

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: 45 (1967)

Heft: 4

Artikel: Das Pentaconta-Automatensystem im schweizerischen Telephonnetz = Le système automatique Pentaconta dans le réseau téléphonique suisse

Autor: Burkhard, Ernst / Haldi, Hans

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-874858>

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: 15.03.2025

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

Das Pentaconta-Automatensystem im schweizerischen Telephonnetz

Le système automatique Pentaconta dans le réseau téléphonique suisse

Ernst BURKHARD und Hans HALDI, Bern

621.395.344.6(494)

Zusammenfassung. Im schweizerischen Fernmeldenetz wird gegenwärtig das Automaten-system «Pentaconta» eingeführt. Die Apparate, Schaltprinzipien und grundsätzlichen Funktionen sind in ausländischen Fachschriften schon ausführlich beschrieben worden. Der Aufsatz beschränkt sich daher darauf, neben allgemeinen Überlegungen, einige Besonderheiten darzustellen, die das System bietet, und die teilweise nur in der schweizerischen Ausführung anzutreffen sind. Dazu gehören insbesondere: Die Wickelverbindungen, die Sonderschaltungen, die Identifiziereinrichtung und ihre Anwendung, die Prüf- und Unterhaltseinrichtungen.

Résumé. Le système automatique Pentaconta est introduit actuellement dans le réseau suisse des télécommunications. Les appareils, schémas de principe et principes de fonctionnement sont déjà décrits abondamment dans des revues étrangères. C'est pourquoi on se limite ici, après des considérations de nature générale, à exposer différentes particularités qu'offre ce système, dont certaines ne se présentent que dans le genre d'exécution suisse. On cite en particulier: les connexions enroulées, les circuits spéciaux, le dispositif d'identification et son emploi, les équipements d'essai et de maintenance.

Il sistema automatico «pentaconta» nella rete telefonica svizzera

Riassunto. Nella rete svizzera delle telecomunicazioni viene attualmente introdotto il sistema automatico «pentaconta». Le apparecchiature, i principi di commutazione e le funzioni basilari sono già stati ampiamente descritti in pubblicazioni estere del ramo. Questo lavoro si limita perciò, dopo considerazioni di carattere generale, a descrivere alcune particolarità offerte dal sistema e che, parzialmente, si riscontrano solo nell'esecuzione svizzera. Tra queste sono particolarmente citati: i collegamenti ad avvolgimento, le commutazioni speciali, il dispositivo d'identificazione e le sue applicazioni, i dispositivi di prova e di manutenzione.

Betrachtungen zu einem neuen Automaten-system

Die Drehwählertechnik, die während mehr als 50 Jahren auf der ganzen Welt das Gesicht der automatischen Telephonie prägte, hat überall einen hohen Stand der Vollkommenheit erreicht. Trotzdem müssen Drehwählersysteme heute als endgültig überlebt bezeichnet werden, weil sie den Bedingungen moderner Fertigungstechnik und neuen Bedürfnissen des Betriebes nicht mehr genügen.

Hiezu gehören:

- schnelle Durchschaltung
- hohe Sicherheit
- geringer Pflegeaufwand
- freizügige Numerierung
- Geräuschlosigkeit
- Unempfindlichkeit gegen äussere Einflüsse
- Wirtschaftlichkeit.

Die Fabrikanten und die Fernmeldeverwaltungen sehen sich daher vor die Notwendigkeit gestellt, neue Apparate in neuen Techniken zu entwickeln.

Es besteht heute kein Zweifel mehr, dass die Zukunft der Fernmeldetechnik der Elektronik gehört, und mehrere gangbare Wege zeichnen sich deutlich ab. Die technische Entwicklung betriebsreifer elektronischer Zentralen ist jedoch immer noch im Fluss und hat, wenigstens in Europa, noch nicht zu konkurrenzfähigen Marktangeboten geführt.

Die Fernmeldeverwaltungen sehen sich daher vor die Alternative gestellt, entweder mit den herkömmlichen elektromechanischen Systemen durchzuhalten und auf die Elektronik zu warten, oder aber einen Zwischenschritt mit teil-elektronischen Systemen einzuschalten.

Die schweizerischen PTT-Betriebe haben sich entschlossen, diesen Zwischenschritt zu machen, nicht zuletzt in der Meinung, dass der Übergang zur Vollelektronik dadurch erleichtert und gefördert werde.

Considérations sur un nouveau système automatique

La technique des sélecteurs rotatifs, qui pendant plus de 50 ans a été dans le monde entier la marque distinctive de la téléphonie automatique, a atteint partout un haut degré de perfectionnement. Néanmoins, les systèmes à sélecteurs rotatifs doivent être considérés aujourd'hui comme définitivement dépassés, du fait qu'ils ne répondent plus à la technique de fabrication moderne ni aux nouvelles exigences du service.

Ces exigences sont:

- commutation rapide
- haute sécurité
- frais d'entretien réduits
- numérotation libre
- absence de bruit
- insensibilité aux influences extérieures
- économie

Les fabricants et les administrations des télécommunications se sont ainsi vus dans la nécessité de mettre au point de nouveaux appareils selon de nouvelles techniques.

On ne peut plus douter aujourd'hui que l'avenir des télécommunications appartienne à l'électronique, et plusieurs voies praticables se dessinent nettement. Le développement technique de centraux électroniques propres à l'exploitation n'est cependant pas encore terminé et, en Europe tout au moins, aucun système capable de soutenir la concurrence n'est encore apparu.

Les administrations des télécommunications se trouvent ainsi placées devant l'alternative suivante: ou conserver les systèmes électromécaniques traditionnels et attendre que les systèmes électroniques soient au point, ou alors intercaler une étape intermédiaire en recourant à des systèmes partiellement électroniques.

L'entreprise des PTT suisses a décidé pour sa part de faire ce pas intermédiaire, ne serait-ce que pour faciliter et hâter le passage au système électronique intégral.

Das Pentaconta-System

Die schweizerische PTT ging kein grosses Risiko ein, als sie für den Ersatz der Rotary-Technik das Pentaconta-System wählte. Im eigenen Lande war die Kreuzschaltertechnik von den Teilnehmeranlagen her bekannt, und im Auslande konnte man auf mehrjährige Erfahrung mit diesem System zurückblicken.

Le système Pentaconta

Les PTT suisses ne couraient pas un grand risque en choisissant le système Pentaconta pour remplacer la technique des centraux Rotary. En Suisse même, des installations d'abonné avaient déjà été établies d'après la technique des sélecteurs à barres croisées, et à l'étranger ce système bénéficiait d'une expérience de plusieurs années.

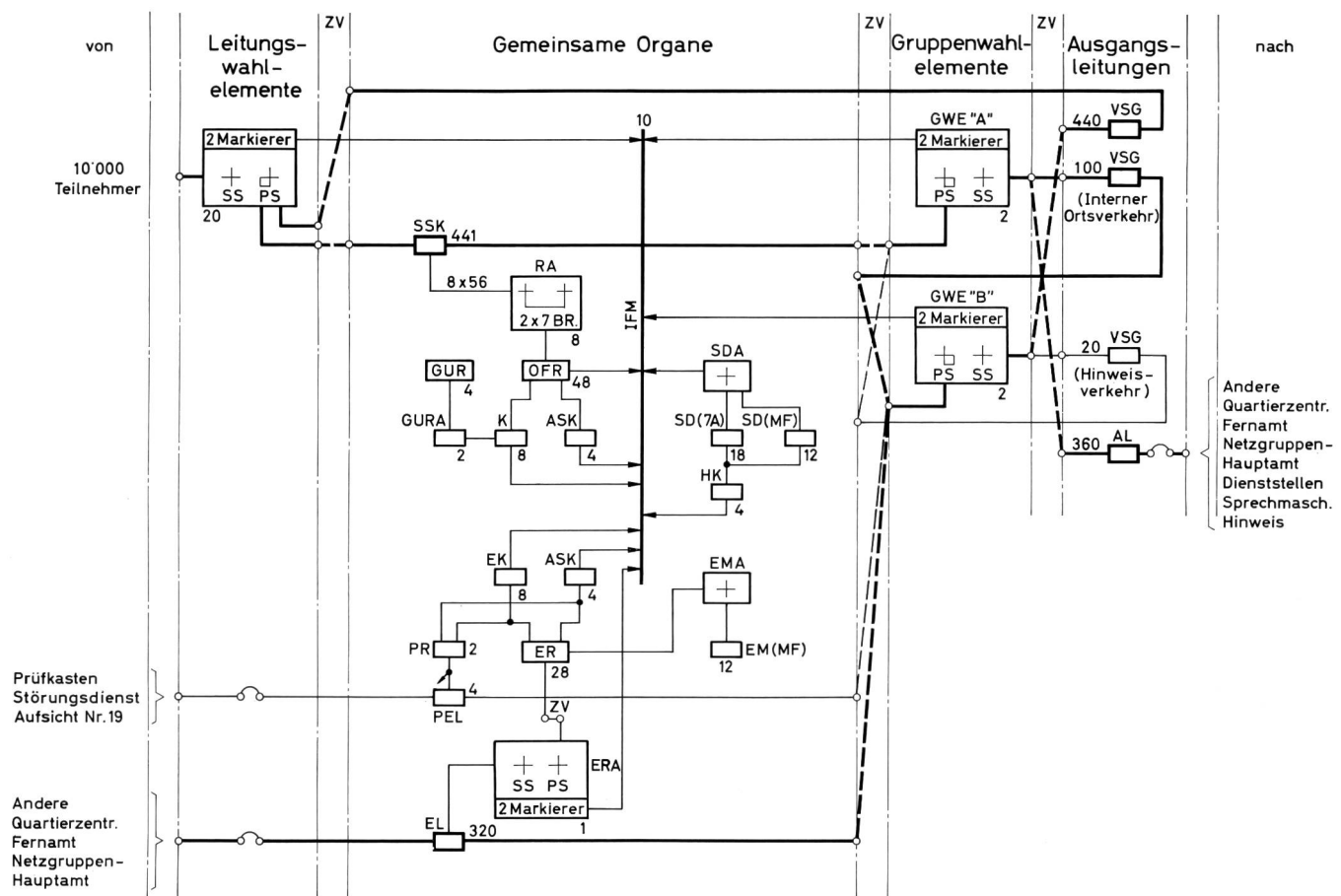


Fig. 1
Diagramm zu Pentaconta-Quartierzentrale mit 10 000 Anschlüssen
Diagramme du central de quartier Pentaconta à 10 000 raccorde-
ments

AL	Ausgangsleitung - ligne de sortie
ASK	Anrufsucherkoppler - coupleur de chercheur d'appel
BR	Brücken - ponts
EK	Eingangskoppler - coupleur d'entrée
EL	Eingangsleitung - ligne d'entrée
EMA	Empfängeranschaltung - connexion du récepteur
EM MF	Empfängermehrfrequenz - récepteur multifréquence
GUR	gemeinsamer Umrechner - traducteur commun
GURA	GUR-Anschaltung - connexion du GUR

HK	Hilfskoppler - coupleur auxiliaire
IFM	Informationsmultipel - faisceau connecteur
K	Koppler - coupleur
PEL	Prüfeingangsleitung - ligne d'entrée d'essai
PR	Prüfregister - enregistreur d'essai
RA	Registeranschaltung - connexion de l'enregistreur
SD	Sender - émetteur
SDA	Senderanschaltung - connexion de l'émetteur
SSK	Schnurstromkreis - circuit de cordon
VSG	Verbindungsschaltglied - organe de jonction
ZV	Zwischenverteiler - répartiteur intermédiaire
	Stromkreis-Stückzahlen unverbindlich - partie de circuit, chiffres facultatifs

von - de
Leitungswahlelemente - éléments de sélection de ligne
gemeinsame Organe - organes communs
Gruppenwahlelemente - éléments de sélection de groupe
Ausgangsleitungen - lignes de sortie
nach - vers
10 000 Teilnehmer - 10 000 abonnés
Markierer - marqueur
interner Ortsverkehr - trafic local interne

Hinweisverkehr - trafic dévié vers autres services
andere Quartierzentralen, Fernamt, Netzgruppenhauptamt, Dienststellen,
Sprechmaschinen, Hinweis - autres centraux de quartier, central inter-
urbain, central principal de groupe, services, machines parlantes, renvoi
Prüfkasten, Störungsdienst, Aufsicht Nr. 19 - boîte d'essai, service des
dérangements, surveillance no 19
andere Quartierzentralen, Fernamt, Netzgruppenhauptamt - autres cen-
traux de quartier, central interurbain, central principal de groupe

Der Schöpfer des Pentaconta-Systems, der Franzose *Fernand Gohorel*, veröffentlichte schon 1954 Systembeschreibungen, und seither sind zahlreiche Zentralen und Netze nach dieser Technik gebaut worden. Die Apparate und Grundschaltungen sind in ausländischen Fachschriften schon eingehend beschrieben worden.

Die in der Schweiz entwickelten und fabrizierten Pentaconta-Zentralen unterscheiden sich im Grundaufbau nur wenig von ausländischen Ausführungen, sind jedoch mit Betriebsmöglichkeiten und Zutaten versehen, die das Originalsystem nicht aufweist. Es soll daher in diesem Aufsatz vor allem auf diese Besonderheiten hingewiesen werden.

Gewickelte Verbindungen

In Pentaconta-Zentralen werden die Drahtverbindungen an Relaisfedern und Klemmenblöcken nicht gelötet, sondern gewickelt (Fig. 2). Das Verfahren ist nicht neu, wurde aber bis heute in der Schweiz nie in diesem Masse angewendet.

Die Qualität der Verbindung ist an die Bedingung geknüpft, dass das von der Isolation befreite Drahtende mit einem genau definierten Zug mehrmals um den scharfkantigen, rechteckigen Anschlusslappen gewickelt wird. Der an den Kanten entstehende hohe spezifische Druck ergibt eine innige Verbindung zwischen Draht und Anschlusslappen. Ihre elektrische und mechanische Qualität ist der Lötverbindung überlegen. Der Wickel wird mit einem pistolenartigen, elektrisch oder pneumatisch angetriebenen Werkzeug angelegt.

Die Gefahr der «kalten Lötstelle» ist bei diesem Verfahren ausgeschlossen. Das ganze Drahtende wird restlos aufgewickelt und braucht nicht abgeschnitten zu werden. Die gefürchteten blanken Drahtstückchen, die noch jahrelang Störungen verursachen können, sind somit ausgemerzt. Auch die Störungen durch Zinnspritzer fallen weg. Wickeln geht schneller als löten und spart Zeit in der Fabrik und auf den Montageplätzen.

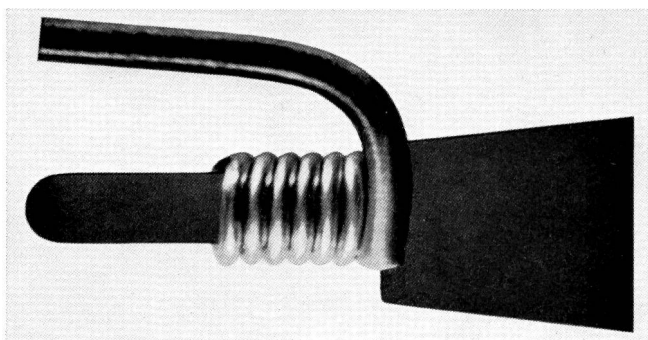


Fig. 2
Wickelverbindung an einem Anschlusslappen (vergrössert)
Connexion enroulée sur une languette de raccordement (agrandie)

Le créateur du système Pentaconta, le Français *Fernand Gohorel*, en publia des descriptions en 1954 déjà et, depuis lors, de nombreux centraux et réseaux ont été construits d'après cette technique. Les appareils et schémas de principe sont décrits de manière approfondie dans des revues étrangères.

Dans leur conception fondamentale, les centraux Pentaconta mis au point et fabriqués en Suisse ne se distinguent que peu des types d'exécution étrangers; ils possèdent cependant certaines possibilités d'exploitation et dispositifs accessoires que le système original ne connaît pas. Le présent article traite principalement de ces particularités.

Les connexions enroulées

Dans les centraux Pentaconta, les fils aboutissant aux ressorts de relais et aux blocs de bornes ne sont pas soudés, mais enroulés (fig. 2). Le procédé n'est pas nouveau, mais il n'a jamais été employé en Suisse dans une mesure aussi grande.

Pour que la jonction soit de qualité suffisante, il faut que l'extrémité dénudée du fil soit enroulée plusieurs fois, avec une traction exactement définie, autour de la languette de raccordement rectangulaire à arêtes vives. De la forte pression spécifique du fil contre les arêtes résulte un contact étroit avec la languette de raccordement. La qualité électrique et mécanique de cette jonction est supérieure à celle d'une jonction soudée. On emploie pour enrouler le fil un outil en forme de pistolet actionné électriquement ou pneumatiquement.

Tout danger de mauvaise soudure (dite soudure froide) est exclu avec ce procédé. L'extrémité du fil est enroulée entièrement et ne doit plus être coupée. Les restes de fils nus, si redoutés, qui peuvent pendant des années être la cause de dérangements, sont éliminés. Les dérangements dus à des parcelles de soudure disparaissent également. L'enroulement est plus rapide que le soudage; il permet de gagner du temps aussi bien à la fabrication qu'au montage.

La connexion enroulée a aussi des inconvénients: l'enroulement terminé ne peut être défait aussi facilement qu'une jonction soudée. La même extrémité de fil ne peut être enroulée deux fois, car le fil déformé a perdu son élasticité. Pour localiser les dérangements, on devra donc dans la plupart des cas renoncer à dérouler les fils et recourir à d'autres méthodes.

Raccordements d'abonné avec circuits spéciaux

Dans l'exploitation téléphonique, on trouve, à côté d'un grand nombre de raccordements téléphoniques normaux, d'autres qui exigent des circuits spéciaux ou dont les appels

Die Wickelverbindung hat auch Nachteile: Ein einmal angebrachter Wickel kann nicht mehr so leicht gelöst werden wie eine Lötstelle. Das gleiche Drahtende darf nicht zweimal gewickelt werden, weil der verformte Draht seine Spannkraft verloren hat. Beim Eingrenzen von Fehlern wird man daher meistens auf das Abwickeln von Drähten verzichten und andere Methoden anwenden müssen.

Teilnehmeranschlüsse mit Sonderschaltungen

Im Telephonbetrieb gibt es neben der grossen Zahl normaler Teilnehmeranschlüsse immer solche, die technische Sonderschaltungen benötigen oder deren ankommende beziehungsweise abgehende Anrufe eine Sonderbehandlung verlangen. Solche Spezialschaltungen lassen sich in zwei Gruppen unterteilen, nämlich in

- a) Schaltungen, die langfristig sind und, einmal eingerichtet, meistens nicht mehr verändert werden müssen. Hierzu gehören:
 - Kassierstationen
 - taxfreie Anschlüsse
 - Ärzteschaltungen
 - Teilnehmer mit Wählscheibe
 - Teilnehmer mit Tastatur (später)
 - usw.
- b) Schaltungen, die kurzfristig sind und häufigem Wechsel unterliegen:
 - wegen nicht bezahlter Rechnung einseitig oder beidseitig gesperrter Anschluss
 - Anschluss, bei dem der Urheber ankommender Verbindungen identifiziert werden muss (böswillige Anrufe)
 - Umleitung wegen Abwesenheit
 - Nummer hat geändert

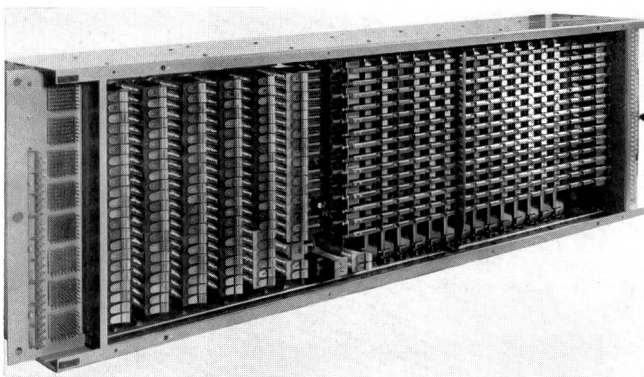


Fig. 3
Pentaconta-Teilnehmerrahmen mit 52 Teilnehmerrelais und zugehöriger Sekundärsektion des Leitungswahlelementes
Cadre d'abonnés Pentaconta avec 52 relais d'abonnés et section secondaire correspondante de l'élément de connexion de ligne

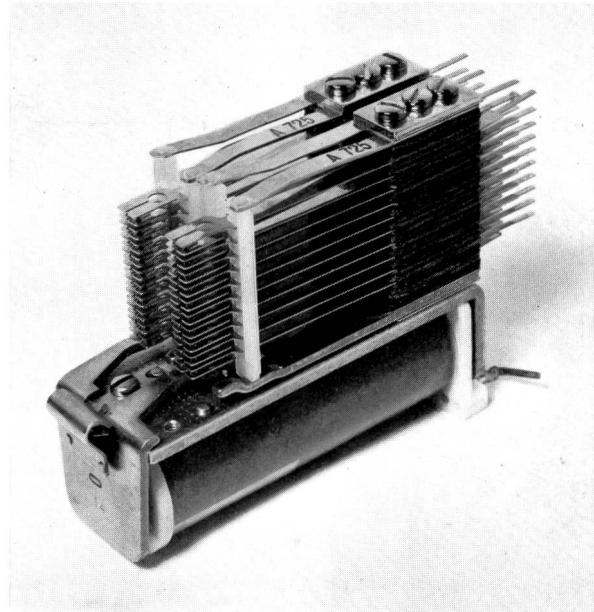
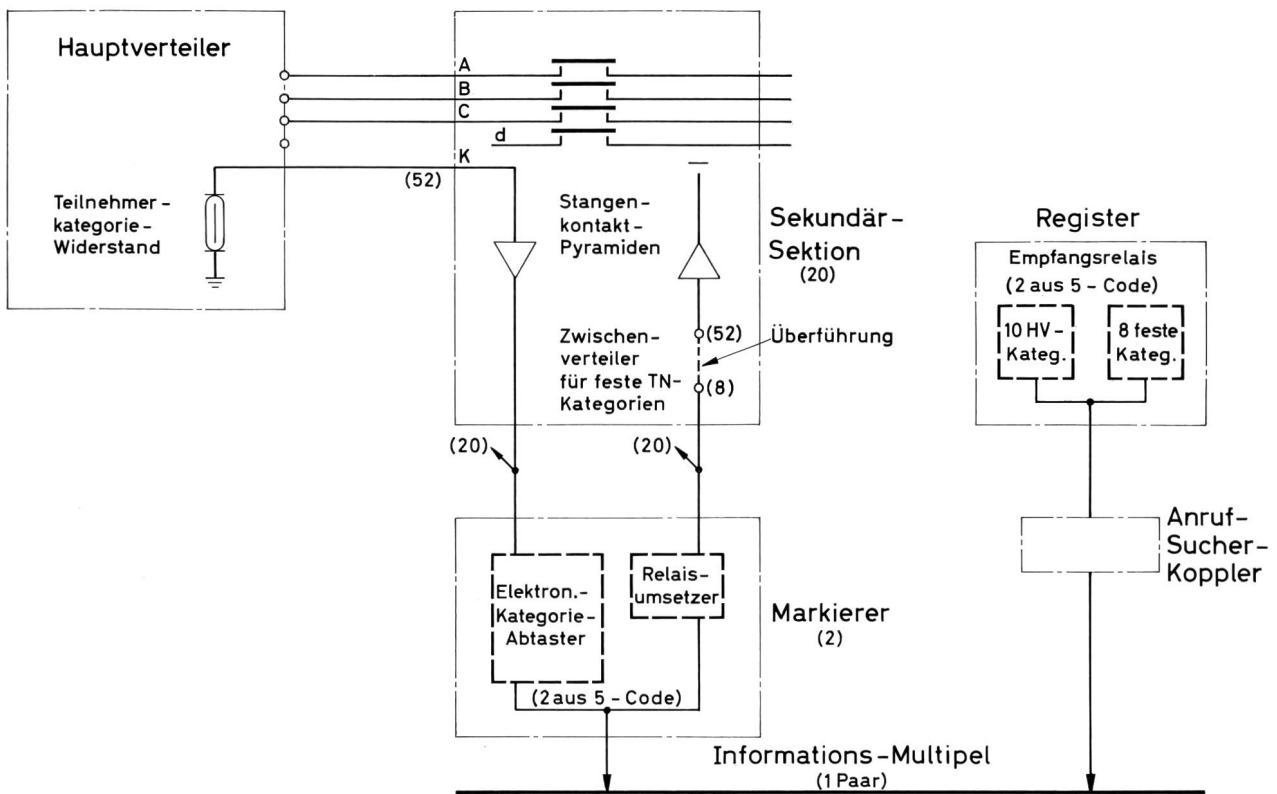


Fig. 4
Pentaconta-Relais - Relais Pentaconta

doivent, à l'entrée ou à la sortie, être traités de manière particulière. Ces circuits spéciaux peuvent se répartir en deux groupes, savoir:

- a) Circuits établis pour une longue durée et qui ne doivent généralement plus être modifiés. Appartiennent à cette catégorie les équipements pour:
 - appareil à prépaiement
 - raccordement franc de taxe
 - connexion de médecin
 - poste d'abonné avec disque d'appel
 - poste d'abonné avec clavier de sélection (plus tard)
 - etc.
- b) Circuits établis pour une brève durée et soumis à de fréquents changements. Equipements pour:
 - raccordement bloqué dans un sens ou les deux sens de trafic, pour cause de non-paiement des taxes
 - raccordement pour lequel on doit identifier le poste d'où la communication a été établie (appels malveillants)
 - déviation pour cause d'absence
 - changement de numéro
 - nouveau raccordement
 - raccordement résilié
 - nouveau raccordement à l'automate d'essai
 - etc.

Dans les centraux de construction usuelle, il fallait généralement, pour établir ou modifier ces circuits spéciaux, tirer ou déplacer plusieurs renvois. Les services d'explo-



- Neuanschluss
- gekündigter Anschluss
- Neuanschluss auf Prüfautomat
- usw.

In den Zentralen herkömmlicher Bauart mussten für das Einrichten und Ändern solcher Spezialschaltungen meistens Überführungen eingezogen oder umgelegt werden. Es bestand daher von der Betriebsseite her seit langem der Wunsch nach Einrichtungen, die eine einfachere und schnellere Handhabung solcher Schaltungen gestatten.

In neueren Automaten sind hierfür Lösungen verschiedenster Art vorgeschlagen und entwickelt worden. Im Pentaconta-System ist nun für die beiden unter a) und b) erwähnten Gruppen von Sonderschaltungen je eine technische Lösung verwirklicht worden. Sie sind in der *Figur 5* schematisch dargestellt und seien kurz beschrieben:

Lösung zu a): *Feste Teilnehmerkategorien als Überführung in der Sekundärsektion*

Für langfristige Sonderschaltungen wird in der Sekundärsektion des Leitungswahlelementes, dem Teilnehmeran-

tation désiraient depuis longtemps des dispositifs permettant d'exécuter ces connexions de manière plus simple et plus rapide.

Des solutions de différente nature ont été proposées et réalisées dans les nouveaux systèmes automatiques.

Dans le système Pentaconta, une solution technique a été trouvée pour chacun des deux groupes de circuits spéciaux mentionnés sous a et b. Les deux solutions sont représentées schématiquement à la *figure 5* et décrites succinctement ci-après:

Solution pour le cas a: Catégories de raccordements d'abonné à connexions spéciales fixes, renvoi dans la section secondaire.

Pour les connexions spéciales de longue durée, on insère dans la section secondaire de l'élément de sélection de ligne, pour chaque raccordement considéré, un renvoi *unifilaire* à un répartiteur. Le raccordement d'abonné est caractérisé par ce renvoi, en ce sens qu'il est attribué à l'une de huit catégories différentes.

Pendant l'établissement de la communication, l'enregistreur détermine à quelle catégorie appartient le raccorde-

◀ Fig. 5

Prinzip der Übertragung der Teilnehmerkategorien

- a) Funktionsweise der festen Kategorien
- Im Zwischenverteiler der Sekundärsektion kann jedem Teilnehmer eine der acht Kategorien überführt werden.
 - Stangenkontakt-Pyramide in der Sekundärsektion legt Potential an einen dem Teilnehmer entsprechenden Kategoriedraht.
 - Relaisumsetzer im Markierer führt die Potentiale auf den 8 Kategorie-Drähten im 2- aus 5-Code über und übermittelt ihn via Informationsmultipel und Anrufsucherkoppler auf getrenntem Pfad ebenfalls dem Register.
- b) Funktionsweise der Kategorieabastung am Hauptverteiler
- Je Leitungswahlelement sind ausgerüstet:
 - 1040 Teilnehmeranschlüsse
 - 20 Sekundärsektionen
 - 2 Markierer mit eigenem elektronischem Kategorieabtaster
 - 1 Paar Tausender-Relais.
 - Je Markierer gleichzeitig nur ein Verbindungsaufbau und eine Kategorieabastung möglich.
 - Reduktion der 52 Kategoriedrähte vom Hauptverteiler auf einen Draht mit Hilfe der Stangenkontakt-Pyramide in der Sekundärsektion.
 - Elektronischer Kategorieabtaster wandelt Spannungspotentiale in eine numerische Information im 2- aus 5-Code um.
 - Markierer sendet Kategorie im 2- aus 5-Code über den Informationsmultipel ins Register.
 - Register behandelt den weiteren Verlauf der Verbindung entsprechend der empfangenen Kategorie gemäss Tabelle I.

Hauptverteiler – répartiteur principal
Teilnehmerkategorie-Widerstand – résistance de catégorie d'abonné
Stangenkontakt-Pyramiden – pyramides de contacts de la barre horizontale
Sekundärsektion – section secondaire
Register – enregistreur
Zwischenverteiler für feste TN-Kategorien – répartiteur intermédiaire pour catégories fixes d'abonnés
Überführung – renvoi

Prinzip de la transmission des catégories

- a) Fonctionnement pour les catégories fixes
- Dans le répartiteur intermédiaire, une des huit catégories peut être attribuée à chaque abonné.
 - La pyramide de contacts de la barre horizontale, dans la section secondaire, applique un potentiel à un fil de catégorie correspondant au raccordement d'abonné.
 - Le traducteur à relais du marqueur dirige les potentiels sur les 8 fils de catégorie en code 2 de 5 et transmet ce code à l'enregistreur par un chemin séparé, via faisceau connecteur et coupleur de chercheur d'appel.
- b) Fonctionnement de la détection de catégorie au répartiteur principal
- Il est prévu pour chaque élément de sélection de ligne:
 - 1040 raccordements d'abonné
 - 20 sections secondaires
 - 2 marqueurs avec leur propre détecteur électronique de catégorie
 - 1 paire de relais de millier.
 - Par marqueur, seulement 1 établissement de communication et 1 détection de catégorie sont possibles simultanément.
 - Réduction des 52 fils de catégorie du répartiteur principal à 1 fil par le moyen de la pyramide de contacts dans la section secondaire.
 - Le détecteur de catégorie électronique transforme les potentiels en une information numérique selon le code 2 de 5.
 - Le marqueur transmet la catégorie selon le code 2 de 5 à l'enregistreur, par le multiple d'information.
 - L'enregistreur assure le traitement ultérieur de la communication conformément à la catégorie reçue selon le tableau I.

Empfangsrelais (2- aus 5-Code) – relais de réception (code 2 de 5)
HV-Kategorien – catégories RP.
feste Kategorien – catégories fixes
elektronischer Kategorieabtaster – détecteur électronique de catégorie
Relaisumsetzer – traducteur à relais
Markierer – marqueur
Anrufsucherkoppler – coupleur de chercheur d'appel
Informations-Multipel (1 Paar) – faisceau connecteur (1 paire)

schluss zugeordnet, eine *indrängige* Überführung an einem Verteiler eingelegt. Der Teilnehmeranschluss ist nun durch diese Überführung gekennzeichnet, dadurch dass er einer aus acht Kategorien zugeteilt wurde.

Während des Verbindungsaufbaus stellt das Register fest, zu welcher Kategorie der fragliche Teilnehmeranschluss gehört und behandelt den Anruf entsprechend. Stellt das Register beispielsweise fest, dass der Anruf aus einer Kassierstation kommt, so veranlasst es mit Hilfe des Umrechners die Auslösung eines Zuschlages zur normalen Taxe usw.

Lösung zu b): *Wechselbare Teilnehmerkategorien am Hauptverteiler.* (Siehe hiezu *Tabelle I*)

Für Sonderschaltungen, die von kurzer Dauer sind und häufig wechseln, bietet das Pentaconta-System ein technisches Verfahren, bei dem kein Draht eingezogen und gelötet werden muss. Die Kategorie des Anschlusses wird durch einen steckbaren Widerstand dargestellt, der der Anrufnummer zugeordnet ist.

Das Kennzeichen der Kategorie ist die Ohmzahl des Widerstandes, die aus einer geometrischen Reihe von 10

ment en question et traite l'appel en conséquence. S'il constate par exemple que l'appel provient d'un appareil à prépaiement, il provoque, par le moyen du traducteur, l'adjonction d'une surtaxe à la taxe normale.

Solution pour le cas b: Catégories de raccordements d'abonné avec connexion spéciale temporaire établie au répartiteur principal. (Voir *tableau I*)

Pour les circuits spéciaux établis pour une brève durée et qui changent fréquemment, le système Pentaconta offre un procédé technique dans lequel aucun fil ne doit être tiré et soudé. La catégorie de raccordement est déterminée par une résistance enfichable attribuée au numéro d'appel.

La catégorie est désignée par le nombre d'ohms de la résistance, choisi dans une progression géométrique de 10 valeurs comprises entre 3,6 et 39 kΩ. Le raccordement d'abonné normal a la résistance ∞ et aucune résistance de catégorie ne lui est nécessaire.

Les résistances sont désignées par des couleurs et peuvent être enfichées au répartiteur principal. Un support de résistances spécial a été mis au point; il est vissé sur

Tabelle I **Uebersicht und Behandlung der 10 Teilnehmerkategorien am Hauptverteiler**
 Tableau I **Désignation et traitement au répartiteur principal des 10 catégories d'abonnés**

Pos.	Kategorie Catégorie Farbe Couleur	Widerst. Résist. kΩ	Kategorienbezeichnung Désignation de la catégorie	Verhalten des Automaten Fonctionnement de l'automate	Nr. N°	Sprechtext Texte parlé
1	–	∞	Normaler Anschluss Raccordement normal	Normal normal		
2	blau bleu	39 39	Kassasperrung einseitig Blocage pour un sens de trafic sur ordre de la caisse	Besetzung für den Gesperrten; Sperrung des abgehenden Verkehrs Tonalité d'occupation pour le raccordement bloqué; blocage du trafic de sortie		
3	gelb jaune	20 20	Aufgehobene Anschlüsse Auf Veranlassung des Teilnehmers, aber ohne Auftrag für Umleitung Raccordements supprimés sur l'ordre de l'abonné, mais sans ordre de déviation	Umleitung der ankommenden Anrufe nach Sprechmaschine im Amt oder nach dreistelliger Nummer Déviation des appels sur machine parlante ou numéro à trois chiffres	6	«Dieser Anschluss ist nicht in Betrieb» «Ce raccordement n'est plus en service»
4	grün vert	13 13	Registrieren des rufenden Teilnehmers (bei missbräuchlichen Anrufen) Enregistrement de l'abonné appelant (en cas d'appels malveillants)	Identifizieren, Anschalten des Kartenlochers Identification, connexion du perforateur de cartes		
5	violett violet	9,5 9,5	Umleitung wegen Abwesenheit (einmalig oder im Abonnement) Déviations pour cause d'absence (une seule fois ou en abonnement)		4	«Der Teilnehmer ist abwesend, die Dienst-Nr. y in ... kann Ihnen Auskunft geben» «L'abonné est absent, le numéro y à ... peut vous renseigner»
6	braun brun	7,5 7,5	Allgemeine Umnummerierung mit Hinweis auf Verzeichnis Changement général de numéros (avec renvoi à la liste)		1	«Diese Nummer ist ungültig, wollen Sie bitte im Verzeichnis nachsehen» «Ce numéro n'est plus valable, veuillez consulter la liste»
7	grau gris	6,2 6,2	Neuanschlüsse und Nummernwechsel ohne Ortswechsel , mit Hinweis auf weitere Auskunft bei Nr. x (Auskunftsplatz) Nouveaux raccordements et changement de numéros sans changement de lieu, avec renvoi au n° x pour d'autres renseignements (position de renseignement)	Umleitung der ankommenden Anrufe nach Sprechmaschine oder nach dreistelliger Nummer Déviation des appels sur une machine parlante ou un numéro à trois chiffres	2	«Diese Nummer ist ungültig; die Dienst-Nr. x in ... kann Ihnen Auskunft geben» «Ce numéro n'est plus valable, le numéro x à ... peut vous renseigner»
8	weiss blanc	5,1 5,1	Kündigungen und Nummernwechsel mit Ortswechsel , mit Hinweis auf weitere Auskunft bei Nr. y (Auftragsplatz) Résiliation et changement de numéro avec changement de lieu, avec renvoi au n° y pour d'autres renseignements (position des ordres)		3	«Die Nummer hat geändert; die Dienst-Nr. y in ... kann Ihnen Auskunft geben» «Le numéro a changé; le numéro y à ... peut vous renseigner»
9	schwarz noir	4,3 4,3	Prüfautomat für Neuanschlüsse Automate d'essai pour nouveaux raccordements	Umleitung auf Prüfautomat Déviation sur l'automate d'essai		
10	rot rouge gold or	3,6 3,6 3,6 3,6	a) Kassasperrung beidseitig Blocage intégral sur ordre de la caisse b) Anschluss gestört Raccordement dérangé	Sperrung des abgehenden Verkehrs und Umleitung der ankommenden Anrufe nach Sprechmaschine oder nach Dienststelle Blocage du trafic de sortie et déviation des appels d'entrée sur machine parlante ou un service	7	«Dieser Anschluss ist vorübergehend unterbrochen» «Ce raccordement est temporairement interrompu»

Werten zwischen 3,6 und 39 k Ω ausgewählt ist. Der normale Teilnehmeranschluss hat den Widerstandswert ∞ und bedarf daher keines Kategoriewiderstandes.

Die Widerstände sind durch Farben gekennzeichnet und am Hauptverteiler steckbar anzubringen. Hiefür wurde ein besonderer Widerstandshalter entwickelt, der auf dem Klemmenstreifen der Teilnehmerseite aufgeschraubt wird (Fig. 6). Der Widerstand ist geerdet und über einen eigenen Draht K mit der Sekundärsektion des Leitungswahlelementes verbunden. Der zum Leitungswahlelement gehörende Markierer besitzt einen elektronischen Kategorieabtaster. In einer bestimmten Phase des Verbindungsaufbaus wird der Kategoriedraht über Hilfskontakte der Sekundärsektion kurzzeitig mit dem Kategorieabtaster verbunden. Mit einer Brückenschaltung wird der Wert des Widerstandes festgestellt und die Kategorienummer im «2 aus 5»-Code in das Register übermittelt.

Das Register seinerseits ist nun in der Lage, mit Hilfe des gemeinsamen elektronischen Umrechners festzustellen, welche Folgerungen für die weitere Behandlung der Verbindung sich daraus ergeben.

Sagt die Kategorie beispielsweise aus, dass die Nummer des angerufenen Teilnehmers geändert hat, so löst das Register die Verbindung aus und leitet den Anruf zu einer Sprechmaschine um. Der Anruf eines Teilnehmers, der wegen unbezahlter Rechnung gesperrt ist, wird auf Grund des Kategoriewiderstandes vom Register zurückgewiesen und mit Besetztton beantwortet usw.

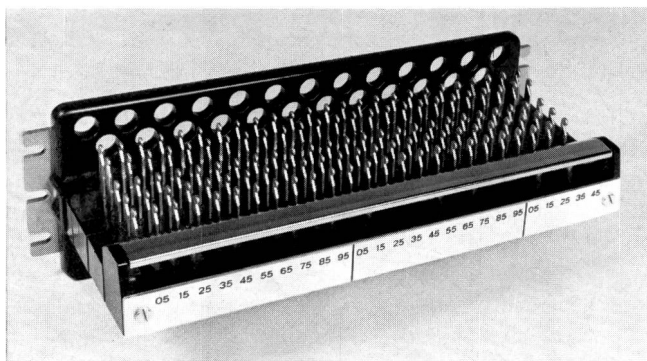


Fig. 6
Klemmenstreifen am Hauptverteiler mit aufgebautem Halter für die Kategoriewiderstände. Der Halter aus Kunststoff mit eingepressten Kontaktfedern hat die Länge und Teilung des Klemmenstreifens auf der Zentralenseite des Hauptverteilers. Die Widerstände, durch Farben gekennzeichnet, können von Hand eingesetzt und mit einem einfachen Werkzeug herausgenommen werden.

Réglette de répartition au répartiteur principal avec support pour résistances de catégorie. Le support, en matière plastique avec ressorts de contacts pressés dans la matière, a la longueur et la répartition de la réglette côté central du répartiteur. Les résistances désignées par des couleurs peuvent être insérées à la main et retirées au moyen d'un outil simple.

la réglette de répartition côté abonnés (fig. 6). La résistance est mise à la terre et reliée par son propre fil K à la section secondaire de l'élément de sélection de ligne. Le marqueur attribué à cet élément possède un discriminateur électronique de catégorie. Dans une certaine phase de l'établissement de la communication, le fil de catégorie est relié un instant, par des contacts auxiliaires de la section secondaire, avec le discriminateur de catégorie. La valeur de la résistance est constatée par un montage en pont et le numéro de catégorie est transmis à l'enregistreur en code «2 de 5».

L'enregistreur est maintenant à même de déterminer, à l'aide du traducteur électronique commun, de quelle manière doit être traitée la communication.

Si la catégorie indique par exemple que le numéro de l'abonné appelé a changé, l'enregistreur supprime la communication et dirige l'appel sur une machine parlante. L'appel émis vers un abonné dont le raccordement est bloqué pour non-paiement des taxes est rejeté par l'enregistreur, lequel est renseigné par la résistance de catégorie, et la tonalité d'occupation est transmise à l'appelant, etc.

Dispositif d'identification

Le système Pentaconta contient un dispositif qui permet d'identifier automatiquement le numéro de l'abonné appelé ou de l'abonné appelé.

L'identification peut être employée dans de nombreux cas, tant sur le plan technique que sur celui de l'exploitation; certaines possibilités sont déjà utilisées aujourd'hui, d'autres le seront probablement plus tard; nous citons en particulier:

- La ligne de raccordement d'un abonné est affectée d'un court-circuit, ou l'abonné n'a pas raccroché et son raccordement se trouve en position de rejet des communications; on peut l'identifier instantanément sans suivre la communication et son numéro apparaît sur un indicateur. Ce dispositif permet non seulement de gagner du temps, mais il préserve l'automate de dérangements que pourrait causer le personnel chargé de suivre les communications.
- Les appels malveillants peuvent être déterminés sûrement et rapidement (voir chapitre suivant).
- On ne peut songer à un réseau mondial à commutation automatique que si l'abonné appelant peut être identifié pour l'enregistrement centralisé de la taxe.
- Dans une installation automatique de réveil, l'identification pourra rendre de grands services.

L'idée de l'identification n'est pas nouvelle et des dispositifs ad hoc existaient déjà avec la technique des sélecteurs rotatifs. Mais il fallait des moyens techniques importants et la sécurité d'exploitation était problématique.

Identifiziereinrichtung

Das Pentaconta-System enthält eine Einrichtung, die das automatische Identifizieren der Nummer des anrufenden oder des gerufenen Teilnehmers ermöglicht.

Die Identifizierung bietet vielerlei technische und betriebliche Anwendungsmöglichkeiten, von denen einige schon heute, andere erst in einem späteren Zeitpunkt ausgenutzt werden können:

- Ein Teilnehmer der durch Kurzschluss auf der Leitung gestört ist, oder nicht aufgehängt hat und sich in der Abwurfstellung befindet, kann ohne ein Verfolgen der Verbindung augenblicklich identifiziert werden, worauf seine Nummer auf einem Anzeigegerät erscheint. Diese Einrichtung ist nicht nur zeitsparend, sondern sie verhütet auch Störungen im Automaten durch Personal, das Verbindungen verfolgt.
- Böswillige Anrufe können dank der Identifizierung sicher und rasch ermittelt werden (siehe nächster Abschnitt).
- Ein künftiges weltweites Selbstwahlnetz ist nur denkbar, wenn für die zentralisierte Taxregistrierung der anrufende Teilnehmer identifiziert werden kann.
- Für eine vollautomatische Weckeinrichtung ist Identifizierung eine günstige Voraussetzung.

Die Idee der Identifizierung ist nicht neu, und Einrichtungen hierfür bestanden schon früh in der Drehwählertechnik. Der technische Aufwand war aber gross und die Betriebssicherheit fragwürdig.

Moderne technische Mittel erlauben es, diese Idee zweckmässig zu verwirklichen.

Die *Arbeitsweise der Identifiziereinrichtung* im Pentaconta-System (siehe auch Fig. 7):

Jeder Teilnehmeranschluss ist in der Zentrale mit drei Kondensatoren ausgerüstet, die auf Montageplatten an der Rückseite der Zählergestelle befestigt sind. Die drei Kondensatoren sind auf der einen Seite am Zählendraht des Teilnehmers angeschlossen und auf der andern Seite mit einem Gruppenidentifizierer verbunden.

Ein Gruppenidentifizierer bedient 1000 Anschlüsse.

Die Kondensatoren sind für jeden einzelnen Teilnehmeranschluss so überführt, dass sie in einem «1 aus 10»-Code den Einer, den Zehner und den Hunderter der Nummer darstellen.

Wenn das Register feststellt, dass für eine Verbindung Identifizierung nötig ist, schaltet es einen Hauptidentifizierer an. Dieser sendet ein 20-kHz-Identifiziersignal rückwärts – über das Register, den Schnurstromkreis, das Leitungswahlelement, über den Zählendraht und die drei Kondensatoren – in den Gruppenidentifizierer. Dort wird das Signal empfangen und codiert. Da nur eine einzige Verbindung aufs Mal identifiziert werden kann, ist eine Verwechslung ausgeschlossen.

Des moyens techniques modernes permettent de réaliser rationnellement cette idée.

Le fonctionnement du dispositif d'identification dans le système Pentaconta (voir aussi fig. 7).

Au central, chaque raccordement d'abonné est équipé de trois condensateurs fixés sur des plaques de montage au dos des bâtis de compteurs. Les trois condensateurs sont raccordés d'un côté au fil de comptage du raccordement et de l'autre côté à un identificateur de groupe.

Un identificateur de groupe dessert 1000 raccordements.

Pour chaque raccordement d'abonné, les condensateurs sont connectés de manière que, dans un code «1 de 10», ils représentent l'unité, la dizaine et la centaine du numéro en question.

Lorsque l'enregistreur constate que l'identification est nécessaire pour une communication, il connecte un identificateur principal. Celui-ci envoie en arrière un signal d'identification de 20 kHz – par l'enregistreur, le circuit de cordons, l'élément de sélection de ligne, le fil de comptage et les trois condensateurs – jusqu'à l'identificateur de groupe. Celui-ci reçoit et code le signal. Le dispositif ne pouvant identifier qu'une seule communication à la fois, toute confusion est exclue.

L'identificateur de groupe transmet le numéro, qu'il complète par l'indication du millier, à l'identificateur principal, où il est utilisé conformément au but recherché. Cette utilisation peut consister en ce que le numéro est indiqué sur place ou alors transmis par une ligne à un autre lieu d'emploi, suivant un code multifréquence.

L'exemple suivant illustrera ce que nous venons de dire:

Détermination de l'origine d'un appel malveillant à l'aide du dispositif d'identification (fig. 7).

Le raccordement dont l'abonné est importuné par des appels malveillants est équipé au répartiteur principal d'une résistance de catégorie verte de 13 k Ω .

L'enregistreur constate que, pour tout appel destiné à ce numéro, l'appelant doit être identifié. Il se connecte à un enregistreur intermédiaire, relié pour sa part à l'identificateur principal. Le signal d'identification de 20 kHz est émis et, suivant le chemin marqué en traits épais dans la figure 7, parvient par les condensateurs à l'identificateur de groupe. Les quatre chiffres trouvés, qui caractérisent l'appelant, sont emmagasinés dans l'enregistreur intermédiaire. Puis l'abonné appelé est identifié de la même manière. Dès que l'enregistreur intermédiaire a emmagasiné tous les chiffres, les numéros de l'appelant et de l'appelé sont perforés dans une carte, avec la date et l'heure, au moyen d'un perforateur qui commande l'enregistreur. Il est alors facile de trouver l'auteur des appels malveillants.

Ce dispositif fonctionne non seulement lorsque les deux abonnés sont reliés au même central, mais aussi lorsque

Der Gruppenidentifizierer übermittelt die Nummer, die er selber mit dem Tausender ergänzt, zum Hauptidentifizierer, wo sie dem Zwecke entsprechend weiter ausgewertet wird. Das Auswerten kann darin bestehen, dass die Nummer an Ort und Stelle ausgedruckt oder aber mit Mehrfrequenzcode über eine Leitung an eine andere Verwendungsstelle übermittelt wird.

Zur Illustration diene folgendes Beispiel:

l'auteur des appels malveillants est rattaché à un autre central ou se trouve même dans un autre groupe de réseaux. Il est nécessaire cependant que les deux centraux soient du système Pentaconta ou qu'il s'agisse de centraux possédant un agencement similaire et que la sélection par code multifréquence soit appliquée.

On peut donc penser qu'un jour, avec une technique future unifiée, il sera possible de déterminer l'origine d'un appel dans l'ensemble du réseau téléphonique suisse.

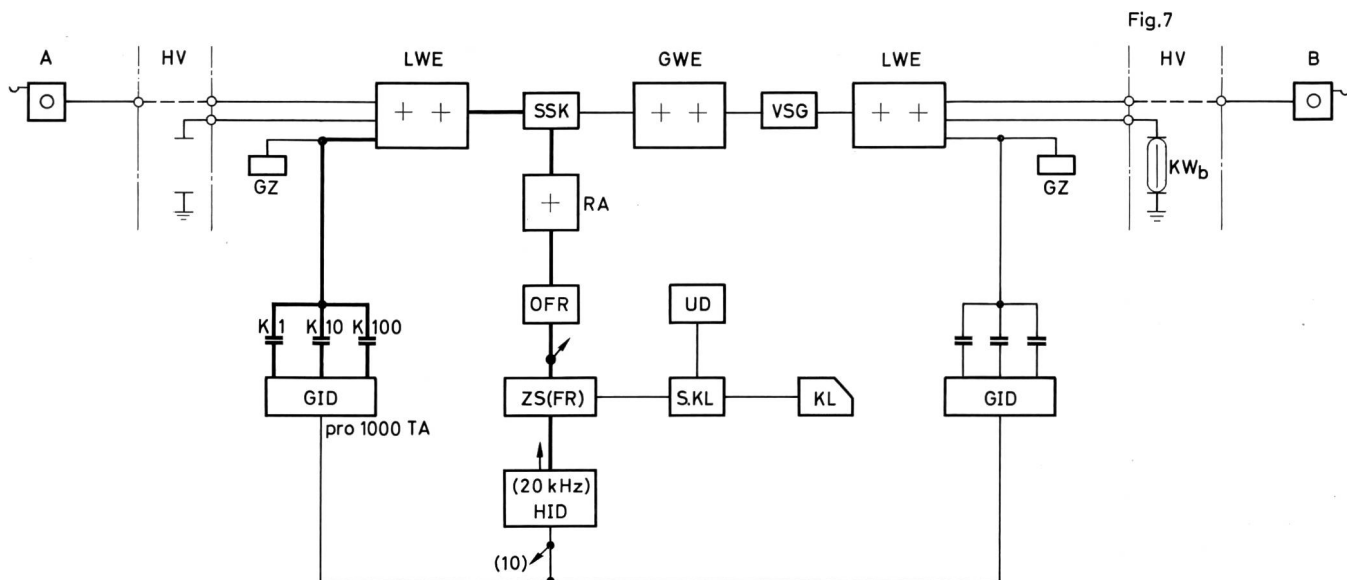


Fig. 7

Ermittlung eines böswilligen Anrufes im eigenen Amt

- Teilnehmer A ruft Teilnehmer B; Verbindung geht normal durch.
 - Anschluss des Teilnehmers B ist mit dem Kategoriewiderstand «böswillige Anrufe» ausgerüstet; jeder Anruf zum Teilnehmer B veranlasst das OFR die Registrierung der beiden Rufnummern einzuleiten.
 - OFR schaltet sich an ZS (FR).
 - ZS startet HID, der das 20-kHz-Signal zum Identifizieren der Teilnehmer A und B aussendet.
 - Die GID ermitteln je 5 Ziffern der Ruf-Nummer und übermitteln sie an den ZS. Die restlichen Ziffern werden vom ZS zugesetzt.
 - ZS übermittelt, wenn Weg frei, die Ruf-Nummer via S.KL an KL.
 - KL locht eine Karte, enthaltend Ruf-Nummer der Teilnehmer A und B, Uhrzeit, Datum.
- (Registrierung wird vollzogen bevor der Teilnehmer B den Ruf erhalten hat!)

Détermination de l'origine d'un appel malveillant dans le propre central

- L'abonné A appelle l'abonné B; la communication s'établit normalement.
 - Le raccordement de l'abonné B est équipé de la résistance de catégorie «Appels malveillants»; chaque appel destiné à ce raccordement provoque l'enregistrement des deux numéros par l'OFR.
 - L'OFR se connecte au ZS (FR).
 - Le ZS fait fonctionner l'HID, qui envoie le signal 20 kHz pour identifier les abonnés A et B.
 - Les GID déterminent chacun 5 chiffres des numéros d'appel. Les autres chiffres sont ajoutés par le ZS.
 - Si la voie est libre, le ZS transmet les numéros à KL via S.KL.
 - KL perforne une carte avec les numéros des abonnés A et B, l'heure, la date.
- (Enregistrement complet avant que l'abonné B reçoive l'appel.)

- A böswillig Anrufer - abonné mal intentionné
- B belästigter Teilnehmer - abonné importuné
- GZ Gesprächszähler - compteur de conversations
- KWb Kategorie-Widerstand «böswilliger Anruf» - résistance de catégorie «appel malveillant»
- LWE Leitungswahlelement - élément de sélection de ligne
- SSK Schnurstromkreis - circuit de cordon
- GWE Gruppenwahlelement - élément de sélection de groupe
- VSG Verbindungsschaltglied - organe de jonction
- RA Registeranschaltung - connexion de l'enregistreur
- OFR Orts-Fernregister - enregistreur interurbain local

- K1, K10, K100 Kondensatoren zur Identifizierung der Teilnehmer-Nummern
 - identification des numéros
 - GID Gruppenidentifizierer - identificateur de groupe
 - HID Hauptidentifizierer - identificateur principal
 - ZS Ziffernspeicher (Fehlerregister) - enregistreur de chiffres (enregistrement des fautes)
 - S.KL Steuerung Kartenlocher - commande du perforateur
 - UD Uhr- und Datum-Stromkreis - circuit horodateur
 - KL Kartenlocher - perforateur
- Bemerkung: Die dicke Linie zeigt den Weg des 20-kHz-Identifiziersignales für den anrufenden Teilnehmer
 Observation: Le trait épais montre le chemin suivi par le signal d'identification 20 kHz pour l'abonné appelant

Ermittlung eines böswilligen Anrufes mit Hilfe der Identifizierung (Fig. 7)

Der Teilnehmer, der durch böswillige Anrufe belästigt wird, erhält am Hauptverteiler einen grünen Kategorie-widerstand von 13 k Ω .

Das Register merkt somit, dass bei einem Anruf auf diese Nummer der Anrufende identifiziert werden muss. Es schaltet sich an einen Zwischenspeicher, der seinerseits mit dem Hauptidentifizierer verbunden ist. Das Identifizier-signal 20 kHz wird ausgesendet und verläuft über den in Figur 7 eingezeichneten, dick ausgezogenen Weg über die Kondensatoren zum Gruppenidentifizierer. Die gefundenen vier Ziffern, die den Anrufenden kennzeichnen, werden im Zwischenspeicher gestapelt. Hierauf wird auf gleiche Weise auch der gerufene Teilnehmer identifiziert. Sobald alle Ziffern im Zwischenspeicher sind, werden mit Hilfe der Steuerung des Kartenlochers die Nummern des An-rufenden und des Gerufenen unter Beigabe von Datum und Uhrzeit auf einer Karte ausgelocht. Es ist nun ein Leichtes, anhand dieser Daten den böswilligen Anrufer zu ermitteln.

Diese Einrichtung spielt nicht nur innerhalb des eigenen Amtes, sondern auch wenn sich der böswillige Anrufer in einer andern Zentrale oder sogar in einer andern Netz-gruppe befindet als der Gestörte. Bedingung ist allerdings, dass beides Pentaconta-Zentralen sind, oder Zentralen, die eine ähnliche Einrichtung besitzen, und dass die Mehr-frequenz-Codewahl eingeführt ist.

Es ist somit denkbar, dass dereinst mit einer künftigen Einheitstechnik jede Herkunft eines Anrufes im ganzen schweizerischen Telephonnetz festgestellt werden kann.

Prüf- und Unterhaltseinrichtungen

Der Gedanke, der den Prüf- und Unterhaltseinrichtungen moderner Zentralen zugrunde liegt, ist anders als bei elek-tromechanischen Drehwählersystemen. Bei den Drehwäh-lersystemen klassischer Bauart wurde meistens die Methode des vorbeugenden Unterhaltes angewendet. Die Schalt-einheiten enthielten elektromechanische Organe, die mit Grenzbedingungen arbeiteten und ein periodisches Nach-reglieren benötigten.

Einige Systeme verwendeten Teile, die als Verbrauchs-material galten und von Zeit zu Zeit ausgewechselt werden mussten. Bei dieser Methode wurde danach getrachtet, verdächtige Organe möglichst frühzeitig zu erkennen, aus dem Betrieb zu nehmen und zu reparieren.

Es ist aber auch bekannt, dass mit solchen fortlaufenden

Equipements d'essai et de maintenance

La conception de base des équipements d'essai et de maintenance des centraux modernes diffère de celle qui est appliquée dans les systèmes à sélecteurs rotatifs élec-tromécaniques. Dans les systèmes à sélecteurs rotatifs de construction classique, on appliquait généralement la mé-thode de la maintenance préventive. Les unités de commu-tation contenaient des organes électromécaniques fonc-tionnant à des conditions limites et nécessitant périodique-ment un nouveau réglage.

Quelques systèmes employaient des pièces considérées comme matériel de consommation qu'il fallait échanger de temps en temps. On cherchait à découvrir le plus tôt possible les organes douteux, à les retirer du service et à les réparer.

On sait que ces essais et corrections continuels sont souvent la cause de défauts et dérangements artificielle-ment provoqués.

Dans les systèmes automatiques modernes, cette mé-thode serait irrationnelle à plusieurs points de vue.

Les unités de commutation autonomes à contrôler pour elles-mêmes sont en nombre restreint. L'organe de sélec-tion proprement dit, par lequel s'établit la communication, est constitué uniquement par les contacts des points d'in-tersection. Les dérangements de cet organe ne sont pas plus fréquents que ceux d'un relais, et il peut exécuter des millions de commutations sans usure notable.

Le contrôle quotidien des relais et organes de commu-tation n'est donc guère la bonne méthode pour maintenir la qualité du service.

Pour apprécier la qualité du service, il faut en outre tenir compte d'une particularité de la technique de commutation moderne: l'automate a la propriété d'éliminer les organes défectueux. Si une communication ne passe pas, pour une raison ou une autre, l'organe de commande entreprend une deuxième tentative par d'autres chemins. Les organes com-muns tels que les marqueurs connectent eux-mêmes un organe de remplacement lorsqu'ils sont défectueux.

Avec ces systèmes, il est donc nécessaire de distinguer entre *deux notions de la qualité*:

- La *qualité du service proprement dite* offerte au client et d'après laquelle il apprécie la prestation. Elle peut être désignée aussi par l'expression «qualité commerciale du service».
- La *qualité technique de l'exploitation* est celle qui corres-pond à l'état technique de l'équipement et des organes en particulier. Elle n'est connue que du personnel chargé de la maintenance et est en rapport avec la quantité de matériel et de travail nécessaire pour maintenir la capa-cité d'exploitation.

Cette comparaison montre que dans les centraux de cons-truction moderne il n'est souvent pas nécessaire de re-

Prüfversuchen und Korrekturen neue Fehler und Störungen künstlich verursacht wurden.

In moderneren Automaten systemen wäre diese Methode in verschiedener Hinsicht unzweckmässig.

Autonome Schalteinheiten, die für sich allein geprüft werden können, sind in der Minderzahl. Das eigentliche Wählerorgan, das die Verbindung trägt, beschränkt sich auf die Kreuzpunktkontakte. Störungen an diesem Organ sind nicht viel häufiger als bei einem Relais, und es kann viele Millionen Schaltungen ausüben, ohne dass eine wesentliche Abnutzung auftritt.

Das tägliche Prüfen von Relais und Schaltern ist daher kaum die geeignete Methode, um die Betriebsqualität zu erhalten.

Bei der Beurteilung der Dienstqualität ist zudem eine Besonderheit der modernen Schalttechnik zu berücksichtigen: Der Automat hat die Eigenschaft, fehlerhaften Organen auszuweichen. Geht eine Verbindung aus irgendeinem Grunde nicht durch, so wird von der Steuerung aus ein zweiter Versuch mit andern Verbindungswegen unternommen. Gemeinsame Organe, wie die Markierer, schalten selbst ein Ersatzorgan ein, wenn sie defekt sind.

Es ist daher nötig, bei solchen Systemen zwei *Qualitätsbegriffe* zu unterscheiden:

- Die *eigentliche Dienstqualität*, welche dem Kunden geboten wird, und nach der er die Leistung beurteilt. Sie wird etwa auch als «kommerzielle Dienstqualität» bezeichnet
- Die *technische Betriebsqualität* ist jene, die den technischen Zustand der Ausrüstung und einzelner Organe angibt. Sie ist nur dem Unterhaltspersonal bekannt und bezieht sich auf den Material- und Arbeitsaufwand, der zur Erhaltung der Betriebsfähigkeit nötig ist.

Diese Gegenüberstellung zeigt, dass es in Zentralen moderner Bauart oft nicht nötig ist, jedem Fehler sofort nachzugehen. Nötig und nützlich ist es jedoch für den, der eine Zentrale betreut, jederzeit zu wissen, wie es mit seiner Anlage steht.

In Pentaconta-Zentralen ist neben Prüf- und Unterhaltseinrichtungen herkömmlicher Bauart, wie Routine-Prüfstromkreise, Dienstbeobachtungseinrichtungen, Prüfkasten, Alarmübertragungen und Prüfroboter auch eine Einrichtung geschaffen worden, die hier besonders beschrieben werden soll:

Die automatische Fehlerregistriereinrichtung

In zentral gesteuerten, schnell schaltenden Vermittlungsanlagen ist eine automatische Fehlerregistrierung unerlässlich

suchen, um sofort jeden Fehler zu entdecken. Für denjenigen, der die Aufgabe hat, einen zentralen Apparat zu überwachen, ist es notwendig und nützlich, zu jedem Zeitpunkt zu wissen, in welchem Zustand sich die Installation befindet.

In den zentralen Pentacontas, findet man, neben den üblichen Versuchsanlagen und Wartungsanlagen, wie z. B. Routine-Testschaltungen, Beobachtungsanlagen, Versuchsanlagen, Alarmübertragungen und Prüfroboter, eine Installation, die wir hier beschreiben wollen:

L'installation automatique d'enregistrement des fautes

In den Installationen von Schaltanlagen zum schnellen Funktionieren und zentraler Steuerung, ist die automatische Registrierung von Fehlern unverzichtbar; in der Tat, die Funktionen der Kommunikation und der Steuerung sind so eng miteinander verbunden, dass sie nicht getrennt beobachtet werden können. In einem zentralen Apparat, ist es nicht möglich, eine Person zu ernennen, die die Aufgabe hat, einen komplizierten Störfall zu beobachten. Die Beobachtung muss an mehreren Stellen gleichzeitig stattfinden. Die Installation zur automatischen Registrierung von Fehlern übernimmt diese Aufgabe (Fig. 8).

Ein zentraler Fehlermelder, ein Fehlerregistrator, ist mit Sensoren verbunden, die alle wichtigen Teile der zentralen Steuerung und der zentralen Ausrüstung überwachen. Wenn ein Störfall an irgendeiner Stelle auftritt, so wird die Kommunikation unterbrochen oder ein Teil der zentralen Steuerung funktioniert nicht richtig, so dass der Fehlermelder in Aktion tritt und die Installation zur automatischen Registrierung von Fehlern in Betrieb nimmt.

Der Fehlermelder erhält somit eine Reihe von Informationen, die an einen Kartenperforator übertragen werden. Alle Informationen, die den Störfall betreffen, sind auf einer perforierten Karte, die die technische Organisation des zentralen Apparats darstellt, eingetragen (siehe Fig. 9). Diese Karte wird der Person, die für die Analyse der Karte verantwortlich ist, übergeben. Diese Person muss die Karte richtig interpretieren und die Kombinationen, die die Ursache des Störfalles angeben, richtig verstehen. Die Praxis zeigt, dass diese Fähigkeit relativ leicht erlernt werden kann.

In vielen Fällen, liefert eine perforierte Karte nicht genügend Informationen über die Ursache des Störfalles; deshalb ist es notwendig, dass andere Anzeigen diese erste Information vervollständigen und die Lokalisierung des Störfalles ermöglichen.

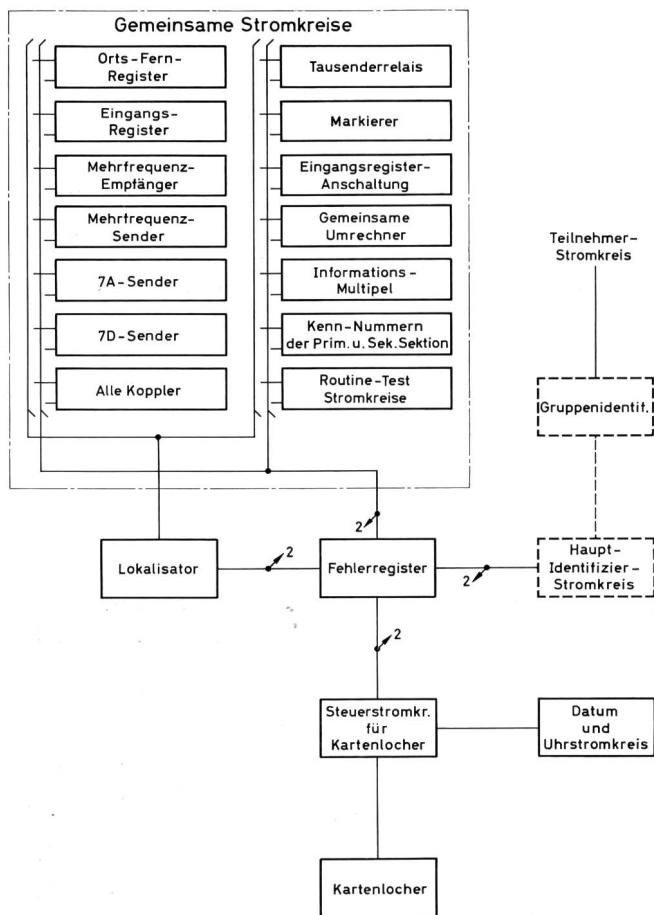
Application de la technique Pentaconta

Die Technik Pentaconta wurde zum ersten Mal in einer großen Messung der automatischen

lich, weil die Funktionen des Verbindungsaufbaus und der Steuerung verwickelt und kurzfristig und daher der Beobachtung weitgehend entzogen sind. Eine einzelne Person ist schwerlich in der Lage, in einer grösseren Zentrale eine komplizierte Störung zu finden, weil sie an mehreren Orten gleichzeitig beobachten sollte. Die Fehlerregistrierung übernimmt nun diese Aufgabe (Fig. 8).

matiques du central manuel international de Genève mis en service au début de 1966. La même technique est employée pour les centraux manuels de Bâle et de Zurich.

Le premier central rural Pentaconta pour 6000/10 000 raccordements a été mis en service le 28 septembre 1966 à Regensdorf (ZH). D'autres centraux de quartier et ruraux du type Pentaconta, pour plus de 100 000 raccordements



gemeinsame Stromkreise – circuits communs
 Ortsfernregister – enregistreur interurbain local
 Eingangsregister – enregistreur d'entrée
 Mehrfrequenzempfänger – récepteur multifréquence
 Mehrfrequenzsender – émetteur multifréquence
 Sender – émetteur
 alle Koppler – tous les coupleurs
 Tausenderrelais – relais des milliers
 Markierer – marqueur
 Eingangsregister-Anschaltung – connexion de l'enregistreur d'entrée
 gemeinsame Umrechner – traducteur commun
 Informationsmultipel – faisceau connecteur
 Kenn-Nummern der Primär- und Sekundärsektion – numéros distinctifs des sections primaire et secondaire
 Routine-Teststromkreise – circuits de routine-test
 Teilnehmer-Stromkreis – circuits d'abonné
 Gruppenidentifizierer – identificateur de groupe
 Lokalisator – localisateur
 Fehlerregister – enregistrement des fautes
 Hauptidentifizier-Stromkreis – circuits de l'identificateur principal
 Steuerstromkreis für Kartenlocher – circuit de commande pour perforateur
 Datum- und Uhrstromkreis – circuit horodateur
 Kartenlocher – perforateur

◀ Fig. 8

Prinzip der Fehlerregistrierung (FR). Durch sie werden alle gemeinsamen Stromkreise (siehe Blockdiagramm) überwacht.

1. Aufgabe der FR:

- Fehler bei normalen Verbindungen feststellen und neuen Verbindungsaufbau einleiten.
- Alle notwendigen Angaben für Fehlerbehebung auf Lochkarte zu registrieren.

Anschaltkriterien:

- Falsche Code
- Zeitalarm
- Aktive Organe mit Zeitalarm oder Codekontrolle können Anschaltung an FR verlangen.

2. Lokalisator

- Aussperrung bei mehreren gleichzeitigen Fehlern. Es ist nur eine FR-Registrierung gleichzeitig möglich.
- Fordert alle an der gleichen Fehlerverbindung beteiligten Organe auf für Anschaltung an FR.

3. Fehlerregister (1-2 Stromkreise)

- Wird vom Lokalisator belegt
- Speichert vorläufig Angaben aller beteiligten Organe
- Bei zwei FR kann das eine die Informationen aufbewahren bis das andere den Kartenlocher wieder frei gibt.

4. Steuerstromkreis für Kartenlocher

- Wird vom FR belegt
- Ruft die im FR gespeicherten Informationen kolonnenweise ab
- Setzt die Informationen in Lochstempelimpulse um.

Enregistrement des fautes (FR). Tous les circuits communs (voir schéma bloc) sont surveillés

1. Fonction des FR:

- Déceler les fautes affectant les communications normales et provoquer l'établissement d'une nouvelle communication.
- Enregistrer sur carte perforée toutes les indications nécessaires à la suppression des fautes.

Critères de connexion:

- Code faux
- Alarme différée
- Les organes en activité avec l'alarme différée ou le contrôle de code peuvent provoquer la connexion aux FR.

2. Localisateur

- Blocage dans le cas de plusieurs fautes simultanées
- Un seul enregistrement FR est possible à la fois
- Fait connecter aux FR tous les organes participant à une fautive communication.

3. Enregistreur des fautes (1 ou 2 circuits)

- Est occupé par le localisateur
- Enregistre temporairement les indications de tous les organes participants
- S'il existe 2 FR, l'un peut conserver les informations jusqu'à ce que l'autre libère le perforateur.

4. Circuit de commande du perforateur

- Est occupé par le FR
- Transmet par colonnes les informations emmagasinées dans le FR
- Transforme ces informations en impulsions de perforation.

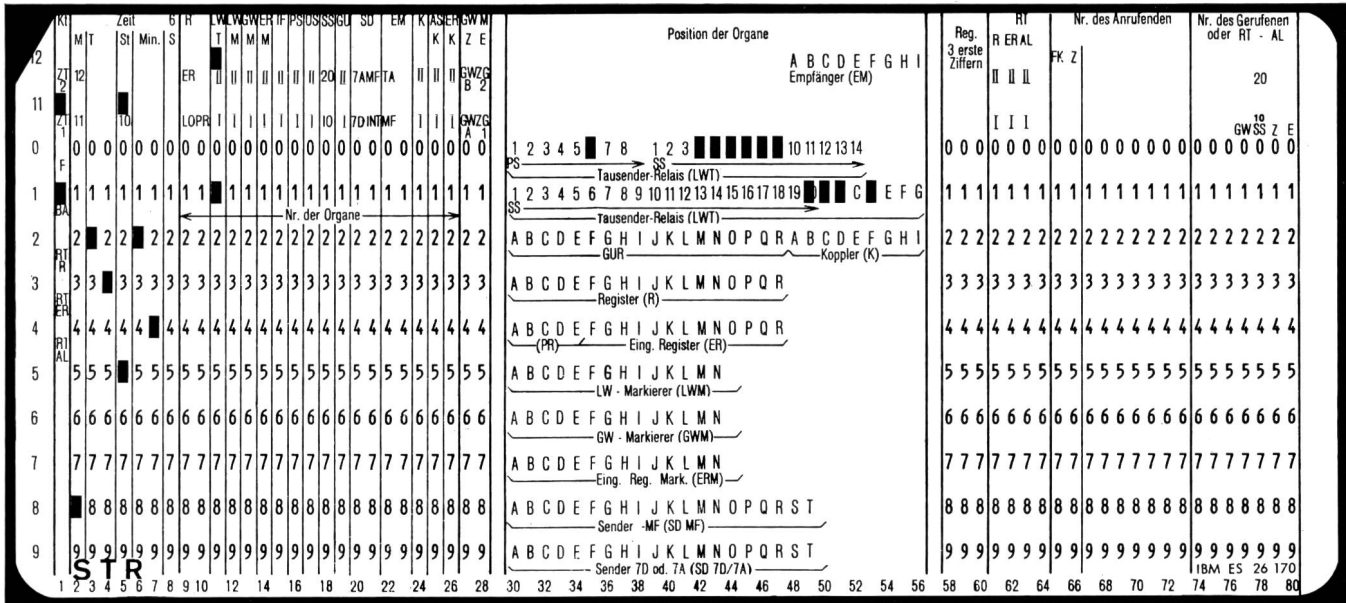


Fig. 9
Lochkarte der Fehlerregistrierung – Carte à perforer pour l'enregistrement des fautes

Von einer zentralen Sammelstelle, einem Fehlerregister aus, gehen Fühler in Form von Drähten in alle Steuerorgane und wichtigen Teile der ganzen Zentrale. Tritt irgendwo eine Störung auf, indem ein Verbindungsaufbau nicht weiterkommt oder Organe nicht richtig arbeiten, veranlasst das die Störung bemerkende Steuerorgan, dass sich die Fehlerregistriereinrichtung in Tätigkeit setzt.

Über die Fühler wird festgestellt, welche Organe am Verbindungsaufbau beteiligt sind, und in welcher Phase des Arbeitsablaufes sich jedes befindet.

Die Sammelstelle erhält auf diese Weise eine Zahl von Informationen, die in geeignetem Code einem Lochkartenstanzer zugeführt werden. Auf einer Lochkarte, auf der die technische Organisation der Zentrale tabellarisch vordruckt ist, werden sämtliche über die Störungssituation eingegangenen Informationen ausgedruckt, siehe *Figur 9*. Es ist nun der Erfahrung und dem Kombinationsvermögen der auswertenden Person überlassen, die Lochkartenausgabe richtig zu interpretieren. Die Praxis zeigt, dass diese Fertigkeit verhältnismässig schnell erworben werden kann.

In vielen Fällen wird eine einzige Lochkarte nicht endgültige Rückschlüsse auf die Fehlerursache erlauben, und es muss deshalb abgewartet werden, bis weitere Meldungen die Aussage ergänzen und die Eingrenzung gestatten.



Fig. 10
Erste Pentaconta-Zentrale der Schweiz in Regensdorf. 6000 Anschlüsse, ausbaubar auf 10 000. Eingeschaltet am 28. September 1966
Premier central Pentaconta établi en Suisse, à Regensdorf. 6000 raccords, extension possible à 10 000. Mis en service le 28 septembre 1966

Anwendung der Pentaconta-Technik

Die Pentaconta-Technik wurde in der Schweiz erstmals in grösserer Masse für den Durchschalteautomaten der Anfang 1966 in Betrieb gesetzten internationalen manuellen Zentrale Genf angewendet. Die gleiche Technik wird für die manuellen Zentralen Basel und Zürich eingesetzt.

Die erste Pentaconta-Landzentrale für 6000/10 000 Anschlüsse wurde am 28. September 1966 in Regensdorf (ZH) eröffnet. Weitere Pentaconta-Quartier- und Landzentralen mit insgesamt über 100 000 Teilnehmeranschlüssen sind für die Netzgruppen Basel, Genf, Zürich und Rapperswil in Auftrag gegeben.

Ausserdem ist eine Pentaconta-Fernbetriebstechnik entwickelt worden mit Vierdrahtdurchschaltung für den Einsatz in grossen Fernknotenämtern.

d'abonné en tout, sont commandés pour les groupes de réseaux de Bâle, Genève, Zurich et Rapperswil.

En outre, une technique Pentaconta pour le service interurbain avec connexion à quatre fils a été mise au point et sera appliquée dans les centraux nodaux interurbains.

Bibliographie

- Gohorel F.* Pentaconta Dial Telephone Switching System. Electrical communication Vol. 31, Number 2 (June 1954).
Bernutz J. Schalter in der Nebenstellentechnik. NTZ, Nr. 4, 1954.
Mehlis A. Systemfragen der Crossbar-Schaltertechnik. SEL Nachrichten, Heft 1, 1958.
Communication et Electronique. Numéro spécial «Le Réseau de Paris», No 8, janvier 1965.
Elliott S. J. Evaluation of Solderless Wrapped Connections for Central Office Use. The Bell System Technical Journal. Vol. 38, July 1959.

Une nouvelle publication intéressante:

Règles et recommandations pour les symboles littéraux et les signes (5^e édition) – **Regeln und Leitsätze für Buchstabensymbole und Zeichen** (5. Auflage). Publication SEV/ASE df 8001. 1967. Prix/Preis Fr. 20.—.

La 4^e édition de cette publication, parue en 1959, étant épuisée, l'Association Suisse des Electriciens et en particulier le Comité Technique 25 «Symboles littéraux et signes» du Comité Electrotechnique Suisse ont préparé une nouvelle édition tenant compte des décisions prises entre temps par la CEI (Commission Electrotechnique Internationale), complétée par un nouveau chapitre sur les réglages automatiques et munie d'un chapitre «Haute fréquence et télécommunications» révisé et notable-

ment augmenté. Cette publication bilingue de 124 pages, format A4, vient de sortir de presse. Elle donne une liste des symboles littéraux pour les grandeurs et les unités à employer dans tous les domaines touchant à l'électrotechnique, ainsi que les signes et symboles mathématiques.

Les symboles sont groupés par matière, ce qui donne rapidement une vue d'ensemble du domaine traité, mais un index alphabétique très détaillé, en allemand et en français, permet de trouver immédiatement la grandeur ou le signe cherché. Une introduction donne les principes qui ont été suivis pour le choix des lettres et des caractères. Le «Système International d'Unités» (SI) adopté par la Conférence Générale des Poids et Mesures est à la base du choix des unités.

Disons enfin que, grâce aux exemples d'application, aux équivalences ou aux rela-

tions entre grandeurs données, on a entre les mains un excellent aide-mémoire qui permet à chacun de rafraîchir et de préciser bien des notions en train de s'estomper. D'autre part, le bilinguisme de cette publication en fait un dictionnaire technique français-allemand / allemand-français très pratique.

L'impression du texte et des formules est irréprochable et parfaitement claire; par exemple, les textes allemands et français sont imprimés en caractères différents, ce qui évite toute confusion.

Nous ne saurions trop recommander cette publication à tous ceux qui ont des rapports ou des articles techniques ou scientifiques à écrire. En utilisant les symboles indiqués dans cette liste, ils faciliteront la compréhension de leur travail, non seulement sur le plan national mais aussi international.

J. Dufour