

# **System 12 SO : erstes Subsystem für den Auskunftsdienst = Système 12 SO : premier sous-système pour le service des renseignements**

Autor(en): **Bardill, Eimar**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und  
Telegraphenbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes,  
téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda  
delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri**

Band (Jahr): **65 (1987)**

Heft 2

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-874793>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# System 12 SO – Erstes Subsystem für den Auskunftsdienst

## Systeme 12 SO – Premier sous-système pour le service des renseignements

Elmar BARDILL, Bern

Zusammenfassung. *Der manuelle Auskunftsdienst erhält mit dem System 12 SO eine digitale, zukunftsweisende Zentrale. Dieses System erlaubt es auch, durch seine Zentralenstruktur weitere manuelle Dienste zu integrieren.*

Résumé. *Le service des renseignements manuel sera doté du système 12 SO, un central numérique d'avenir, dont l'architecture aussi permettra l'intégration d'autres services manuels.*

### **Sistema 12 SO – Primo sottosistema per il servizio delle informazioni**

Riassunto. *Il servizio manuale delle informazioni viene dotato, con il sistema 12 SO, di una centrale digitale la cui struttura permetterà anche l'integrazione di altri servizi manuali.*

### **1 Rückblick**

Die heute eingesetzten manuellen Zentralen wurden von den Lieferanten *Hasler AG* und *Standard Telephon und Radio AG* (STR) erstellt. Es sind eigenständige, während der letzten 35 Jahre beschaffte Vermittlungssysteme. Die älteste Anlage, jene des Auskunftsdienstes Zürich, nahm 1954 den Betrieb auf und ist in der Zwischenzeit auf 119 Arbeitsplätze ausgebaut worden.

Am 16. November 1981 erhielten verschiedene Lieferfirmen die Anfrage für einen neuen manuellen Vermittlungsdienst. Am 30. November 1982 fiel nach vorangegangener Evaluation der Beschaffungsentscheid auf das von der STR offerierte System 12 SO. Dieses System ist eine auf der System-12-Familie basierende Weiterentwicklung. Die speziellen Funktionen des manuellen Vermittlungsdienstes entwickelten ITT Austria, Wien, und Bell Telephone Manufacturing (BTM), Antwerpen.

Am 17. Mai 1983 entschieden sich die PTT, nicht nur den manuellen Vermittlungsdienst, sondern auch den Auskunftsdienst Zürich mit dem gleichen System 12 SO abzulösen. Diese kombinierte Anlage, mit den Subsystemen Auskunfts- und Vermittlungsdienst, bildete die Grundlage der Detailspezifikation, die für den Auskunftsdienst im September 1984 und für den Vermittlungsdienst im Juli 1985 abgeschlossen war.

Am 31. Juli 1986 erfolgte die Übergabe der neuen digitalen Zentrale für manuelle Dienste (ZmD) mit dem Subsystem Auskunftsdienst an die PTT. Nach Abschluss der Typenprüfung und des Betriebsversuchs wird das neue System 12 SO am 1. August 1987 den Betrieb aufnehmen.

### **2 Einleitung**

Die *Zentrale für manuelle Dienste* (ZmD) ist auf dem System 1240 aufgebaut [1] und wird als *System 12 SO* bezeichnet. Das System 12 SO bietet die Flexibilität, um die manuellen Dienste standortbezogen optimal abzulösen. Es bietet auch die Möglichkeit, die Anlage den sich stark ändernden Bedingungen der nächsten Jahre anzupassen. Später, nach erfolgter Integration der Dienstzentrale in die ZmD, bezeichnet man diese auf dem *Dienstverkehrskonzept* (DVK 85) abgestützte Zentrale als *Integrierte Dienstzentrale* (IDZ).

### **1 Rétrospective**

Les centraux manuels actuellement en service ont été fabriqués par *Hasler SA* et *Standard Telephon et Radio SA* (STR). Il s'agit de systèmes de commutation autonomes acquis au cours des 35 dernières années. L'installation la plus ancienne, celle du service des renseignements de Zurich, a été ouverte à l'exploitation en 1954 et dans l'intervalle sa capacité a été portée à 119 places de travail.

Le 16 novembre 1981, divers fournisseurs ont été priés de soumettre des offres pour un nouveau service de commutation manuelle. Le 30 novembre 1982, après une évaluation préalable, le choix s'est porté sur le système 12 SO offert par la maison STR. Il s'agit d'un développement fondé sur la famille du système 12.

Les fonctions spéciales du service de commutation manuelle ont été développées par ITT Austria à Vienne et Bell Telephone Manufacturing (BTM) à Anvers.

Le 17 mai 1983, les PTT ont décidé d'équiper non seulement le service de commutation manuelle du système 12 SO, mais aussi le service des renseignements de Zurich. Cette installation combinée, équipée des sous-systèmes des services des renseignements et de commutation, a servi de base à l'établissement des spécifications détaillées, à savoir celles pour le service des renseignements au mois de septembre 1984 et celles pour le service de commutation en juillet 1985.

Le 31 juillet 1986, le nouveau central numérique pour services manuels (ZmD) associé au sous-système des services des renseignements a été remis aux PTT. A l'achèvement de l'essai de type et de l'essai d'exploitation, le nouveau système 12 SO entrera en fonction le 1<sup>er</sup> août 1987.

### **2 Introduction**

*Le central pour services manuels* (ZmD) repose sur le système 1240 et il porte la désignation de *système 12 SO*. Grâce à sa souplesse d'utilisation, il est appelé à remplacer de manière optimale les services manuels aux emplacements qu'ils occupent. Il sera également possible d'adapter l'installation aux modifications importantes qui interviendront ces prochaines années.

Die Zentrale für manuelle Dienste ist in mehrere autonome Subsysteme unterteilt. Die unterschiedlichen hierarchischen Strukturen des Systems 12 SO ermöglichen, sich an verschiedene Dienstorganisationen anzupassen. Die neuen, mit der Zentrale über PCM-VF verbundenen Arbeitsplätze im Auskunftsdienst und Auftragsdienst [2] sind mit Dienststationen oder Bildschirmterminals ausgerüstet. Sie vereinfachen die Taxabrechnung für hergestellte Verbindungen oder spezielle Auskünfte erheblich. Die Gesprächstaxen werden automatisch berechnet und wöchentlich direkt an das *Elektronische Rechenzentrum PTT* (ERZ) weitergeleitet.

Dieser Artikel stellt das Subsystem Auskunftsdienst vor. Die restlichen Subsysteme der manuellen Dienste, wie auch die Dienstzentrale, folgen zu einem späteren Zeitpunkt.

### 3 System 12 SO

#### 31 Überblick

Die neue Zentrale für manuelle Dienste (ZmD) bildet die Basis für eine umfassende Erneuerung aller Zentralen im Dienstverkehr (Fig. 1). Die neuen Zentralen sind auf das Dienstverkehrskonzept 85 abgestimmt und haben folgende Zentralenfunktionen: Dienstzentrale, manuelle Vermittlungsdienst-, Auskunftsdienst-, Störungsdienst- und Telegrafendienstzentrale. Die einzelnen manuellen Dienste bezeichnet man als Subsysteme (Fig. 2).

#### 32 System 12

Die Basis der ZmD ist eine auf den System-1240-Modulen aufgebaute Transitzentrale, die für die manuellen Dienste um einige spezielle System-12-Module erweitert

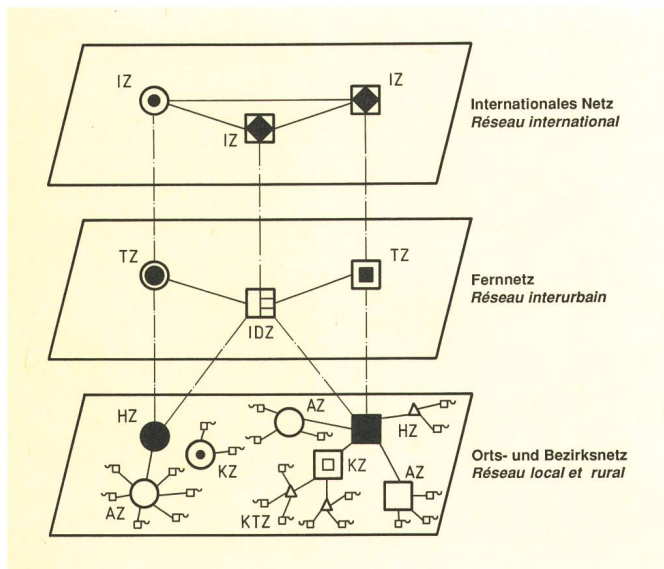


Fig. 1  
Die IDZ ist im Fernnetz integriert und hat Verkehrsbeziehungen zum Fern- und zum internationalen Netz – Le central de service est intégré au réseau interurbain et peut établir des relations de trafic avec ce dernier et le réseau international

IZ	Internationale Zentrale – Central international tête de ligne
IDZ	Integrierte Dienstzentrale – Central de service
HZ	Hauptzentrale – Central principal
KZ	Knotenzentrale – Central nodal
AZ	Anschlusszentrale – Central de raccordement
KTZ	Konzentratorenzentrale – Central concentrateur

Après intégration du central de service dans le ZmD, ce central fondé sur la *conception du trafic de service* (DVK 85) sera appelé *central de service intégré* (IDZ).

Le central pour services manuels est subdivisé en plusieurs sous-systèmes autonomes. Les diverses structures hiérarchiques du système 12 SO permettent son adaptation à des organisations de service distinctes. De nouvelles places de travail du service des renseignements et du service des ordres sont équipées de stations de service ou de terminaux à écran et reliées au central par des multiples MIC. Grâce à ces terminaux, il est plus simple de calculer les taxes des communications établies ou de donner des renseignements spéciaux. Les taxes de conversation sont automatiquement calculées et transmises directement chaque semaine au *centre de calcul électronique des PTT* (CCE). On présente ci-après le sous-système du service des renseignements, la description des autres sous-systèmes du service manuel et celle du central de service étant réservée à plus tard.

### 3 Système 12 SO

#### 31 Aperçu général

Le nouveau central pour services manuels (ZmD) constitue la base d'un renouvellement général de tous les centraux en ce qui concerne le trafic de service (fig. 1).

Les nouveaux centraux se fondent sur la conception du trafic de service 85 et sont prévus pour les fonctions suivantes: central de service, central pour le service de commutation manuelle, le service des renseignements, le service des dérangements et le service télégraphique. Les divers services manuels sont appelés ci-après sous-systèmes (fig. 2).

#### 32 Système 12

Le central pour services manuels ZmD se fonde sur un central de transit composé de modules du système 1240 complétés par un certain nombre de modules du système 12 pour les services manuels (fig. 3). Les versions de matériel ALIC et ELC sont utilisées dans le système 12 SO.

#### 33 Relations de trafic

Le central pour services manuels traite exclusivement le trafic des nouveaux services manuels (le central de service traditionnel se charge du trafic de service restant) et il assure les relations de trafic suivantes (fig. 4):

- Central international
- Centraux de transit
- Centraux de raccordement
- Central de service
- Equipements de commutation d'abonnés
- Réseau des lignes manuelles (internationales)
- Réseau de secours manuel
- Réseau de la télédiffusion
- Machines parlantes
- Appareils d'abonnés.

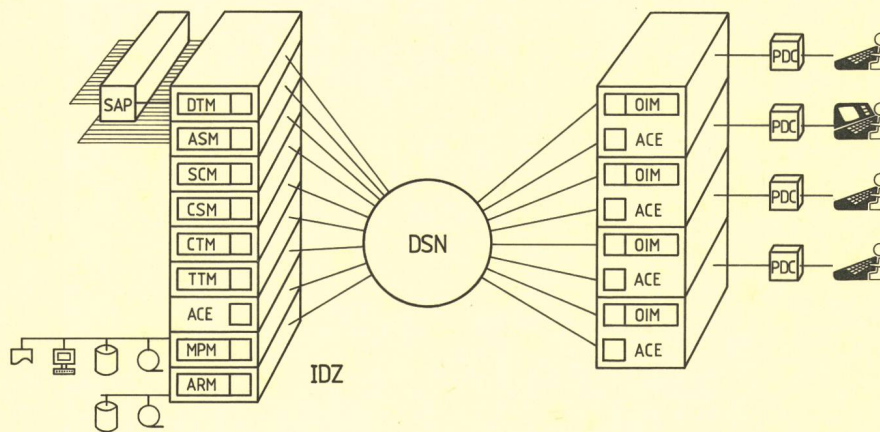


Fig. 2 Die IDZ besteht aus allgemeinen System-12-Modulen und den verschiedenen Subsystemen der manuellen Dienste – Le central de service intégré se compose en principe des modules généraux du système 12 et des sous-systèmes des services manuels

SAP	Schnittstellenanpassung – Adaptateur d'interface	ACE	Funktionssteuereinheit – Unité de commande fonctionnelle
DTM	Anschlussmodul für Digitalverbindungsleitungen – Module de raccordement pour lignes de jonction numériques	MPM	Anschlussmodul für Bedienung und Unterhalt – Module de raccordement pour desserte et maintenance
ASM	Anschlussmodul für Analogteilnehmer – Module de raccordement pour abonnés analogiques	ARM	Anschlussmodul für Administration – Module d'administration
SCM	Anschlussmodul für MF-Signalisierung – Module de raccordement signalisation multifréquence	OIM	Anschlussmodul für Vermittlungsplätze – Module de raccordement des places de commutation
CSM	Konferenzverbindungsmodul – Module de liaisons conférence	DSN	Digitalkoppelnetz – Réseau de connexion numérique
CTM	Anschlussmodul für Takte und Töne – Module d'horloge et de tonalités	PDC	Platzsteuereinheit – Commande de place d'opératrice
TTM	Testmodul für Verbindungsleitungen – Module de test pour lignes de jonction	IDZ	Integrierte Dienstzentrale – Central de service

wurde (Fig. 3). Im System 12 SO sind die Hardware-Versionen ALIC und ELC eingesetzt.

### 33 Verkehrsbeziehungen

Die Zentrale für manuelle Dienste behandelt ausschliesslich Verkehr neuer manueller Dienste (die konventionelle Dienstzentrale übernimmt den restlichen Dienstverkehr) und hat folgende Verkehrsbeziehungen (Fig. 4):

- Internationale Zentrale
- Transitzentralen
- Anschlusszentralen
- Dienstzentrale
- Teilnehmervermittlungsanlage
- Manuelles Leitungsnetz (international)
- Manuelles Notnetz
- Telefonrundsprachnetz
- Sprechmaschinen
- Teilnehmerstationen.

Diese sehr unterschiedlichen Verkehrsbeziehungen sind mit verschiedenen SAP-Versionen gelöst, so dass alle Signalisierungsarten im SAP aufgefangen werden.

Plusieurs types d'adaptateurs d'interfaces (SAP) ont permis de résoudre l'acheminement de ces relations de trafic très différentes, de sorte que tous les genres de signalisation seront adaptés au niveau des SAP.

### 34 Sous-systèmes

Le central pour services manuels peut constituer 16 sous-systèmes. Chacun d'entre eux est une unité d'organisation autonome dont la capacité peut être portée à 360 places de travail. A des fins de statistiques, le sous-système constitue une unité. Le central analyse le trafic entrant d'après les caractéristiques suivantes:

- Numéro de service
- Numéro d'appel
- Code
- Faisceau.

Après analyse, le central affecte l'appel à l'un des sous-systèmes pour surveillance et traitement. Chaque sous-système dispose de plusieurs files d'attente. Un système d'attente surveille et gère chaque appel et chaque place de travail libre.

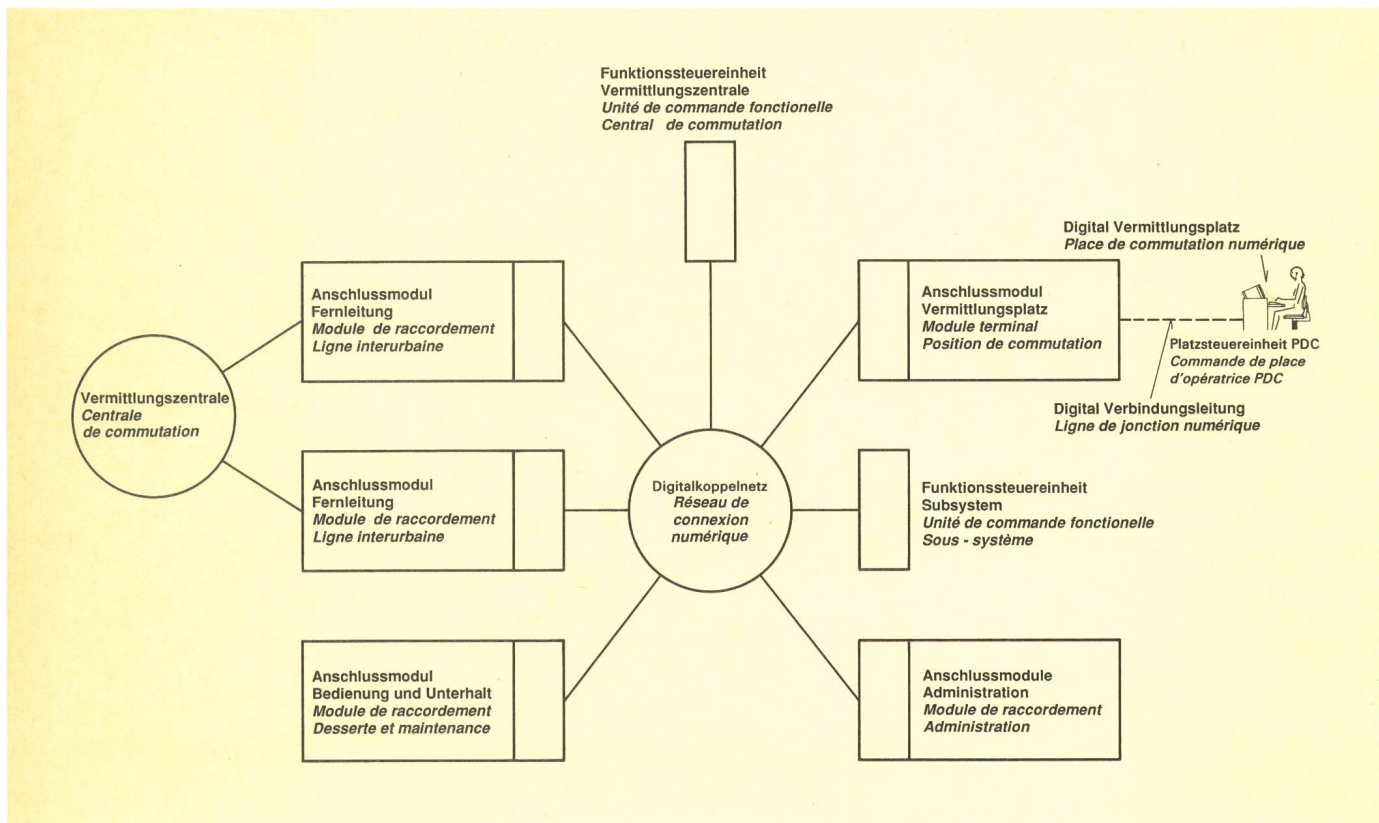


Fig. 3 Struktur der Zentrale für manuelle Dienste (ZmD) – Structure du central pour services manuels

### 34 Subsysteme

Die Zentrale für manuelle Dienste kann 16 Subsysteme bilden. Jedes Subsystem bildet eine eigene Organisa-

L'attribution des numéros de service aux divers groupes de travail est très souple et peut en tout temps être adaptée par le personnel aux nouvelles conditions, telles que le volume du trafic ou l'organisation du service.

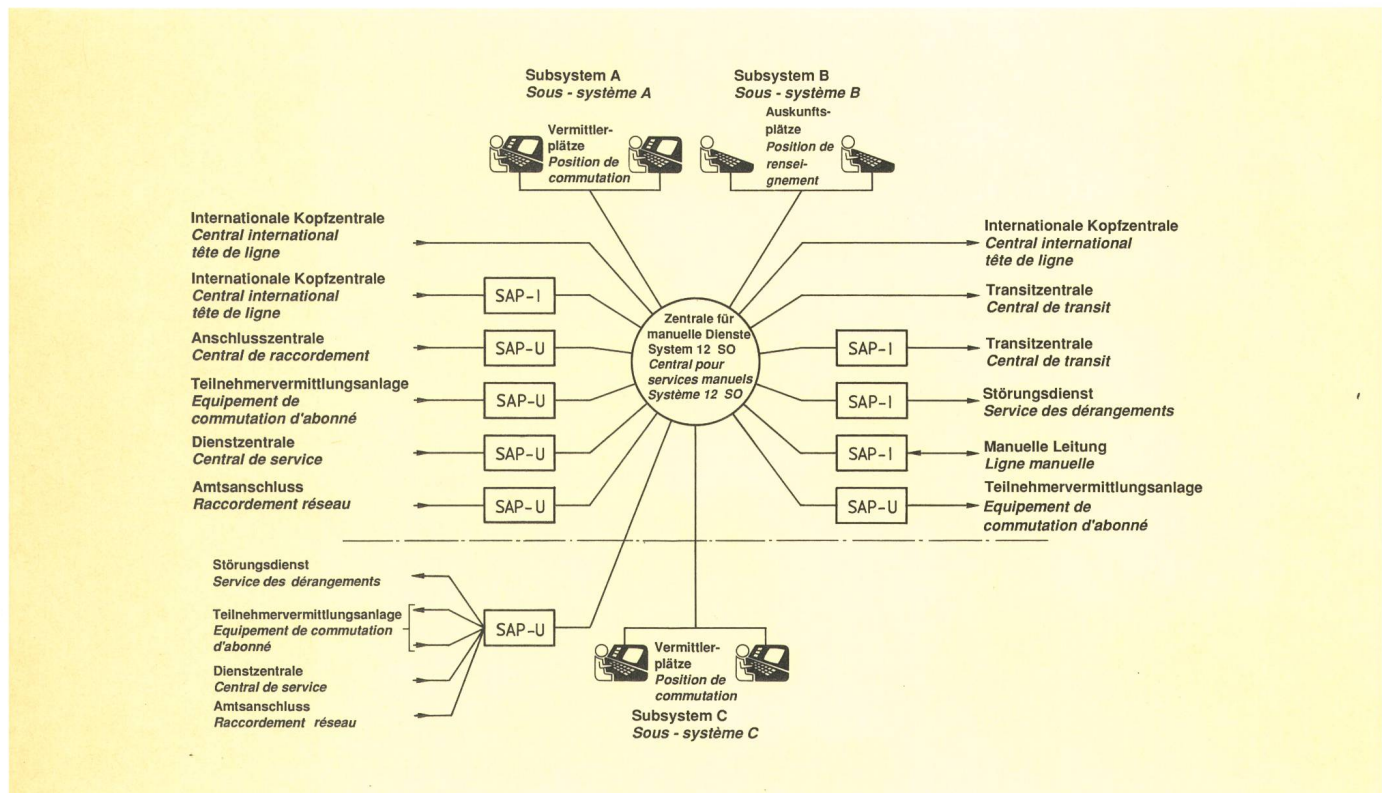


Fig. 4 Eingliederung ins Telefonnetz – Intégration dans le réseau téléphonique

tionseinheit und ist bis 360 Arbeitsplätze erweiterbar. Es bildet für statistische Daten eine Einheit. Die Zentrale analysiert den Eingangsverkehr anhand folgender Merkmale:

- Dienstnummer
- Rufnummer
- Code
- Bündel.

Nach der Analyse teilt sie den Anruf einem der Subsysteme zur Überwachung und Weiterverarbeitung zu. Jedes Subsystem hat eine Vielzahl von Warteschlangen. Jeder Anruf und jeder freie Arbeitsplatz wird in einem Wartesystem überwacht und verwaltet.

Die Dienstnummernzuteilung zu den einzelnen Arbeitsgruppen ist sehr flexibel und kann jederzeit vom Bedienungspersonal neuen Bedingungen, wie Verkehrsaufkommen oder Dienstorganisation, angepasst werden.

Die im System 12 SO enthaltene Hierarchie erlaubt es berechtigten Personen, mit verschiedenen Menüs Übersichten abzurufen, Statistiken zu starten oder die Systemorganisation zu verändern.

### 35 Struktur eines Subsystems

Die folgenden drei Module bilden ein Subsystem [3]:

- Anschlussmodul für Vermittlungsplätze (OIM)
- Funktionssteuereinheit für Vermittlungsplätze (ACE)
- Steuerteil des Vermittlungsplatzes (PDC).

Der Arbeitsplatz ist mit einem Bildschirmgerät oder einer Dienststation ausgerüstet. Ein PDC mit einem Bildschirmgerät zusammen bilden einen DOP (digital operator position) und mit einer Dienststation zusammen einen DAP (Digital Answering Position) (Fig. 5).

Die Funktionssteuereinheit (ACE) und das Anschlussmodul für Vermittlungsplätze (OIM) sind wie alle Module des Systems 12 über die interne 4,096-Mbit/s-Schnittstelle an das Digitalkoppelnetz (DSN) angeschlossen. 15 Arbeitsplätze bilden zusammen einen Loop, der über eine Leitungseinheit (LCU) an ein OIM angeschlossen ist. Die Verbindung zwischen LCU und OIM ist eine normale 2,048-Mbit/s-Vielfachleitung (VF). Dank dieser genormten PCM-VF-Schnittstelle ist es möglich, Arbeitsplätze einzelner Gruppen oder ganze Subsysteme unabhängig vom Zentralenstandort aufzustellen. Arbeitsplätze von manuellen Diensten können dezentralisiert werden und trotzdem in einem Subsystem zusammengefasst eine Organisationseinheit bilden. Vier Loops zusammen haben einen gemeinsamen Reserve-Loop, der bei Ausfall eines Loops dessen Verkehr vollumfänglich übernehmen kann.

## 4 Subsystem Auskunftsdienst

### 41 Der Auskunfts- und Auftragsdienst

Der manuelle Auskunftsdienst (DN 111) gibt Auskunft über Namen, Adressen und Rufnummern von Telefonabonnenten in der Schweiz und im Fürstentum Liechtenstein sowie über verschiedene andere PTT-Belange.

La structure hiérarchique du système 12 SO permet aux personnes autorisées de solliciter l'affichage d'aperçus généraux, le démarrage de statistiques ou la modification de l'organisation du système par le truchement de divers menus.

### 35 Structure d'un sous-système

Les trois modules suivants constituent un sous-système [3]:

- Module de raccordement pour place de commutation (OIM)
- Unité de commande pour place de commutation (ACE)
- Commande de la place de commutation (PDC).

La place de travail est équipée d'une console de visualisation ou d'une station de service. Un circuit de commande de place d'opératrice (PDC) associée à une console de visualisation forment une position d'opérateur, numérique, (Digital Operator Position DOP) et, associée à une station de service, une position de réponse numérique (Digital Answering Position DAP) (fig. 5).

L'unité de commande fonctionnelle (ACE) et le module de raccordement pour place de commutation (OIM) sont raccordés, comme tous les modules du système 12, au réseau de connexion numérique (DSN) à travers l'interface interne à 4,096 Mbit/s. Un groupe de 15 places de travail est réuni en une boucle, qui est connectée à un OIM par une unité de lignes (LCU). Une ligne multiple normale (VF) à 2,048 Mbit/s relie la LCU et l'OIM. Grâce à cette interface MIC normalisée, il est possible d'implanter les places de travail de divers groupes ou des sous-systèmes entiers indépendamment de l'emplacement du central. Les places de travail des services manuels peuvent être décentralisées et, malgré cela, former une unité d'organisation d'un sous-système. Une boucle de réserve commune à quatre boucles d'exploitation (loops), peut reprendre intégralement le trafic d'une boucle dérangée.

## 4 Sous-système service des renseignements

### 41 Service des renseignements et service des ordres

Le service des renseignements manuel (NS 111) fournit sur demande le nom, l'adresse et le numéro d'appel des abonnés de Suisse et de la Principauté de Liechtenstein ainsi que des renseignements sur d'autres domaines des PTT. Il répond à des questions d'intérêt général dans la mesure où elles ne relèvent pas du service d'informations téléphoniques. Le service des renseignements 111 prête aussi assistance en cas d'urgence. Le service des ordres (NS 145) accepte les ordres se rapportant aux connexions en cas d'absence et répond aux demandes s'y rapportant. Le service de réveil manuel (NS 131) accepte les ordres de réveil que les abonnés ne peuvent introduire eux-mêmes. Le NS 116 est desservi par les surveillantes du service (fig. 6).

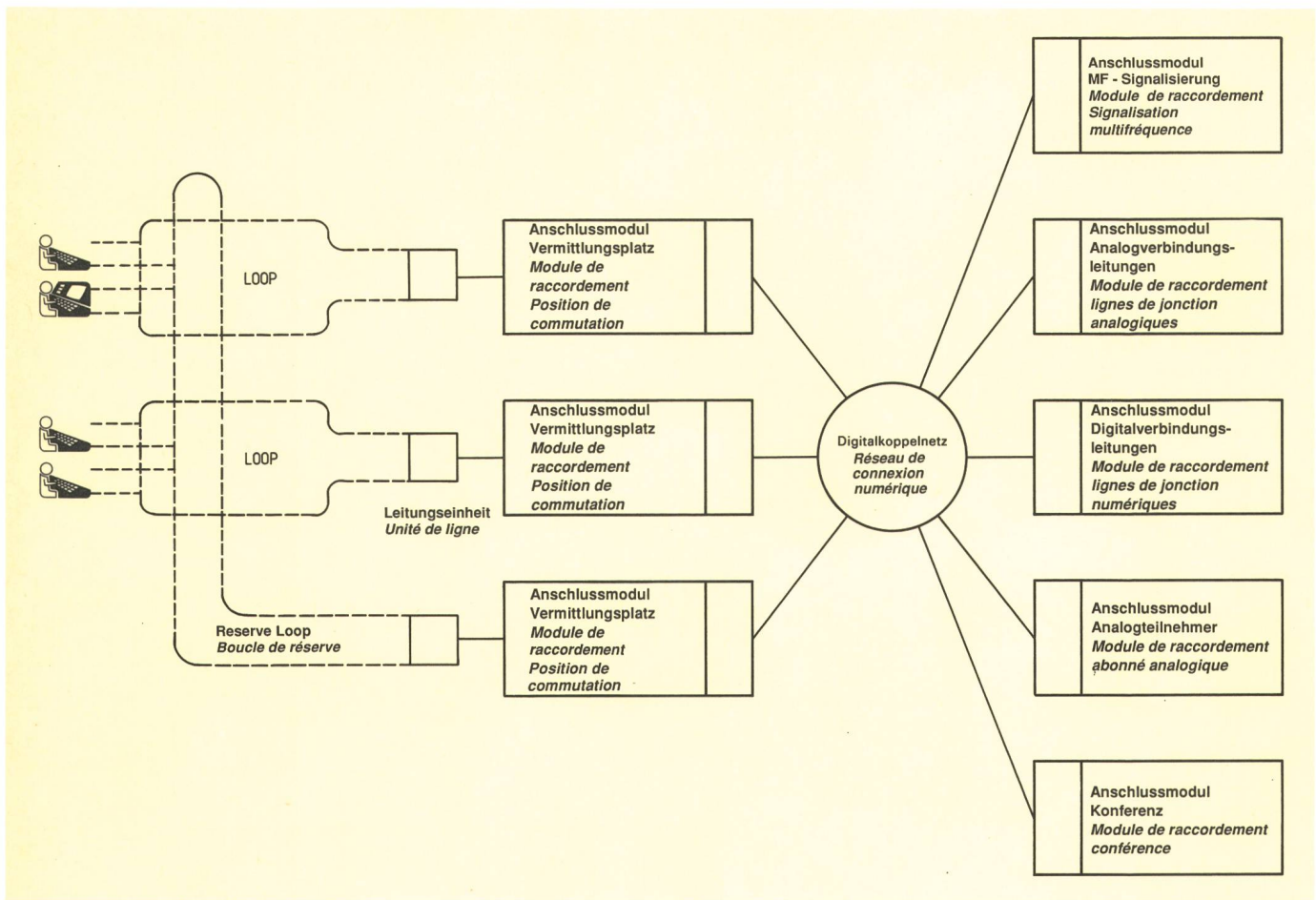


Fig. 5  
Struktur eines Subsystems – Structure d'un sous-système

Er beantwortet Fragen von allgemeinem Interesse, soweit sie nicht vom Telefoninformationsdienst beantwortet werden. Der Auskunftsdienst hilft auch in Notfällen. Der Auftragsdienst (DN 145) nimmt Aufträge für Abwesenheitsschaltungen entgegen und beantwortet Anfragen in diesem Zusammenhang. Der manuelle Weckdienst (DN 131) nimmt Weckaufträge entgegen, die vom Teilnehmer nicht selbst eingegeben werden können. Die DN 116 wird von den Aufsichten des Dienstes beantwortet (Fig. 6).

## 42 Organisation

Der Auskunftsdienst untersteht einer Dienstleiterin. Ihr sind Aufsichten unterstellt, die die DN 116 beantworten oder als zirkulierende Aufsicht eine Gruppe von Telefonistinnen betreuen. Die Telefonistinnen haben als Arbeitsmittel eine *Dienststation* (DIST) [4] des Systems 12 SO und ein Terminal des Terco-Systems zur Verfügung.

## 43 Struktur des Subsystems

Die Grundstruktur ist eine Matrixorganisation. Sie besteht aus einer Anrufverteilung und einer Dienstorganisation. Jeder Arbeitsplatz erhält Anrufe aus Warteschlangen zugewiesen und ist gleichzeitig innerhalb einer Platzgruppe einer Aufsicht zugeteilt.

## 42 Organisation

Le service des renseignements est dirigé par une dame-chef de service. Lui sont subordonnées les surveillantes qui répondent au NS 116 ou qui, tout en se déplaçant, s'occupent d'un groupe de téléphonistes. Celles-ci disposent à leur place de travail d'une *station de service* (DIST) [4] du système 12 SO et d'un terminal du système TERCO.



Fig. 6  
Auskunftsdienst Zürich-Selnau – Service des renseignements de Zurich-Selnau

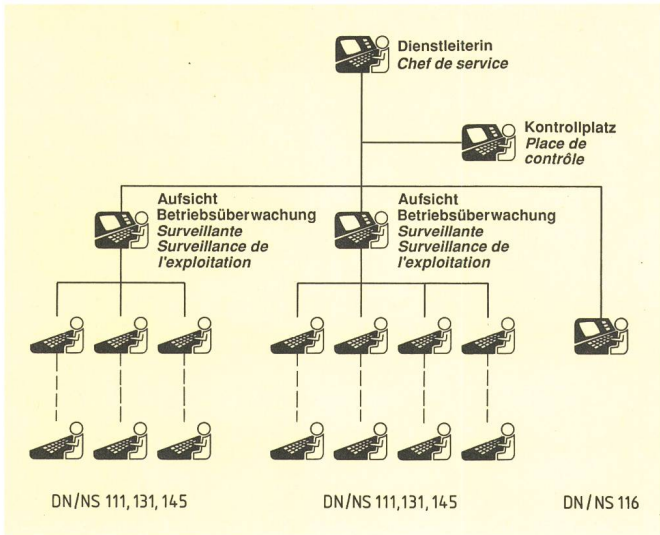


Fig. 7  
Hierarchie des Subsystems des Auskunftsdienstes – Hiérarchie des sous-systèmes du service des renseignements

Die *Dienstorganisation* ist zweigeteilt und umfasst einerseits die verschiedenen Funktionen der Telefonistinnen und andererseits die Funktionen der Arbeitsplätze. Die Dienstorganisation setzt sich aus den Ebenen

- Dienstleiterin
- Aufsicht
- Telefonistin
- Unterhaltspersonal

zusammen. Diese Ebenen werden den Plätzen und den Personen zugeteilt. Das Subsystem kontrolliert beim Anmelden die Plausibilität und lässt für jedes Subsystem gleichzeitig nur eine Dienstleiterin und nur eine Aufsicht mit der Funktion Betriebsüberwachung zu (Fig. 7).

*Anrufverteilung.* Mit den von der Zentrale für manuelle Dienste dem Subsystem Auskunftsdienst zugeteilten Anrufen der Dienstnummern 111, 116, 131 und 145 werden *Anruflklassen für hereinkommende Anrufe* (ICC) gebildet. Es gibt maximal 128 ICC, und in jeder ist die ganze Handhabung dieser Anruflklasse festgelegt. Mehrere ICC sind zu *Anruflklassen für Anrufverteilung der hereinkommenden Anrufe* (ICD) zusammengefasst. Arbeitsplätze gleicher Dienste bilden zusammen eine Platzgruppe. Diese bildet die kleinste, den *Servicegruppen* (SGRP) zuteilbare Einheit. Anrufe, die von der gleichen Platzgruppe behandelt werden, sind in Servicegruppen zusammengefasst. Jedem Arbeitsplatz werden bis zu drei SGRP mit unterschiedlicher Priorität zugeteilt. Auf diese Art ist es möglich, das sehr unterschiedliche Verkehrsaufkommen der einzelnen Dienstnummern auszugleichen. Anrufe mit der höchsten Wartezeit werden dem Arbeitsplatz mit der längsten Ruhezeit zugeteilt (Fig. 8).

#### 44 Arbeitsplatz der Telefonistin

Der System-12-SO-Platz (Fig. 9) ist ein nach neuesten Erkenntnissen der Ergonomie konstruierter Arbeitsplatz. Er kann als Einzelplatz oder in Platzgruppen eingesetzt werden. Er ist in der Höhe verstellbar, und die Pultplatte ist mit einer Knautschkante abgeschlossen.

#### 43 Structure du sous-système

La structure de base du sous-système est une organisation matricielle. Elle assure les fonctions de répartition des appels et d'organisation du service. Chaque place de travail reçoit les appels des files d'attente, tout en étant simultanément attribuée à un groupe de places d'une surveillante.

L'organisation du service comprend deux éléments, d'une part, les diverses fonctions des téléphonistes et, d'autre part, les fonctions des places de travail. Elle comporte les niveaux suivants:

- Dame-chef de service
- Surveillante
- Téléphoniste
- Personnel de maintenance.

Ces niveaux sont attribués aux places et aux personnes. Le sous-système contrôle au moment de l'annonce la plausibilité et n'admet, simultanément pour chaque sous-système, qu'une dame-chef de service et pour chaque local qu'une surveillante chargée de surveiller l'exploitation (fig. 7).

*Répartition des appels.* Les appels des numéros de service 111, 116, 131 et 145 attribués par le central pour services manuels aux sous-systèmes du service des renseignements sont regroupés en *classes d'appels pour appels entrants* (ICC). On en distingue au maximum 128 et l'ensemble du traitement de cette classe d'appel est fixé

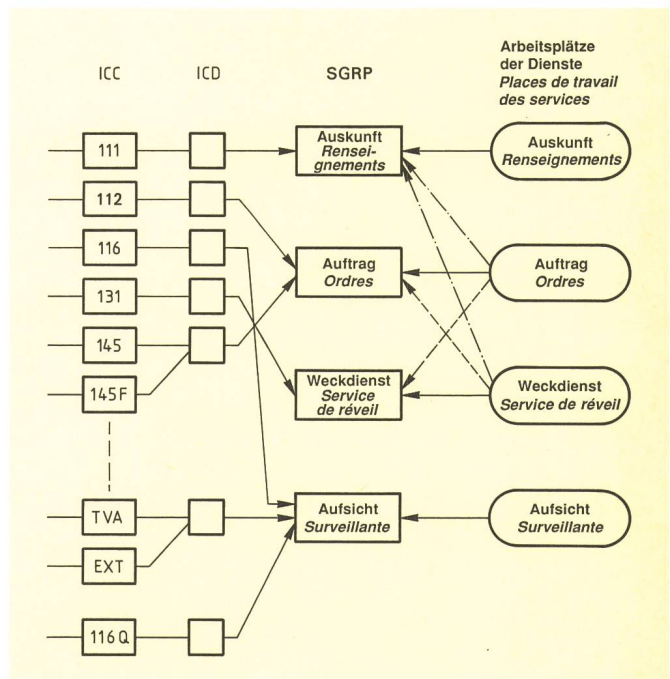


Fig. 8  
Anrufverteilung im Subsystem Auskunftsdienst – Répartition des appels dans le sous-système du service des renseignements

- ICC Ankommende Anrufe – Appels entrants
- ICD Anrufe zur Anrufverteilung – Répartition des appels entrants
- SGRP Servicegruppe – Groupe de service
- TVA Teilnehmervermittlungsanlage – Equipement terminal d'abonné
- EXT Extern – Externe
- 1. Priorität – 1<sup>re</sup> Priorité
- 2. Priorität – 2<sup>e</sup> Priorité
- 3. Priorität – 3<sup>e</sup> Priorité





Fig. 9  
Arbeitsplatz der Auskunftstelefonistin – Place de travail de la téléphoniste du service des renseignements

Jeder System-12-SO-Platz besteht aus einem Pult, einer Bedienstation und einer *Platzsteuereinheit* (PDC), die in einem Normal- und einem Reserve-Loop integriert ist. Die Bedienstation kann je nach Dienst ein *Bildschirmgerät* (VDT) oder eine *Dienststation* (DIST) sein. Die Telefonistinnen des Auskunfts- und Auftragsdienstes arbeiten mit einer Dienststation. Diese ist vollständig von der Standard Telephon und Radio AG für den neuen Auskunftssplatz entwickelt worden.

Der PDC regelt die Datenübertragung zwischen Vermittlungssystem und Arbeitsplatz. Er ist für den Verbindungsaufbau des Subsystems verantwortlich, regelt die Sprachkanal-Mischschaltung im digital/analogen Bereich und steuert die Bedienstation.

Mistral (microcomputer structured assembly language) ist das im PDC eingesetzte Betriebssystem. Die Anwendersoftware ist in CHILL programmiert.

Die *Bedienstation* besteht aus:

- Steuereinheit
- Tastenfeld
- Anzeigefeld.

Die Steuereinheit stellt die Verbindung zwischen Anzeigefeld, Tastenfeld und PDC her. Das Tastenfeld ist in sechs Funktionsgruppen unterteilt. Fast alle Tastengruppen sind aus der Volltastatur des VDT entnommen. Das Anzeigefeld hat zwei Zeilen mit je 40 Zeichen. In der oberen Zeile werden Anruftyp, Rufnummer, Gesprächszustand und Alarmmeldungen dargestellt. Die untere Zeile ist für Systemmeldungen und die Beschriftung der funktionsabhängigen Softtasten F1...F4 reserviert. Über diese Softtasten werden folgende Funktionen abgerufen:

- An-/Abmelden
- Anruftyp, Taxierungsart
- Taxdatenanzeige/-korrektur
- Interne Verbindungen
- Telefonrundsprach-Programmwahl
- Drucken usw.

dans chacune d'entre elles. Plusieurs ICC sont réunies en *classes d'appels pour la répartition des appels entrants* (ICD). Ces classes constituent la plus petite unité attribuable aux *groupes de service* (SGRP). Les appels traités par le même groupe de places sont réunis en groupes de service. On attribue jusqu'à 3 SGRP avec des priorités différentes à chaque place de travail. De cette manière, il est possible d'égaliser le volume trafic, très différent selon le numéro de service dont il provient. Les appels dont le temps d'attente est le plus long sont attribués à la place de travail bénéficiant du plus long temps de repos (fig. 8).

#### 44 Place de travail de la téléphoniste

La place de travail du système 12 SO (fig. 9) est conçue selon les plus récentes connaissances dans le domaine de l'ergonomie. Elle peut être utilisée comme position individuelle ou position d'un groupe. La hauteur de travail est réglable et le plateau du pupitre est muni d'une bordure souple.

Chaque place du système 12 SO comprend un pupitre, une station de desserte et une *commande de place d'opératrice* (PDC) intégrée dans une boucle normale et une boucle de réserve. La station de desserte peut être, suivant le service, une *unité de terminal à écran* (VDT) ou une *station de service* (DIST). Les téléphonistes du service des renseignements et du service des ordres travaillent avec une station de service. Cette dernière a été entièrement développée par Standard Telephon & Radio SA pour les besoins de la nouvelle place de renseignements.

Le PDC gère la transmission de données entre le système de commutation et la place de travail. Il est responsable de l'établissement de la communication du sous-système, règle le circuit de conversion numérique/analogique des canaux vocaux et commande la station de desserte.

Le système d'exploitation utilisé dans le PDC est le logiciel Mistral (*microcomputer structured assembly language*). Le logiciel d'application est programmé en langage CHILL.

La *station de desserte* comprend:

- l'unité de commande
- le clavier
- le champ d'affichage.

L'unité de commande assure la liaison entre le champ d'affichage, le clavier et le PDC. Le clavier est subdivisé en 6 groupes de fonctions. Presque tous les groupes de touches sont repris du clavier complet du VDT. Le champ d'affichage se compose de deux lignes à 40 caractères chacune. La ligne supérieure affiche le type d'appel, le numéro d'appel, l'état de la conversation et les messages d'alarme. La ligne inférieure est réservée aux messages du système et à la désignation des touches de logiciel dépendant des fonctions F1...F4. Ces touches de logiciel permettent d'activer les fonctions suivantes:

- Début et fin de la conversation
- Type d'appel, genre de taxation
- Indication de la taxe/correction

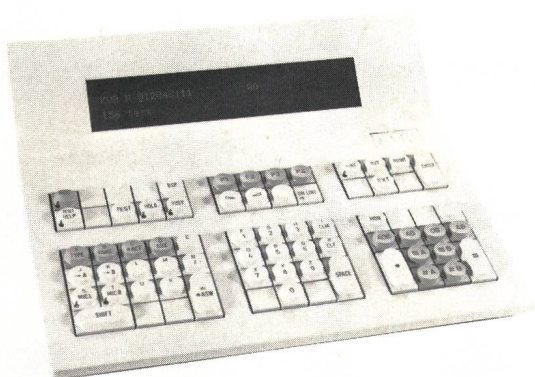


Fig. 10  
Dienststation der Telefonistin – Station de service de la téléphoniste

Die Telefonistin kann mit der Dienststation (Fig. 10) zwei Anrufe oder Verbindungen halten. Sie kann Gespräche aufbauen, verbinden und taxieren. Das Subsystem unterstützt bei der *Gesprächstaxierung* die Telefonistin, indem sie über Softtasten ein Ticket als taxfrei, mit einer Fixtaxe zeitunabhängig oder mit einer Taxzone zeitabhängig markiert. Die Taxberechnung übernimmt dann das System. Auskünfte über Namen, Adressen usw. werden wie heute mit der Taste Antwortsignal (\*ASW) taxiert.

Einmal vermittelte Gespräche (z. B. Blindenverbindungen, Notverbindungen) kann die Telefonistin am Arbeitsplatz selbst überwachen oder der Zentrale zur automatischen Überwachung übergeben. Auf Wunsch präsentiert das System 12 SO das Ticket nach Gesprächschluss.

#### 45 Arbeitsplatz der Aufsicht

Die Aufsichten haben die gleichen Arbeitsplätze wie die Telefonistinnen (Fig. 11). Sie sind mit einem Bildschirmergät (VDT) anstelle der Dienststation ausgerüstet. Das VDT ist von der Platzsteuereinheit (PDC) gesteuert. Es besteht aus zwei Teilen:

- Bildschirmeinheit (VDU)
- Tastatur (KB).

Die Bildschirmeinheit (VDU) ist ein intelligentes Terminal, das über eine RS422-Schnittstelle mit 9600 Baud am PDC angeschlossen ist. Der Bildschirm ist in zwei fixe Bereiche unterteilt, den Systembereich, der je nach zugewiesener Funktion variiert und für Systemmeldungen reserviert ist, sowie den Arbeitsbereich, in dem die Befehle und Daten der Aufsicht eingetragen werden.

Die Tastatur ist extrem flach und benötigt keine zusätzliche Abstützvorrichtung. Sie ist in sechs, durch die Farben Grün und Beige abgegrenzte Funktionsbereiche eingeteilt.

- Liaisons internes
- Choix des programmes de télédiffusion
- Impression, etc.

La téléphoniste peut maintenir deux appels ou communications au moyen de la station de service (fig. 10). Elle peut établir des communications, relier des usagers et taxer les conversations. Le sous-système assiste la téléphoniste lors de la *taxation des communications*, du fait qu'elle peut, par manœuvre des touches de programmation, imprimer un ticket du type «franchise de taxe», «taxe fixe en fonction du temps» ou encore «zone de taxe en fonction du temps». Le système se charge ensuite de calculer la taxe. Les renseignements tels que le nom, l'adresse d'un usager, etc. sont taxés par pression sur la touche signal de réponse (\*ASW).

Une fois commutées, certaines communications (par exemple les communications pour aveugles, communications de secours) peuvent être surveillées par la téléphoniste elle-même à sa place de travail ou remises au central pour surveillance automatique. Sur demande, le système 12 SO délivre un ticket à la fin de la communication.

#### 45 Place de travail de la surveillante

Les surveillantes disposent des mêmes places de travail que les téléphonistes (fig. 11). Elles sont équipées d'un terminal à écran (VDT) au lieu d'une station de service. Le VDT est commandé par une unité de commande de place d'opératrice (PDC). Il se compose de deux éléments:

- l'écran (VDU)
- le clavier (KB).

Le terminal à écran (VDU) est un terminal intelligent relié au PDC à travers une interface RS 422 à 9600 bauds. L'écran est subdivisé en deux domaines fixes, le domaine de système, qui varie selon la fonction attribuée et qui est réservé à des messages du système ainsi que le domaine du travail dans lequel les ordres et les données de la surveillante sont reportés.



Fig. 11  
Arbeitsplatz der Aufsicht – Place de travail de la surveillante

Jede Aufsicht bestimmt im «sign-on»-Verfahren, welche Funktion sie ausüben will:

- Bedienung DN 116
- Betriebsüberwachung.

Aufsichten, die die DN 116 beantworten, haben die gleichen Möglichkeiten wie die Telefonistinnen des Auskunftsdienstes. Die Betriebsüberwachung arbeitet mit einer interaktiven Menü-Baumstruktur. Die Aufsicht des Auskunftsdienstes kann verschiedene *Menü-Blätter* abrufen:

- Management der Anrufverteilung
- Gebührenverwaltung
- Personaldatei
- Zeitlimiten
- Abkürzungen für Rufnummern
- Statistik.

Sie kann die meisten Menü-Blätter anschauen. Einzelne Blätter (Haupt-/Unterkonfigurationen) kann sie auch ändern. Diese Änderungen wirken aber nur bis zum nächsten Konfigurationswechsel. Dauernde Änderungen können nur von der Dienstleiterin oder dem technischen Unterhaltspersonal durchgeführt werden.

#### **46 Arbeitsplatz der Dienstleiterin**

Es ist der gleiche Arbeitsplatz, wie ihn die Aufsicht verwendet, also mit einem Bildschirmgerät. Die Dienstleiterin kann innerhalb eines Subsystems alle Menü-Blätter einsehen. Sie kann aber auch Blätter erstellen, ändern, speichern und löschen. Die von ihr durchgeführten Änderungen sind dauernd.

Die Beantwortung der DN 116, die Aufgaben der Betriebsüberwachung oder der Dienstleiterin sind, vom System 12 SO aus betrachtet Funktionen, die mit jedem Bildschirmgerät von den dazu berechtigten Personen ausgeübt werden dürfen.

#### **47 Arbeitsplatz des Bedien- und Unterhaltspersonals**

An jedem System-12-SO-Platz kann das Unterhaltspersonal verschiedene Tests abrufen. Über das Bildschirmgerät können weitere Angaben abgefragt und mit den verschiedenen Menü-Blättern neue Konfigurationen zusammengestellt werden.

Von der Systemkonsole aus wird das ganze System 12 SO überwacht. Je Subsystem können folgende Funktionen abgerufen werden:

- PDC-Management
- OIM-Management
- Management der historischen Tickets
- Management der Taxdaten für Gefeco.

#### **48 Statistik und Verkehrsmessung**

Im System 12 SO sind verschiedene Statistiken abrufbar. Sie sind in vier Messgruppen unterteilt:

- je System
  - Messungen – Dienstnummern
- je Subsystem

Le clavier est extrêmement plat et n'exige pas de support supplémentaire. Il se subdivise en six domaines fonctionnels délimités par les couleurs verte et beige.

Chaque surveillante détermine par le procédé «sign on» la fonction qu'elle veut utiliser:

- Desserte NS 116
- Surveillance de l'exploitation.

Les surveillantes qui répondent au NS 116 ont les mêmes possibilités que les téléphonistes du service des renseignements. La surveillance de l'exploitation fonctionne en mode interactif selon le principe du menu à structure arborescente. La surveillante du service des renseignements peut afficher plusieurs menus sur son écran:

- Gestion de la répartition des appels
- Gestion des taxes
- Fichier du personnel
- Limite de temps
- Abréviations des numéros d'appel
- Statistiques.

Elle peut consulter la plupart des menus et en modifier quelques-uns (configuration principale et configuration secondaire). Ces modifications ne sont cependant effectives que jusqu'au prochain changement de configuration. Les modifications permanentes ne peuvent être réalisées que par le chef de service (dame-chef de service) ou le personnel chargé de la maintenance technique.

#### **46 Place de travail de la dame-chef de service**

Cette place de travail est la même que celle de la surveillante, c'est-à-dire qu'elle est équipée d'un terminal à écran. La dame-chef de service peut consulter tous les menus à l'intérieur d'un sous-système. Elle peut aussi les établir, les modifier, les mémoriser et les effacer. Les modifications qu'elle effectue sont permanentes.

La réponse au NS 116, les tâches de la surveillance de l'exploitation ou de la dame-chef de service sont des fonctions qui, du point de vue du système 12 SO, peuvent être réalisées par toute personne autorisée disposant d'un terminal à écran.

#### **47 Place de travail du personnel chargé de la desserte et de la maintenance**

A chaque place du système 12 SO, le personnel chargé de la maintenance peut procéder à plusieurs tests. En effet, diverses indications peuvent être visualisées sur l'écran et de nouvelles configurations peuvent être constituées au moyen des diverses pages de menus.

L'ensemble du système 12 SO peut être surveillé à partir de la console du système. Pour chaque sous-système, les fonctions suivantes peuvent être visualisées sur l'écran:

- Gestion PDC
- Gestion OIM
- Gestion des tickets historiques
- Gestion des données de taxation pour Gefeco.

- Messungen – Warteschlangen
- Messungen – Anruftypen
- Messungen – Telefonistinnen.

Zwei Messmethoden stehen zur Auswahl. Man kann Messaufgabe und Messperiode durch Erfassungstage oder durch ein Muster von aktiven/inaktiven Messtagen festlegen. Die Verkehrsmessung ist gleich, wie sie in den Anschluss- und Transitzentralen des Systems 1240 implementiert ist.

## 5 Bedienung und Unterhalt

### 51 Funktionsübersicht

Dem technischen Betrieb stehen zwei verschiedene aufgabenbezogene Module zur Verfügung. Die beiden *Anschlussmodule Bedienung und Unterhalt* (MPM) und *Administration* (APM) sind aus Sicherheitsgründen doppelt vorhanden, wobei das eine Anschlussmodul aktiv und das andere als aktive Reserve geschaltet ist. Die Funktionen:

- Bedienung
- Unterhalt
- Sicherung

sind im Anschlussmodul Bedienung und Unterhalt (MPM) zusammengefasst. Die für jedes Subsystem entstehenden Ticketdaten:

- Historische «Tickets»
- Verrechnungsdaten für Gefeco

sind im Anschlussmodul für Administration (ARM) gespeichert.

### 52 Anschlussmodul für Bedienung und Unterhalt (Fig. 12)

Dieses Modul ist in zwei Bereiche, den Bedienungsbereich und den Unterhalts- und Sicherungsbereich, eingeteilt. Der *Bedienungsbereich* beinhaltet die gesamte Lade- und Nachladesoftware für das System 12 SO. Er stellt auch ändern Anschlussmodulen (AM) Softwareprogramme oder Daten zur Verfügung, über die sie nicht selbst verfügen.

Dieser Funktionsbereich besteht aus einer Steuereinheit und einem Anschlussmodul für Massenspeicher und MMC-Gerätesteuering. Er hat Zugriff zu verschiedenen Winchester Disks, Magnetbandstationen, Systemterminals und Druckern.

Der *Unterhalts- und Sicherungsbereich* beinhaltet die Daten und die Softwareprogramme für Unterhalt, Überlastabwehr und Fehlerbehandlung. Er besteht aus einer Steuereinheit und einem Anschlussmodul für Alarmfassung und Anzeigesteuering. Das Alarmanzeigetableau (MAP) wird von diesem Bereich gesteuert.

### 53 Anschlussmodul für Administration (APM)

Dieses Modul entspricht dem Anschlussmodul für Bedienung und Unterhalt ohne Überlastabwehrbereich. Es dient zur Hauptsache der Ticketdatenspeicherung und dem Subsystem manueller Vermittlungsdienst als Datenbank für den Telefentarif Ausland und verschiedene weitere Nachschlagewerke.

## 48 Statistiken et mesures du trafic

Diverses statistiques peuvent être réalisées dans le système 12 SO. On distingue 4 groupes de mesures:

- Pour chaque système
  - Mesure des numéros de service
- Pour chaque sous-système
  - Mesure des files d'attente
  - Mesure des types d'appel
  - Mesure concernant les téléphonistes.

Deux méthodes de mesure sont disponibles au choix. On peut déterminer la tâche et la période de mesure en définissant les jours de saisie ou une grille de jours de mesure actifs/inactifs. La conception de la mesure du trafic est la même que pour les centraux de raccordement et de transit du système 1240.

## 5 Desserte et entretien

### 51 Aperçu des fonctions

Le personnel de l'exploitation technique dispose de deux modules prévus pour des fonctions différentes.

Pour des raisons de sécurité, les *deux modules de raccordement «desserte et maintenance»* (MPM) et *«administration»* (APM) sont doublés, l'un des modules de raccordement étant actif et l'autre connecté en tant que réserve active. Les fonctions:

- desserte
- maintenance
- sauvegarde

sont réunies dans le module de raccordement «desserte et maintenance» (MPM). Les données de ticket provenant de chaque sous-système, à savoir:

- ticket historique
- données de mise en compte pour le GEFECO

sont mémorisées dans le module de raccordement «administration» (ARM).

### 52 Modules de raccordement «desserte et maintenance» (fig. 12)

Ce module est subdivisé en deux domaines, le domaine de desserte et le domaine de maintenance et de sauvegarde. Le *domaine de desserte* comprend tous les logiciels de charge et de recharge du système 12 SO. Il procure aussi des programmes ou des données aux autres modules de raccordement (AM), lorsqu'ils n'en disposent pas en propre. Ce domaine de fonctions se compose d'une unité de commande et d'un module de raccordement pour la mémoire de masse et la commande MMC des appareils. Il peut accéder à divers disques Winchester, dérouleurs de bandes magnétiques, terminaux de systèmes et imprimantes.

Le *domaine «maintenance et sauvegarde»* contient les données et les programmes de maintenance, de protection contre des surcharges et de traitement des défauts. Il se compose d'une unité de commande et d'un module de raccordement pour la saisie des alarmes et la commande des affichages. Le tableau d'affichage des alarmes (MAP) est commandé par ce domaine.

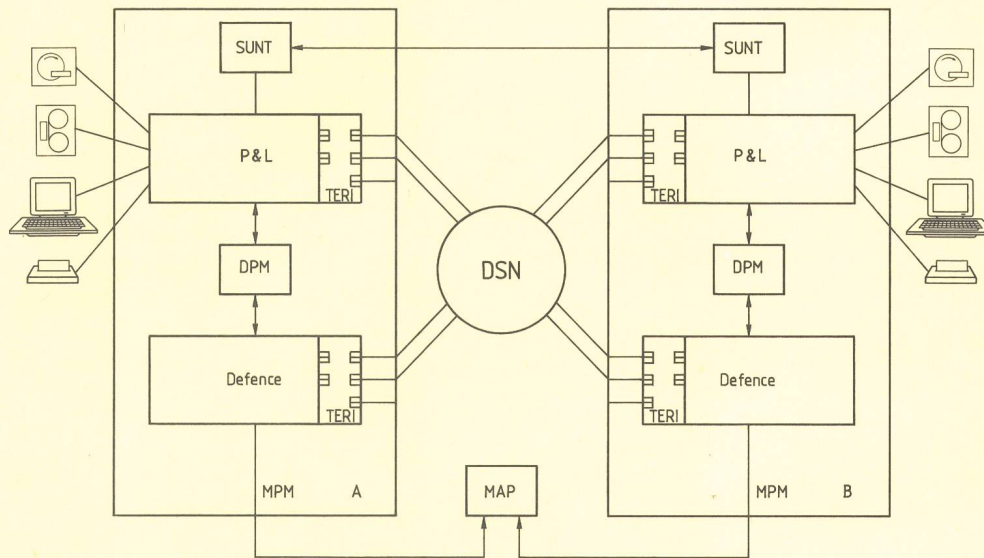


Fig. 12

**Das Anschlussmodul für Bedienung und Unterhalt – Module de raccordement pour la desserte et la maintenance**

SUNT	Zustandseinheit – Unité d'état	Defence	Unterhalts- und Sicherheitsbereich – Domaine d'entretien et de protection
TERI	Zugangseinheit – Unité d'accès	DSN	Digitalkoppelnetz – Réseau de connexion numérique
DPM	Doppel-Port-Speicher-Baugruppe – Module de mémoire à double porte	MPM	Anschlussmodul für Bedienung und Unterhalt – Module de raccordement pour desserte et maintenance
MAP	Haupt-Alarmtafel – Tableau d'alarme principal		
P & L	Bedienbereich – Domaine de desserte		

## 6 Einführungsplanung

Die erste System-12-SO-Anlage mit dem Subsystem Auskunftsdienst wurde am 31. Juli 1986 in Zürich übergeben [5]. Anschliessend führte die PTT die Typenprüfung durch. Nach dem Betriebsversuch geht die Anlage am 1. August 1987 in Betrieb.

Die *Ausbildung* für das Anlagepersonal der Erstanlage geschah in drei Phasen durch Instruktoeren der Lieferfirma. In den drei Ausbildungssteilen:

- System 1240 (22 Tage)
- System 12 SO (10 Tage)
- Subsystem Auskunftsdienst, einschliesslich Praktikum (20 Tage).

wurden die theoretischen und praktischen Grundkenntnisse vermittelt, um die Anlage nach der Übergabe betreiben zu können.

*Funktionserweiterungen.* Anfang 1988 wird die Anlage Zürich um die Subsysteme manueller Vermittlungsdienst und Telegrafendienst erweitert.

*Allgemeine Einführung.* Erste Priorität haben die manuellen Vermittlungsdienste, die bis 1992 abgelöst sein sollten. An diesen Anlagestandorten werden auch die Auskunftsdienste nach Bedarf erneuert:

## 53 Module de raccordement pour administration (APM)

La conception de ce module est la même que celle du module de raccordement pour la desserte et la maintenance à l'exception du domaine de protection contre les surcharges. Il sert pour l'essentiel de mémoire pour les données des tickets et de banque de données pour le tarif téléphonique international et d'autres documents de référence à l'usage du service de commutation manuelle.

## 6 Planification de l'introduction

La première installation 12 SO associée à un sous-système pour le service des renseignements a été remise à la DAT de Zurich le 31 juillet 1986 [5]. Les PTT ont ensuite procédé à l'expertise de type et il est prévu de mettre l'installation en service le 1<sup>er</sup> août 1987 après l'essai d'exploitation. Des instructeurs du fournisseur ont donné des cours de *formation* au personnel chargé de s'occuper de la première installation, qui se sont tenus en trois phases, à savoir:

- Système 1240 (22 jours)
- Système 12 SO (10 jours)
- Sous-système service des renseignements, y compris un stage pratique (20 jours).

- 1988 FKD Bern mit Auskunfts-, Vermittlungs- und Telegrafendienst
- 1989 FKD Genf mit Vermittlungs- und Telegrafendienst.

Le personnel a ainsi eu l'occasion d'acquérir les connaissances fondamentales théoriques et pratiques lui permettant de gérer l'installation après sa remise.

*Nouvelles fonctions:* Au début de 1988, les sous-systèmes «service de commutation manuelle» et «service télégraphique» compléteront l'installation de Zurich.

#### Bibliographie

- [1] System 12. Elektrisches Nachrichtenwesen, Stuttgart 56 (1981) 2/3.
- [2] Betriebliche und betriebstechnische Anforderungen für Auskunfts- und Auftragsdienste. Generaldirektion PTT, Bern (PTT 844.19).
- [3] *Dürrenberger F.* Neue manuelle Dienste mit System 12. STR Report, Zürich 5 (1984) 2.
- [4] *Metzger R.M.* DIST – Eine Dienststation für die manuellen Dienste. STR Report, Zürich 6 (1985) 2.
- [5] *Kobelt Chr.* Erste digitale Zentrale für die manuellen Dienste. Technische Mitteilungen PTT, Bern 64 (1986) 11.

*Introduction générale.* La priorité a été accordée aux services de commutation manuelle, qui doivent être remplacés d'ici à 1992. Au besoin, les services des renseignements seront également renouvelés dans ces mêmes installations:

- 1988: Service des renseignements, service de commutation et service télégraphique de la DAT de Berne
- 1989: Service de commutation et service télégraphique de la DAT de Genève.

---

Die nächste Nummer bringt unter anderem:

Vous pourrez lire dans le prochain numéro:

# 3/87

Hugi R.	Das Signalisiersystem Nr. 7 bei den PTT-Betrieben
Metzger R.	Das System 12 – Ein digitales Fernmeldesystem für die Schweiz Le système 12 – Un système numérique de télécommunication pour la Suisse
Kocher F.	Die neue Generation von Multiplexausrüstungen (MXC.2) für Telegrafeneleitungen
Debrunner W. Zogg A.	Übertragungsfunktionen bei Mehrwegempfang in hügeligem Gelände
English part: Leuenberger K.	Network planning aspects for terrestrial digital radio: Implications of using higher order modulation

---