

**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:** 62 (1984)

**Heft:** 4

**Artikel:** Commutation automatique de groupes secondaires : 1re partie = Automatische Sekundärgruppen-Umschaltung

**Autor:** Boegli, Jean-Pierre / Pluess, Ernst / Fischer, Hans

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-875780>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 30.04.2026

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

## Automatische Sekundärgruppen-Umschaltung (1. Teil)

Jean-Pierre BOEGLI, Ernst PLUESS, Berne, et Hans FISCHER, Daniel WILD, Zurich

**Zusammenfassung.** *Festgeschaltete Mietleitungen bilden das Rückgrat privater Kundennetze, für die eine hohe Verfügbarkeit vorausgesetzt wird. Solche Leitungen werden im schweizerischen stark vermaschten analogen Fernmelde-netz über sogenannte prioritäre Sekundärgruppen (SG) übertragen und in den Verstärkerstellen über fernsteuerbare Schaltmatrizen geführt. Ein Zentralcomputer wertet den Zustand aller prioritären SG aus und erteilt bei Ausfall der Pilotfrequenz automatisch Schaltbefehle zur sofortigen Umschaltung der betroffenen prioritären SG über freie, vorbestimmte SG-Verbindungen. Die wichtigsten Systemmerkmale des zentralen Rechners, des Stauernetzes und der aussenliegenden Schaltstellen werden beschrieben. Die hardware- und softwaremässig ergriffenen Massnahmen zur Sicherstellung einer hohen Zuverlässigkeit der ASGU-Systembestandteile werden besonders hervorgehoben.*

**Résumé.** *Les circuits loués assignés à demeure forment l'ossature de base des réseaux privés et, compte tenu de leur importance pour l'utilisateur, requièrent une disponibilité élevée. Ces circuits sont routés dans des groupes secondaires (GS) prioritaires – empruntant dans le réseau national de télécommunication des supports analogiques fortement maillés – et aboutissent sur des matrices de connexion situées dans les stations d'amplificateurs. Un ordinateur central supervise l'état de tous les groupes secondaires prioritaires et, en cas de disparition de l'onde pilote, commande, selon un plan prédéterminé, la commutation automatique instantanée des groupes secondaires touchés sur des liaisons de secours. Les auteurs décrivent les caractéristiques principales de l'ordinateur central, du réseau de commande et des organes de commutation éloignés. L'accent est particulièrement mis sur les dispositions prises au niveau du matériel et du logiciel pour assurer une haute fiabilité des constituants du système.*

### **Commutazione automatica di gruppi secondari (1<sup>a</sup> parte)**

**Riassunto.** *Le linee noleggiate fisse sono la spina dorsale delle reti d'utente private e richiedono pertanto un elevato grado di disponibilità. Sul piano nazionale, nella rete analogica delle telecomunicazioni, con una spiccata struttura a maglia, tali linee vengono smistate su cosiddetti gruppi secondari (GS) prioritari e addotte alle stazioni amplificatrici per il tramite di matrici di commutazione telecomandate. Un elaboratore centrale sorveglia lo stato di tutti i GS prioritari e in caso di sparizione della frequenza pilota ordina automaticamente, in base a un piano prefissato, la commutazione immediata dei GS prioritari coinvolti su collegamenti liberi. Gli autori descrivono le caratteristiche principali dell'elaboratore centrale, della rete di comando e dei centri esterni di commutazione, e trattano in particolare le misure prese a livello di hardware e software per assicurare l'elevata affidabilità dei componenti del sistema di commutazione automatica dei gruppi secondari.*

### **1 Introduction**

#### **11 Réflexions fondamentales sur la commutation automatique des supports de transmission dans les réseaux à grande distance, gérés par ordinateurs**

Les télécommunications jouent, en tant que système nerveux de la société moderne, un rôle de premier plan. Aussi bien les constructeurs d'appareils que les gestionnaires de réseaux ont de tout temps voué une attention particulière à la disponibilité des équipements de télécommunication. Des progrès remarquables ont été accomplis ces dernières années, particulièrement dans le domaine des composants électroniques, d'une part, grâce à une intégration des fonctions toujours plus poussée et, d'autre part, par l'application rigoureuse des méthodes de contrôle de qualité. Pour répondre à la demande du marché, on a adapté les réseaux de transmission à grande distance qui sont devenus de plus en plus maillés. Les systèmes de transmission ont été dotés de dispositifs de supervision efficaces permettant d'alermer le personnel de maintenance sans retard, lors de l'apparition de défauts ou de coupures, et de guider de manière systématique les actions nécessaires à la remise en exploitation des services perturbés.

Au cours des dernières années, on a observé non seulement un accroissement substantiel de la densité du réseau de télécommunication, mais aussi celui du nombre et de l'importance des nouveaux services – en particulier les services de téléinformatique – acheminés par les

### **1 Einleitung**

#### **11 Grundsätzliche Gedanken zum rechnergestützten, automatischen Ersatzschalten von Übertragungswegen in Weitverkehrsnetzen**

Die Telekommunikation spielt als Nervensystem unserer heutigen Gesellschaft eine zentrale Rolle. Gerätehersteller und Netzbetreiber haben deshalb der Verfügbarkeit von Fernmeldeeinrichtungen von jeher besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Vor allem auf dem Bauelementgebiet sind in den letzten Jahren durch weitgehende Integration und konsequente Anwendung der Methoden der Qualitätssicherung beachtliche Erfolge erzielt worden. Der Nachfrage entsprechend, wurden die Weitverkehrsnetze fortlaufend ausgebaut und vermascht. Die Übertragungssysteme erhielten effiziente Überwachungsmöglichkeiten, um beim Auftreten von Störungen oder Ausfällen das Bedienungspersonal in den Verstärkerstellen sofort zu alarmieren, zwecks Einleitung gezielter Massnahmen zur Wiederherstellung der gestörten Dienste.

In den letzten Jahren hat nicht nur die Dichte des Fernmelde-netzes gewaltig zugenommen. Auch Zahl und Bedeutung neuer Dienste, namentlich der Teleinformatik, die mit dem Telefon über die gleichen Übertragungssysteme abgewickelt werden, stieg. Die zentrale Bedeutung einer aus Kundensicht befriedigenden Verfügbarkeit wurde im *Konzept für die Datenübermittlung* [1], These und Postulat 10, formuliert.

mêmes systèmes de transmission que le téléphone classique. L'importance de la disponibilité des services de télécommunication perçue par l'utilisateur devient alors primordiale et se reflète dans la thèse 10 et le postulat 10 du «Plan directeur de la communication et concept de données – Concepts des PTT pour les années de 1980» [1].

Le dispositif de commutation automatique de groupes secondaires (ASGU) décrit dans les paragraphes suivants est une application directe du principe énoncé dans ce concept et assure la sécurité d'exploitation des systèmes *analogiques*. Bien qu'un effort considérable soit actuellement consenti pour une accélération de la numérisation du réseau national, l'importance des liaisons analogiques ne doit pas être négligée puisque à l'heure qu'il est celles-ci constituent environ 85 % des circuits loués pour la transmission de données. Etant donné que le maillage complet du réseau numérique ne sera réalisé qu'à très long terme, on y applique actuellement d'autres solutions – telles que l'émission simultanée sur deux plans avec basculement automatique côté réception au niveau 64 kbit/s des multiplexeurs de données à l'apparition de défauts – permettant d'obtenir une disponibilité de service très satisfaisante.

L'introduction de systèmes de transmission numériques de hiérarchie élevée ( $\geq 140$  Mbit/s), ainsi que de systèmes à fibres optiques comprenant des émetteurs à diodes laser a fait apparaître la nécessité d'étudier la manière la plus appropriée susceptible d'assurer une disponibilité des canaux numériques comparable à celle obtenue actuellement avec les circuits analogiques. Les expériences réalisées avec le système ASGU à commande centralisée seront prises en considération dans le cadre de cette étude.

Les éléments déterminant la structure d'un système de commutation automatique sont, d'une part, le choix du niveau hiérarchique où doit s'effectuer la commutation (voie BF, groupe primaire/secondaire/tertiaire ou quaternaire selon les Avis pertinents du CCITT) et le principe de la commutation, d'autre part (basculement 1:1, ou N:x secours).

Un basculement 1:1 est facile à réaliser et ne nécessite en principe pas de canal de télécommande, mais devient rapidement onéreux dans des réseaux de grande envergure puisqu'il faut doubler la capacité des canaux. Grâce au système N:x, où un nombre restreint (x) de canaux de secours sont disponibles à un nombre N de canaux normaux, les coûts engendrés par la mise à disposition d'une capacité de réserve peuvent être considérablement réduits; ils passent, par exemple, de 100 % pour un système 1:1 à 14 % pour une configuration 7:1. Cependant, en cas de multiples défaillances simultanées, on doit accepter le risque de ne pas avoir suffisamment de liaisons de secours à disposition pour éviter toute interruption de service. Si, en outre, on décide d'attribuer librement les mêmes sections de secours à la constitution d'un nombre aussi élevé que possible de liaisons de secours différentes – pour n'utiliser qu'un minimum de capacité de transmission supplémentaire – la seule alternative possible réside dans l'utilisation de matrices de commutation commandées par ordinateur. On obtient ainsi un réseau de liaisons de secours se substituant en cas de défaillances multiples aux liaisons

Die in den folgenden Abschnitten beschriebene automatische Sekundärgruppen-Umschaltung (ASGU) richtet sich nach diesen Grundsätzen und sichert *analoge* Übertragungswege, deren Bedeutung in bezug auf die Netzdigitalisierung keineswegs zu unterschätzen ist. Trotz gewaltiger Anstrengungen für die beschleunigte Digitalisierung des nationalen Netzes, sind heute noch rund 85 % der Datenmietleitungen über analoge Kanäle geführt. Bis zur vollständigen Vermaschung des digitalen Netzes wird es noch einige Zeit dauern, deshalb müssen in diesem Bereich vorläufig andere Methoden zur Sicherung der Mietleitungen angewendet werden. So sendet der Datenmultiplexer seinen 64-kbit/s-Datenstrom simultan auf zwei Ebenen [2]. Bei Störungen schaltet die Empfangsseite automatisch auf die intakte Ebene um. Dadurch erhält man eine sehr befriedigende Dienstverfügbarkeit.

Mit der Einführung von digitalen Übertragungssystemen höherer Hierarchie ( $\geq 140$  Mbit/s) und optischer Systeme mit Laser-Sendediode stellt sich die generelle Frage nach den geeignetsten Mitteln und Wegen, um eine den analogen Übertragungspfaden ebenbürtige Verfügbarkeit zu erreichen. Die Erfahrung mit der zentralen Steuerung des ASGU-Systems werden in der eingeleiteten Studie berücksichtigt.

Wesentliche Parameter einer automatischen Ersatzschaltung sind die Wahl der Hierarchie, auf der die Umschaltung vorgenommen wird (NF-Kanalebene, Primär-Sekundär-Tertiär-Quartär-Gruppe gemäss CCITT-Empfehlungen) und das Prinzip der Umschaltung, d. h. 1:1- oder N:x-Ersatz.

Der 1:1-Ersatz kommt mit einer einfachen Steuerung aus, ist bei ausgedehnten Netzen jedoch aufwendig, weil es zur Verdoppelung der Netzkapazität führt. Beim N:x-Ersatz kann der Reserveaufwand erheblich gesenkt werden, beispielsweise von 100 % bei 1:1-Ersatz auf 14 % bei 7:1-Ersatz. Bei hohem Störanfall wird dann jedoch gelegentlich kein Ersatzweg mehr verfügbar sein und ein Ausfall in Kauf genommen. Will man – um mit einem Minimum an Reserven auszukommen – ausserdem dieselben Ersatzteilwege freizügig für möglichst viele Ersatzwege benützen, ist der Einsatz von rechnergesteuerten Koppelfeldern die einzige Alternative. Man erhält dadurch ganze Ersatznetze, die dank zentraler Steuerung auch mehrere gleichzeitige Ausfälle auffangen können. Als Hierarchiestufe wurde aus netztopologischen (Vermaschungsgrad) und wirtschaftlichen Überlegungen die aus 60 NF-Kanälen gebildete, sogenannte Sekundärgruppe (SG) gemäss CCITT-Empfehlung G.233 gewählt. Sie belegt ein Nutzband von 312 kHz...552 kHz und wird mit einer Pilotfrequenz von 547,920 kHz als Überwachungskriterium betrieben.

## 12 Zweck der ASGU

Die ASGU soll die Verfügbarkeit von ganz bestimmten *wichtigen* nationalen Verbindungen bei minimalem Personaleinsatz erhöhen. Als Zielvorstellung soll die Verfügbarkeit der SG jene des bestehenden Fernmeldenetzes um mindestens den Faktor 100 verbessern. Wählverbindungen sind in der Regel durch die Vermittlungseinrichtungen der Zentralen und das Vorhandensein von getrennten Bündeln (sog. 2. Via) zur Verkehrsabwicklung genügend gesichert. Ungeschützt sind demgegen-

normales, sous contrôle d'un ordinateur central. Des considérations portant sur la topologie du réseau (degré de maillage) et sur des aspects économiques ont justifié le choix du groupe secondaire – c'est-à-dire l'assemblage de 60 voies à basse fréquence utilisant selon l'Avis G.233 du CCITT une plage de fréquence de 312...552 kHz avec une onde pilote de référence de 457,920 kHz comme niveau hiérarchique préférentiel.

## 12 But de l'équipement de commutation automatique

L'objectif recherché avec l'équipement de commutation automatique de groupes secondaires (ASGU) est d'augmenter la disponibilité de certaines liaisons nationales de *haute importance*, en ne mettant le personnel d'entretien à contribution que dans une très faible mesure. Il s'agit ainsi d'améliorer la disponibilité de ces liaisons prioritaires de groupes secondaires (GS) d'un facteur 100 au minimum par rapport aux autres liaisons du réseau de télécommunication national.

En principe, on admet que les communications établies dans le réseau public par commutation (centraux de commutation) sont suffisamment protégées contre les interruptions par le biais de faisceaux distincts (2<sup>e</sup> voie). En revanche, les circuits loués, établis de manière fixe (tels que les circuits de transmission de données, de téléphonie privée et de télétransmission d'images), ainsi que les liaisons intercentrales pour le télex, ne sont pas protégés par une reconfiguration automatique. Ils seront donc concentrés dans des *groupes secondaires* appelés *prioritaires* conformément aux *tableaux I et II*. Les liaisons de données à large bande ainsi que les systèmes de transmission de voies radiophoniques occupant des groupes primaires complets seront également acheminés dans ces groupes secondaires prioritaires.

L'affectation des GS à des voies de données est limitée par les Avis du CCITT en ce qui concerne le niveau de puissance du signal à large spectre dans la bande passante. Selon les besoins en services de téléinformatique, on peut occuper les GS prioritaires, soit exclusivement par des données, soit par un mélange de voies de données et de téléphonie selon les tableaux I ou II, respectivement.

## 13 Structure du réseau

On fait une distinction entre le réseau de communication et le réseau de commande.

- Le *réseau de communication* est constitué par les liaisons en groupes secondaires prioritaires entre le cen-

Tabelle I. Belegung von Primär-/Sekundärgruppen mit WT-, Faksimile- und Datenkanälen. Ausschliessliche Belegung der prioritären Gruppen mit WT-Faksimile- und Datenkanälen

Tableau I. Occupation des groupes primaires (PG) ou secondaires (SG) par des circuits de télégraphie harmonique (WT) de facsimile, de transmission de données dans le cas d'affectation exclusive des groupes prioritaires aux circuits spécialisés

Pegel dBmO	WT –13	Faksimile –6	Daten –15
PG	9	(3)	9
SG	45	(15)	45

Pegel – Niveau                      Faksimile – Facsimile                      Daten – Données

Tabelle II. Belegung von Primär-/Sekundärgruppen mit WT-, Faksimile- und Datenkanälen. Zusätzliche Belegung mit Telefonkanälen

Tableau II. Affectation des groupes primaires (PG) ou secondaires (SG) par des circuits de télégraphie harmonique (WT), de facsimile ou de transmission de données en plus des voies téléphoniques

Pegel in dBmO	WT –13	Faksimile –6	Daten –15
PG	3	1	3
SG	15	3	15

über festgeschaltete Mietleitungen (z. B. Daten-, Telefonie- und Bildleitungen) sowie WT-Verbindungsleitungen zwischen Telexzentralen. Solche Leitungen werden in sogenannten *prioritären Sekundärgruppen* gemäss *Tabellen I und II* zusammengefasst. Auch Breitbanddatenleitungen und Telefonie-Tonsysteme, die ganze Primärgruppen belegen, werden in die prioritären SG aufgenommen.

Die Belegung der SG mit Datenleitungen ist durch die in den CCITT-Empfehlungen festgelegte maximale Summensignalleistung beschränkt. Je nach Teleinformatik-Bedürfnissen können die prioritären SG ohne oder mit Telefonie-Kanälen (Tab. I bzw. II) gemischt beschaltet werden.

## 13 Netzstruktur

Es wird zwischen Kommunikationsnetz und Steuernetz unterschieden

- Das *Kommunikationsnetz* ist das Leitungsnetz der prioritären Sekundärgruppen zwischen Ausgangs- und Endamt. Es schliesst unter Umständen mehrere Transitämter ein. Dazu gehören sowohl die Normal- als auch die Ersatzwege. Alle Normalwege sollen mindestens einen 1:4-Ersatzweg aufweisen.
- Unter *Steuernetz* versteht man die Übertragungskanäle und -Elemente, die die Zustands- und Steuersignale vom entscheidenden zum ausführenden Organ übermitteln. Zentralcomputer und Umschalter sind dabei eingeschlossen.

Im sternförmigen Steuernetz, das mit «n» Schaltstellen arbeiten soll, erfolgt die Übertragung der Steuersignale vom zentralen Rechner zu den Schaltstellen und umgekehrt über zwei «parallel geschaltete umschaltbare» Vierdraht-Datenübertragungsleitungen, die getrennte Trassees belegen.

## 14 Wichtigste Systemmerkmale und Grenzen der ASGU

Die Ersatzschaltung wird für jede prioritäre Sekundärgruppe beim Auftreten nur *eines* Ausfalles garantiert (wie Totalunterbruch eines 10tubigen Koaxialkabels, Ausfall einer Richtstrahlverbindung). In *jedem* Störfall muss der Normalweg in *beiden* Richtungen simultan in seiner *ganzen Länge*, d. h. vom Terminalamt, durch einen Ersatzweg ersetzt werden, wobei dieser je nach Netzkonfiguration unter Umständen über verschiedene (parallele) *Ersatzteilwege* geschaltet werden kann. Ersatzteilwege werden laufend durch einen Ersatzpiloten überwacht.

Die Ersatzwege sind den Sekundärgruppen gemäss einem vorgezeichneten Vorzugsverlauf zugeteilt. Bei zeitweilig besetzten Teilwegen kommen Alternativwege in

tre de sortie et le centre d'entrée et comprend aussi, selon les cas, des centres de transit. Ce réseau englobe aussi bien les liaisons normales que celles de secours. Pour chaque liaison normale, on doit disposer de liaisons de secours au moins dans un rapport 1:4.

- Par *réseau de commande*, on entend les voies de transmission et les éléments assurant le transport des signaux d'état et de commande entre les organes de décision et d'exécution. Ceux-ci incluent l'ordinateur central et les commutateurs.

Le réseau de commande à structure étoilée composé de «n» stations de commutation achemine les signaux de commande de l'ordinateur central vers les stations et vice versa au moyen de deux circuits de transmission de données à quatre fils commutables, empruntant des tracés distincts.

#### 14 Caractéristiques importantes du système et limites de l'ASGU

La commutation en secours pour chaque groupe secondaire prioritaire ne peut être garantie qu'en cas d'apparition d'une seule interruption (par exemple rupture totale d'un câble coaxial à 10 tubes ou coupure d'une liaison à faisceaux hertziens, etc.). A chaque défaut, la liaison normale doit être remplacée de bout en bout et, pour les deux sens de transmission simultanément, par une *liaison de secours* constituée, selon la configuration du réseau, de *sections de groupes secondaires* mises en cascade entre les points terminaux. Ces sections de GS sont surveillées en permanence par une onde pilote de secours.

Les liaisons de secours sont attribuées aux GS correspondants selon un itinéraire préférentiel établi à l'avance. En cas d'occupation momentanée, des itinéraires de remplacement sont pris en considération. La *figure 1* montre à titre d'illustration un exemple de réseau ASGU. Dans la plupart des cas, la protection de secours 1:1 n'est pas possible, car, bien que chaque groupe secondaire prioritaire dispose d'un acheminement de secours assigné, la liaison en GS de secours ne lui est pas exclusivement réservée. Par conséquent, lorsque plusieurs défauts apparaissent à des endroits différents, on ne pourra pas assurer la protection de toutes les liaisons.

Une section de liaison de secours engagée n'est plus à la disposition d'aucun autre groupe secondaire prioritaire. La liaison normale est interconnectée de manière fixe et n'est reliée aux matrices de commutation qu'aux deux extrémités.

En cas de coupure simultanée de plusieurs groupes secondaires, l'ordre de prise en charge des commutations est de nature aléatoire, la première liaison reconnue comme défectueuse par la logique de commande est traitée sans priorité établie à l'avance.

Les temps de commutation, y compris la durée de reconnaissance d'une disparition d'onde pilote de référence, le traitement des messages d'alarme et l'exécution des ordres de commutation sont inférieurs à

- 1,2 s au cas où un seul GS doit être commuté
- n 0,6 s au cas où n GS d'un même système de transmission doivent être commutés.

Betracht. *Figur 1* zeigt einen Ausschnitt aus dem ASGU-Netz. In den meisten Fällen besteht für eine Sekundärgruppe kein 1:1-Ersatzweg, d. h. der Ersatzweg ist in bezug auf die Leitungsführung in erster Priorität wohl vorgezeichnet, steht aber der betreffenden Gruppe nicht ausschliesslich zur Verfügung. Bestehen gleichzeitig mehrere Fehler an verschiedenen Orten, so können demnach nicht in allen Fällen alle behoben werden.

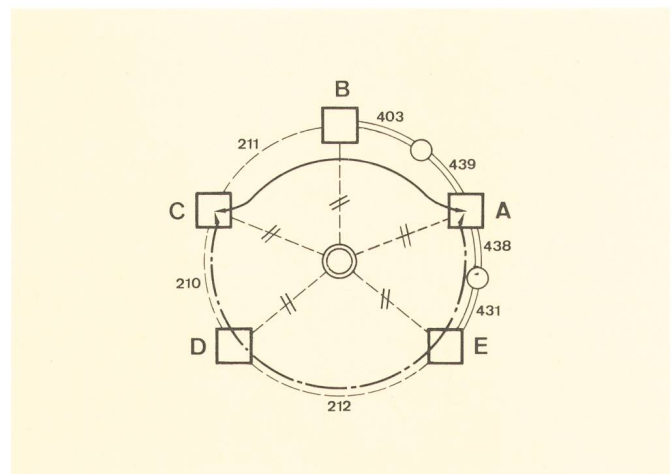
Ist ein bestimmter Ersatzteilweg bereits belegt, so ist er für eine andere Sekundärgruppe nicht mehr greifbar. Der Normalweg ist fest zusammengeschaltet und ist nur an den Endstellen über die Umschaltmatrix geführt.

Bei einem gleichzeitigen Unterbruch verschiedener Sekundärgruppen wird jene umgeschaltet, die zuerst von der Steuerlogik erfasst wird (d. h. keine festgesetzte Priorität hat).

Als zulässige Umschaltezeiten, einschliesslich Pilotausfallerkennung, Verarbeitung der Alarme und Ausführung der Umschaltbefehle, gelten:

- 1,2 s wenn nur eine SG umgeschaltet werden muss
- 1,2 s + n 0,6 s wenn n SG eines gemeinsamen Leitungssystems umgeschaltet werden müssen

Bei einer manuell eingeleiteten Umschaltung darf der Signalunterbruch 10 ms nicht übersteigen.



**Fig. 1**  
Acheminement normal et de secours de la liaison de groupes secondaires prioritaires entre les centres A et C – Normal- und Ersatzwegführung einer prioritären Sekundärgruppe zwischen den Zentren A und C

- Liaison normale – Normalweg: 439 – 403/211
  - Liaison de secours – Ersatzweg: (438–431)/(212) ≠ (210)
  - nnn Système de transmission – Übertragungssystem
  - ( ) Section de liaison de groupe secondaire (GS) – Ersatzteilweg
  - / Interconnection avec filtre de transfert de GS (FTGS) – Durchschaltung mit Sekundärgruppen-Durchschaltfilter (SGDF)
  - + Interconnection ne nécessitant pas de FTGS – Durchschaltung ohne SGDF
  - Ordinateur central – Zentralcomputer
  - Station de commutation avec matrice – Schaltamt mit Matrix
  - Station d'amplificateurs sans fonction de commutation automatique «ASGU» – Verstärkerstelle ohne ASGU-Funktion
  - ==== Câble à paires symétriques avec systèmes à courants porteurs – Paarsymmetrische Trägerkabel
  - Câble à paires coaxiales de petit diamètre – Kleinkoaxialkabel
  - # - Circuits de commande (doublés) – Steuerleitung (doppelt)
  - ==== Acheminement normal – Normalwegführung
  - - - - Acheminement de secours – Ersatzwegführung
- } Réseau de communication  
– Kommunikationsnetz

En cas de commutation déclenchée manuellement, l'interruption du signal ne dépassera pas 10 ms. Suite à la disparition du défaut, l'acheminement normal sera rétabli automatiquement à l'expiration d'un temps d'attente donné (par exemple 60 s).

Les dérangements suivants ne sont pas pris en considération:

- augmentation du niveau de bruit du système de transmission
- augmentation du temps de propagation de groupe
- interruption dans la liaison en aval du modulateur de groupe primaire, en direction de l'utilisateur

La statistique des dérangements révèle que les taux de défaillance des équipements terminaux (à savoir les équipements de génération de fréquences porteuses et les équipements de modulation) sont bien inférieurs à ceux des équipements de lignes pour câbles coaxiaux normaux et de petit diamètre.

Une sécurisation plus poussée de certains circuits spécialisés, y compris la ligne de raccordement de l'abonné, est réalisable pour des cas particuliers par l'adjonction d'équipements complémentaires, tels que commutateurs de circuits basse fréquence (1:1) montés aux deux extrémités de la liaison.

## 15 Acquisition du système

Le développement des équipements pour la partie centrale ainsi que pour les stations de commutation éloignées a été confié à la maison *Siemens Albis SA* à Zurich.

Ces travaux reposent sur un cahier des charges établi par l'Entreprise des PTT. Le fournisseur a également procédé à l'installation et à la mise en service de tous les constituants du système. *(à suivre)*

Nach Beendigung der Störung schaltet die ASGU nach einer bestimmten Wartezeit (z. B. 60 s) die SG selbständig in den Normalzustand zurück.

Folgende Störungen der Übertragungswege werden durch die ASGU nicht erfasst:

- erhöhter Geräuschanteil des Übertragungssystems
- unzulässige Erhöhung der Gruppenlaufzeit
- Unterbrüche vom Primärgruppenumsetzer bis zum Teilnehmer

Die Störungsstatistik zeigt, dass die Störanfälligkeit der Endausrüstung, d. h. Trägerversorgungen und Umsetzerausrüstungen, gegenüber den eigentlichen Leitungssystemen in Normal- und Koaxialkabelanlagen bedeutend geringer ist.

Eine weitergehende Sicherung besonderer, wichtiger Einzelleitungen, einschliesslich Teilnehmeranschlussleitung, muss mit zusätzlichen Mitteln von Fall zu Fall realisiert werden, etwa mit einer 1:1-NF-Umschaltung.

## 15 Systembeschaffung

Der Auftrag zur Entwicklung der Ausrüstungen für den zentralen Teil und die aussenliegenden Schaltstellen, sowie für die Herstellung, Installation und den Test sämtlicher Anlageteile wurde der *Siemens Albis AG* erteilt.

Das Pflichtenheft für die Entwicklung einer automatischen Umschalteinrichtung für Sekundärgruppen erstellten die PTT-Betriebe. *(Schluss folgt)*

## Bibliographie

- [1] *Kündig A.* Kommunikationsleitbild und Datenkonzept — Konzepte der PTT für die 80er Jahre. Bern, Techn. Mitt. PTT 61 (1983) 2, S. 44.  
*Kündig A.* Plan directeur de la communication et principes de la communication de données — Concept des PTT pour les années 1980. — Modello di comunicazione e concetto di dati — Concezioni delle PTT per gli anni 1980. Techn. Mitt. PTT 61 (1983) 5, S. 159.