propos, les auteurs pensent qu'une diminution de la section des conducteurs dans le réseau local serait une mesure bien plus efficace que l'emploi systématique de

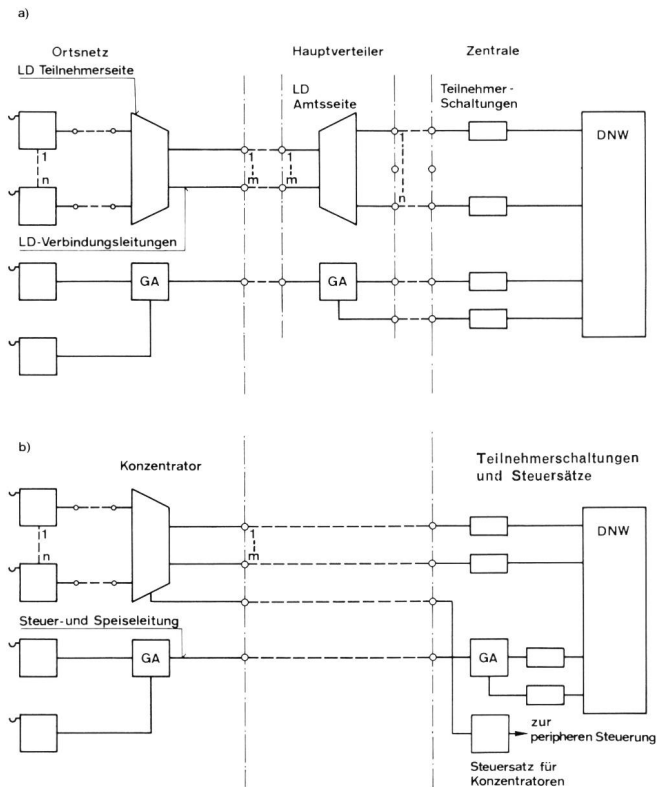


Fig. 4
Verdrahtung von Konzentratoren und Gemeinschaftsanschlüssen –
Câblage de concentrateurs et raccordements collectifs

- a) konventionell – conventionnel
b) bei einem prozessorgesteuerten System – pour un système à
commande par processeur

Ortsnetz – Réseau local
LD-Teilnehmerseite – Connecteur de lignes, côté abonné
LD-Verbindungsleitungen – Circuits de jonction du connecteur de lignes
Konzentrator – Concentrateur
Steuer- und Speiseleitung – Ligne de commande et d'alimentation
Hauptverteiler – Répartiteur principal
LD-Amtsseite – Connecteur de lignes, côté central
Zentrale – Central
Teilnehmerschaltungen – Circuits d'abonnés
Teilnehmerschaltungen und Steuersätze – Circuits d'abonnés et de commande
Zur peripheren Steuerung – Vers la commande périphérique
Steuersatz für Konzentratoren – Circuit de commande pour les concentrateurs
GA Gemeinschaftsanschluss – Raccordement collectif
DNW Durchschaltenetzwerk – Réseau de couplage

Bestimmend für die Flexibilität ist die Leistungsfähigkeit des Prozessors bezüglich Befehlsumfang, Schnelligkeit und Speicherkapazität, die Auslegung des Programmsystems sowie der Schnittstelle zwischen dem Prozessor und der peripheren Steuerung. Es ist keineswegs an den Aussagen der amerikanischen Fachleute zu zweifeln. Sie sind aber folgendermassen zu interpretieren: Ein prozessorgesteuertes System kann flexibel ausgelegt werden, sofern die Entwicklungsteams über das nötige Wissen und die Erfahrung verfügen.

4. Rationalisierungsmöglichkeiten mit prozessorgesteuerten Systemen

In verschiedenen Publikationen ist in diesem Zusammenhang von der «dritten Automatisierungsstufe» (nach dem Lokal-, dem Fern- beziehungsweise dem internationalen Verkehr) [3] die Rede. Man stellt dann aber fest, dass hier Funktionen eingeschlossen sind, die bei den schweizeri-

concentrateurs. Ces suppositions découlent des possibilités offertes par la technique moderne.

En ce qui concerne les raccordements collectifs, il est possible de connecter directement les sorties côté central sur des équipements d'abonnés.

Une solution acceptable n'a pas encore pu être trouvée ni pour les filtres TD-HF, ni pour les circuits des services du feu, les postes à prépaiement, etc., ces dernières installations étant toutefois beaucoup moins courantes.

Souplesse d'un système

Par souplesse d'un système, on entend son aptitude à être adapté à de nouvelles conditions d'exploitation. Dans la littérature américaine, notamment, ce terme occupe une place de choix [5]. Ce problème comporte de multiples aspects, car les facteurs déterminant la souplesse d'un système sont en particulier la capacité du processeur, en ce qui concerne le nombre d'ordres qu'il peut traiter, les temps d'accès et de réponse ainsi que la capacité des mémoires, la structure des programmes et la disposition de l'interface réunissant le processeur et la commande périphérique. Il n'y a pas lieu de douter de l'avis des spécialistes américains; toutefois, il convient de l'interpréter ainsi qu'il suit: Un système à commande par processeur peut être conçu de manière souple, dans la mesure où les spécialistes travaillant à son développement disposent des connaissances et de l'expérience nécessaires.

4. Possibilités de rationalisation offertes par les systèmes à commande par processeur

A ce propos, diverses publications parlent d'un «troisième secteur d'automatisation» (en plus de celui du trafic local et du trafic interurbain ou international) [3].

En étudiant la question, on s'aperçoit qu'il s'agit en l'occurrence de fonctions que l'entreprise des PTT suisses entend intégrer dans son projet de rationalisation du téléphone par ordinateur (TERCO). [2] renseigne sur des économies de personnel possibles (EWS-1):

Etat actuel:

1 agent pour 1400 unités de connexion

Etat compte tenu de la même technique et d'un nouveau système d'entretien:

1 agent pour 2000 unités de connexion

Système EWS-1 au cours des 10 premières années:

1 agent pour 5000 unités de connexion

Système EWS-1 à longue échéance:

1 agent pour 8000 unités de connexion

Par conséquent, le système EWS-1 permettrait une économie de personnel de 75% à long terme. Cette évolution implique que les tâches de caractère manuel devront progressivement céder le pas à des travaux de nature plus technique. Le tableau 1 permet de se faire une idée des rationalisations possibles, au vu des travaux nécessaires dans les centraux téléphoniques conçus en technique actuelle.

La suppression de l'entretien mécanique et des travaux de nettoyage dans les systèmes Pentaconta peuvent être considérés comme un progrès sensible. D'autre part, dans les secteurs de l'entretien électrique préventif et de la suppression des dérangements, on peut espérer réduire notablement le nombre d'heures de travail, grâce à l'introduction de dispositifs automatiques de test. Toutefois, ces

schen PTT-Betrieben der Telefonrationalisierung mit Computer (TERCO) integriert werden sollen. In [2] stehen Angaben über mögliche Personaleinsparungen (EWS-1):

Heutiger Stand:

1 Kraft auf 1400 Beschaltungseinheiten

Mit gleicher Technik und neuem Unterhaltsverfahren:

1 Kraft auf 2000 Beschaltungseinheiten

Mit EWS-1 in den ersten 10 Jahren:

1 Kraft auf 5000 Beschaltungseinheiten

Mit EWS-1 langfristig:

1 Kraft auf 8000 Beschaltungseinheiten

Damit würde mit EWS-1 eine langfristige Personaleinsparung von 75% resultieren, wobei sich eine Verschiebung von handwerklichen zu technisch orientierten Arbeiten vollziehen wird. Um ein Bild über die Rationalisierungsmöglichkeiten zu erhalten, werden die Arbeiten in den Telefonzentralen heutiger Technik in der *Tabelle I* zusammengestellt.

Tabelle I. Zusammenstellung der Arbeiten in den Telefonzentralen herkömmlicher Art

	Drehwähler- system	Pentaconta
Vorbeugender elektrischer Unterhalt (Routineprüfungen)	22%	14%
Vorbeugender mechanischer Unterhalt	13%	2%
Reinigungsarbeiten	19%	1%
Störungsbehebung	24%	22%
Hauptverteiler-Arbeiten		
- Überführungen	10%	10%
- Änderungen von Sonderschal- tungen	6%	6%
- Kategorieänderungen	4%	2%
Gebührenerfassung (Fotografieren u. Datenaufbereitung)	1,5%	1,5%
Verschiedenes	0,5%	0,5%
	100%	59%

Der Wegfall des mechanischen Unterhaltes und der Reinigungsarbeiten beim Pentacontasystem brachte fühlbare Fortschritte mit sich. Auch beim vorbeugenden elektrischen Unterhalt und bei Störungsbehebungen erwartet man mit der Einrichtung automatischer Prüfeinrichtungen noch eine beachtliche Reduktion des Arbeitsaufwandes. Allerdings ist der Einsatz automatischer Prüfeinrichtungen erst in Ortszentralen mit mehr als etwa 5000 Teilnehmeranschlüssen wirtschaftlich.

Bei teilelektronischen Anlagen mit verdrahteter Steuerung bestehen von der Technologie her noch gewisse Verbesserungsmöglichkeiten, wie feinere Fehlerregistrierung und -eingrenzungsschaltungen in den Markierern. Dann sind aber vom System her die Möglichkeiten ausgeschöpft. Erstaunlich ist der geringe Einfluss der Taxerfassung, die altmodisch anmutet, aber offenbar gut organisiert ist.

Bei prozessorgesteuerten Anlagen kann man mehr Befehlsabläufe für Routinetest und Fehlerdiagnose investieren, weil diese Programme «nicht resident» sind und im Bedienrechner ein verhältnismässig billiges Speichermedium zur Verfügung steht. Als Beispiel: Im amerikanischen ESS-1 sind 70 000 der insgesamt 130 000 Programminstruktionen für den Unterhalt im weiteren Sinne bestimmt [6]. Dieses Zahlenverhältnis wird bei andern Systemen bestätigt.

Der vorbeugende Unterhalt wird weitgehend verschwinden. Wahrscheinlich wird auch die Zeit für die Störungs-

derniers ne se révèlent rentables que dans les centraux dont la capacité dépasse 5000 raccordements d'abonnés environ.

Tableau I. Liste des travaux nécessaires dans un central téléphonique du type conventionnel

	Système à sélecteurs rotatifs	Pentaconta
Entretien électrique préventif (test de routine)	22%	14%
Entretien mécanique préventif	13%	2%
Travaux de nettoyage	19%	1%
Suppression de dérangements	24%	22%
Travaux au répartiteur principal		
- renvois	10%	10%
- modification de raccordements spéciaux	6%	6%
- modifications de catégories	4%	2%
Relevé des taxes (photographies et préparation des données)	1,5%	1,5%
Divers	0,5%	0,5%
	100%	59%

Il serait encore possible d'apporter certains perfectionnements aux installations semi-électroniques à commande câblée, au niveau des circuits d'enregistrement et de localisation de défauts des marqueurs. Toutefois, on aurait alors épuisé toutes les possibilités inhérentes au système. Il est étonnant de constater que la méthode de relevé des taxes, quoique démodée, exerce peu d'influence. Elle est manifestement bien organisée.

En ce qui concerne les systèmes à commande par processeur, il est loisible de réserver un plus grand nombre de programmes aux tests de routine et au diagnostic d'erreurs, vu qu'il ne s'agit pas de programmes «établis à demeure» et qu'ils peuvent être mémorisés de manière relativement économique dans le calculateur de service. Nous citerons pour exemple le système américain ESS-1, où 70 000 des 130 000 instructions programmées sont réservées à l'entretien [6]. Les conditions régnant dans d'autres systèmes confirment cet ordre de grandeur.

Dans une large mesure, l'entretien préventif est appelé à disparaître. Il est vraisemblable que le temps réservé à la réparation des dérangements pourra être écourté. Toutefois, ces économies ne devraient pas être prises trop fortement en considération, vu que le temps requis par l'instruction augmente et que la mise sur pied d'un service de piquet composé de spécialistes pourrait s'avérer nécessaire.

Pour les travaux aux répartiteurs principaux, il est plus facile de citer des valeurs quantitatives. Vu que les critères d'abonnés, y compris le positionnement, sont mémorisés dans le processeur, on peut souvent effectuer des mutations sans recourir à des travaux de soudure, s'il ne s'agit pas de modifier des circuits spéciaux. En effet, ces mutations consistent en majeure partie en transferts de raccordements actifs ou en modifications du réseau de câbles.

Les économies qu'il est ainsi possible de réaliser au niveau des répartiteurs principaux peuvent être estimées à 40...50%, taux dont il convient de déduire un faible pourcentage pour les opérations d'accès au processeur.

Il est hors de doute que les systèmes à commande par processeur offrent des possibilités de rationalisation importantes. Toutefois, compte tenu des conditions suisses, l'effet de rationalisation admis sous [2] est sans doute

behebung verkürzt. Man sollte jedoch diese Einsparung nicht allzusehr in Rechnung stellen, da der Instruktionaufwand steigt und möglicherweise ein Pikettdienst von Spezialisten erforderlich wird.

Bei den Hauptverteilerarbeiten sind eher quantitative Angaben möglich. Da die Teilnehmerkriterien, einschliesslich der Lagezuordnung, im Prozessor gespeichert sind, können Mutationen, die zu einem erheblichen Teil aus Übernahme aktiver Anschlüsse bestehen oder auf Änderungen im Kabelnetz zurückzuführen sind, ohne Lötarbeiten ausgeführt werden, sofern keine Sonderschaltungen geändert werden müssen. Die Einsparungen bei Hauptverteilerarbeiten belaufen sich auf 40...50%, wovon ein geringer Anteil für Prozessoreingaben abzuziehen ist.

Zweifellos bieten prozessorgesteuerte Anlagen erhebliche Rationalisierungsmöglichkeiten. Der in [2] angenommene Rationalisierungseffekt erscheint jedoch für schweizerische Verhältnisse etwas zu optimistisch, da unsere Statistiken schon mit Drehwählersystemen etwas niedrigere Werte aufweisen. Unter der Voraussetzung eines Einheitssystems scheint ein Wert von 35%, bezogen auf Drehwählersysteme, eher realistisch. Bei Würdigung dieser Faktoren ist weiter zu berücksichtigen, dass die Bedienung der Abonnenten mit prozessorgesteuerten Systemen beschleunigt werden kann, sofern die betriebliche Organisation entsprechend angepasst wird.

5. Sonderdienste für den Teilnehmer

(Teilnehmerfazilitäten)

Über die Teilnehmerfazilitäten sind international eingehende Diskussionen im Gange; es hat jedoch noch keine Verwaltung in Europa endgültig Beschluss gefasst, welche von ihnen eingeführt werden sollen (abgesehen von der Tastenwahl, die vorausgesetzt ist).

Im Vordergrund stehen:

- *Kurzwahl.* Durch Drücken einer Sondertaste und Wahl einer je Teilnehmer individuellen ein- oder zweistelligen Nummer kann der Abonnent beliebige Wahlen ausführen. Der Abonnent soll die Kurzzahlen und die zugehörigen Teilnehmernummern selber einprogrammieren können, um die Fernmeldedienste von derartigen Aufgaben zu entlasten. Selbstverständlich braucht der Abonnent für Kurzwahl eine besondere Berechtigung.
- *Anrufumleitung.* Der Teilnehmer soll Anrufe auf seinen Apparat durch Selbsteingabe auf einen Sprechtext oder auf einen andern Apparat umleiten können, soweit die Übertragungstechnik dies gestattet.
- *Datenübertragung.* Mit seiner Tastatur soll der Abonnent bei einer Gegenstation eine einfache Dateneingabe vornehmen können. Hierzu soll er im Gesprächszustand die Umschaltung auf Datenübertragung vornehmen, wodurch sein Anschluss unter anderem gegen Aufschalten gesperrt wird.
- *Rückruf im Besetztfall.* Trifft der Abonnent auf einen besetzten Anschluss, so soll er eine Information eingeben können, die bewirkt, dass die Verbindung automatisch hergestellt wird, sobald beide Teilnehmer frei sind.
- *Anklopfen.* Ist der gerufene Teilnehmer besetzt, so kann der Rufende ein Aufmerksamkeitszeichen oder einen Sprechtext in die Verbindung einspeisen lassen. Beendet der angewählte Teilnehmer sein Gespräch, so wird der wartende Anruf durchgeschaltet.

Es ist heute schwierig, die Bedeutung dieser Teilnehmerfazilitäten für die Zukunft richtig abzuschätzen. Die Fern-

quelque peu trop optimiste, vu que nos statistiques tablent sur les systèmes à sélecteurs rotatifs révèlent déjà des valeurs légèrement inférieures. Si l'on part de l'hypothèse d'un système uniforme et se réfère aux ensembles à sélecteurs rotatifs, il appert qu'une valeur de 35% est plus réaliste. Lorsqu'on apprécie ces facteurs, il y a encore lieu de considérer que le service de l'abonné peut être accéléré, avec un système à commande par processeur, pour peu que l'organisation soit adaptée en conséquence.

5. Services spéciaux (facilités) offerts aux abonnés

En ce qui concerne les facilités offertes aux abonnés, des discussions approfondies sont en cours sur le plan international. A ce jour, aucune administration européenne n'a pris de décision définitive quant aux mesures à introduire (exception faite de la sélection à clavier qui est une condition initiale).

Au premier plan des facilités, il faut citer:

- *La sélection abrégée.* En pressant sur une touche spéciale et en composant un numéro à un ou deux chiffres, individuellement programmables pour chaque abonné voulu, l'utilisateur peut établir la communication de son choix. Celui qui bénéficie de ce système doit être en mesure de programmer les numéros abrégés lui-même, selon les communications désirées, afin de décharger les services des télécommunications de telles tâches. Pour avoir droit à cette facilité, l'abonné doit, bien entendu, faire valoir un besoin particulier.
- *La déviation d'appel.* L'abonné doit pouvoir commuter lui-même les appels aboutissant à son poste sur un texte enregistré ou les dévier sur un autre poste, dans la mesure où la technique de transmission le permet.
- *La transmission de données.* Par le biais de son clavier, l'abonné doit être en mesure d'effectuer une opération simple d'introduction de données, destinées à une station correspondante. A cet effet, il doit pouvoir passer de la transmission de la parole à celle de données par commutation, opération qui doit comprendre, entre autres choses, un blocage de toute connexion en parallèle d'un autre circuit sur le dit raccordement.
- *Le rappel en cas d'occupation.* Si l'appel aboutit à un raccordement occupé, l'abonné doit pouvoir introduire une information, dont l'effet sera d'établir automatiquement la communication, dès que les deux usagers seront libres.
- *L'avertissement de l'appelé.* Si l'appelé est occupé, l'appelant peut insérer un signal d'appel à l'attention ou un texte enregistré dans la communication. Lorsque l'abonné avec lequel on désire correspondre a terminé sa conversation, l'appel en attente est connecté directement sur son numéro.

A l'heure actuelle, il est difficile d'évaluer l'importance que pourraient revêtir, à l'avenir, ces facilités offertes aux abonnés. A cet égard, les services des télécommunications observent une attitude réservée, car il importe d'éviter un renchérissement des installations téléphoniques dû à l'introduction de ces services spéciaux. Il est clair que seuls des systèmes à commande par processeur en permettent la mise à disposition dans toute l'étendue désirée.

6. Conclusions

S'ils sont conçus de manière appropriée, les systèmes de commutation semi-électroniques offrent des avantages importants, en ce qui concerne la fabrication, le montage,

meldedienste sind diesbezüglich zurückhaltend. Eine aus ihnen sich ergebende nachhaltige Verteuerung der Telefonanlagen soll vermieden werden. Selbstverständlich können diese Sonderdienste nur mit prozessorgesteuerten Anlagen in nennenswertem Umfang zur Verfügung gestellt werden.

6. Schlussfolgerungen

Teilelektronische Vermittlungssysteme beinhalten bei geeigneter Auslegung erhebliche Vorteile bezüglich Herstellung, Montage, Ausbaubarkeit und Unterhalt. Ein PTT-Betrieb, der das Maximum an Rationalisierung herausholen, die Bedienung des Kunden beschleunigen und Teilnehmerfazilitäten einführen will, wird auf prozessorgesteuerte Systeme tendieren. Natürlich spielen hier eine grosse Zahl von Faktoren eine nicht zu unterschätzende Rolle: Die Wirtschaftlichkeit, der Ist-Zustand des Netzes, die Frage, ob ein homogenes Netz mit einheitlichen Betriebsbedingungen angestrebt werden soll, ob Fernsteuerung erwünscht und möglich ist sowie als einer der wichtigsten Punkte, ob ein für Planung, Entwicklung und Betrieb geeigneter Mitarbeiterstab zur Verfügung steht.

Schliesslich sei noch auf eine problematische Seite der Modernisierung hingewiesen: Der Entwicklungsaufwand steigt bedeutend. Namentlich bei der Programmierung muss mit weit über hundert Mannjahren gerechnet werden, bis ein solches System einsatzbereit ist. Entsprechend lange dauert die Entwicklungszeit, und es besteht die Gefahr, dass ein System durch die technologische Entwicklung bereits wieder überholt ist, bevor es zum Einsatz gelangt.

Bibliografie:

- [1] Hasler-Mitteilungen, Nr. 3, 1972, 31. Jahrgang, Sondernummer «Das teilelektronische Vermittlungssystem HS 68».
- [2] Jahrbuch des elektrischen Fernmeldewesens, zweiundzwanzigster Jahrgang, 1971.

les possibilités d'agrandissement et l'entretien. Une entreprise soucieuse de rationaliser au maximum, d'accélérer le service à la clientèle et de lui offrir des facilités, se doit d'encourager l'introduction de systèmes commandés par processeur. Dans ce contexte, un grand nombre de facteurs jouent un rôle non négligeable: La rentabilité, l'état effectif du réseau, la question de savoir s'il est souhaitable de constituer un réseau homogène opérant à des conditions d'exploitation uniformes, si la télécommande en est désirée et possible, ainsi que – paramètre essentiel – si un état-major de collaborateurs qualifiés est à disposition.

N'oublions pas, pour terminer, d'évoquer le côté problématique de toute modernisation: Les charges qu'implique un pareil développement sont sensiblement plus élevées. Au niveau de la programmation, notamment, il faut estimer le travail que nécessite la mise sur pied d'un tel système à un ordre de grandeur supérieur aux prestations que fourniraient cent collaborateurs durant un an. Tous les travaux de développement portent évidemment sur une durée correspondante, si bien qu'on court le risque de voir un système dépassé par l'évolution technologique, avant qu'il n'ait été mis en service.

-
- [3] Informationen Fernsprech-Vermittlungstechnik 1/2-70 Siemens München, August 1970, 6. Jahrgang.
 - [4] *Nieting C.*, Konzentratoren im Elektronischen Wählsystem 1 der Deutschen Bundespost. TN-Nachrichten 1973, Heft 74.
 - [5] Bell System Technical Journal, Vol 48, October 1969, Nr. 8 (Sondernummer ESS2).
 - [6] *Tsiang H., Haugk G., Seckler N.*, Maintenance of a Large Electronic Switching System. IEEE Transactions on Communication Technology, Vol COM-17, No 1, February 1969.

Die nächste Nummer bringt unter anderem Vous pourrez lire dans le prochain numéro

- | | |
|-------------|---|
| M. Wüthrich | Gaseinbrüche in die unterirdischen Kabelräume der Telefonbetriebsanlagen – Pénétration de gaz dans les chambres à câbles souterraines des installations d'exploitation téléphonique |
| Chr. Stäger | Die Entwicklung eines Mikrowellen-Breitbandanpassnetzwerkes und seine Anwendung in Hohlleiter-Koppelstrukturen |
| B. Nuoffer | La selezione a tastiera nell'apparecchio telefonico modello 70 |