

**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:** 61 (1983)

**Heft:** 4

**Artikel:** Funktionen und Aufbau des Integrierten Fernmeldesystem IFS = Fonctions et architecture du système de télécommunication intégré IFS

**Autor:** Kreis, Werner / Moser, Alfred

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-875697>

### **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>**

# Funktionen und Aufbau des Integrierten Fernmeldesystems IFS

## Fonctions et architecture du système de télécommunication intégré IFS

Werner KREIS, Bern und Alfred MOSER, Zürich

*Zusammenfassung. Das Integrierte Fernmeldesystem IFS umfasst digitale Orts- und Transitzentralen sowie ein zentralisiertes Kreisbetriebszentrum für Bedienung und Unterhalt. IFS bietet den Teilnehmern eine Reihe neuer Dienste, zum Beispiel Anrufumleitungen und vorbestimmte Verbindungen, aber auch detaillierte Taxauszüge. Dem Betreiber bietet es Rationalisierungsmöglichkeiten durch direkten Bedienungszugang in den administrativen Dienststellen über Terminale, Darstellung des Betriebszustandes im Kreisbetriebszentrum und automatische Hardware-Fehlereingrenzung sowie Unterstützung des Unterhaltspersonals bei der Fehlerbehebung. Die Systemarchitektur ist modular ausgelegt, mit dem Ziel, dass die Fortschritte in der Hardware-Technologie durch Neuentwicklung einzelner Module genutzt werden können. Auch die Software-Strukturierung erleichtert die künftige Weiterentwicklung infolge neuer Anforderungen.*

*Résumé. Le système de télécommunication intégré IFS se compose de centraux locaux et de centraux de transit numériques ainsi que d'un centre d'exploitation d'arrondissement assurant des tâches de desserte et d'entretien. L'IFS offre aux abonnés une palette de nouveaux services, notamment la déviation d'appels et les communications pré-déterminées, mais aussi des extraits détaillés du compte des taxes. De nombreuses possibilités de rationalisation s'offrent à l'exploitant du réseau: accès direct aux services administratifs par l'intermédiaire de terminaux, représentations sur écran d'états spécifiques du réseau, localisation automatique des défauts de matériel et assistance du personnel lors de la suppression des dérangements. L'architecture du système est modulaire, de sorte que les progrès technologiques peuvent être mis à profit pour le développement ponctuel de nouveaux modules. La structuration des logiciels facilite également l'adaptation du système aux nouvelles exigences.*

### **Funzioni e struttura del sistema integrato delle telecomunicazioni IFS**

*Riassunto. Il sistema integrato delle telecomunicazioni IFS comprende centrali locali e di transito digitali e anche un centro regionale di gestione per il servizio e la manutenzione. L'IFS offre agli abbonati una serie di nuovi servizi come ad esempio la deviazione delle chiamate e le comunicazioni definite in anticipo, però anche estratti dettagliati delle tasse. Al gestore offre la possibilità di razionalizzazione mediante l'accesso diretto agli organi operativi attraverso terminali nei posti di servizio amministrativi, la rappresentazione dello stato d'esercizio presso il centro regionale di gestione come pure la localizzazione automatica di errori di hardware e l'appoggio del personale addetto alla manutenzione in occasione della soppressione di guasti. Il sistema è concepito a struttura modulare, al fine di permettere lo sfruttamento dei progressi nella tecnologia hardware dovuti al nuovo sviluppo di singoli moduli. Anche la strutturazione software agevola la futura ulteriore evoluzione dovuta a nuove esigenze.*

### **1 Einleitung**

Das Integrierte Fernmeldesystem (IFS) ist die neue Generation des schweizerischen Telefonvermittlungssystems, das die verschiedenartigen elektromechanischen Telefonzentralen von Mitte der 80er Jahre an als Einheitssystem schrittweise ersetzen wird.

Die Anforderungen an ein neues Vermittlungssystem werden einerseits durch die Kunden und andererseits vom Betreiber (PTT) bestimmt. Davon ausgehend, wird die IFS-Systemarchitektur unter Berücksichtigung der neuesten Technologien festgelegt und im vorliegenden Beitrag beschrieben.

### **2 Einsatz des IFS**

Das IFS ist ein zentralgesteuertes digitales Vermittlungssystem, das sich als Orts- und Transitzentralen einsetzen lässt.

Ein Kreisbetriebszentrum fasst die Bedienung und den Unterhalt einer grösseren Zahl Zentralen zusammen und bildet die Trennstelle zu verschiedenen Dienststellen der PTT (Fig. 1).

Die einheitliche Digitaltechnik in den Übertragungssystemen und im Vermittlungssystem führt langfristig nicht nur zu kostengünstigeren Anlagen, sondern bietet auch eine Verbesserung der Übertragungsqualität. Die

### **1 Introduction**

Le système de télécommunication intégré (IFS) représente la nouvelle génération du système de commutation téléphonique suisse, qui sera appelé à remplacer progressivement, dès le milieu des années 1980, les divers types de centraux téléphoniques à commande électromécanique.

Les exigences posées à un nouveau système de commutation sont dictées, d'une part, par les clients et, d'autre part, par les exploitants (PTT). En se fondant sur ces données et sur les technologies les plus récentes, les auteurs décrivent l'architecture du système IFS.

### **2 Emploi de l'IFS**

L'IFS est un système de commutation numérique à commande centralisée applicable aux centraux locaux et aux centraux de transit.

Le centre d'exploitation d'arrondissement regroupe la desserte et l'entretien de plusieurs centraux et constitue l'interface avec divers services des PTT (fig. 1).

La synergie des fonctions de transmission et de commutation réalisée en technique numérique uniforme permet seulement de réduire à longue échéance le coût des installations, mais aussi d'améliorer la qualité de transmis-

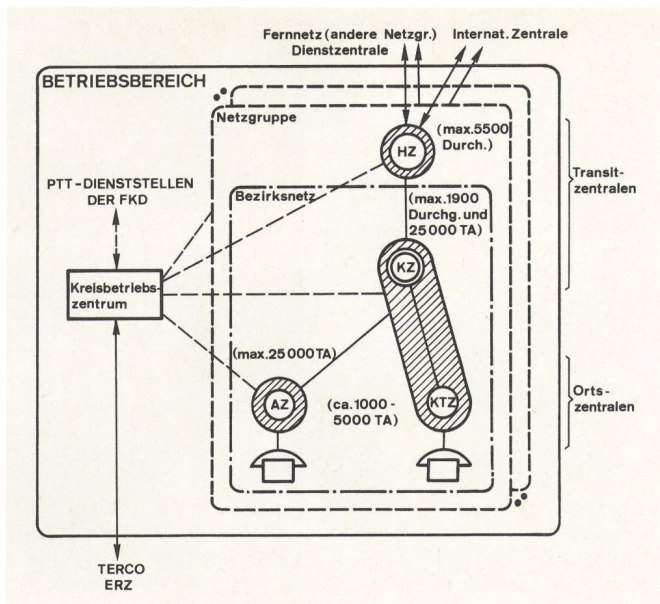


Fig. 1  
Netzstruktur und Betriebsbereich des IFS – Structure du réseau et secteur d'exploitation de l'IFS

Steuerbereich: Zentralen, die von einer Zentralsteuerung gesteuert werden – Secteur de commande: centraux commandés à partir d'une commande centralisée

Betriebsbereich (max. 6 Netzgruppen und 99 Steuerbereiche für 300 000 Teilnehmeranschlüsse – Secteur d'exploitation (6 groupes de réseaux au maximum et 99 secteurs de commande pour 300 000 raccordements d'abonnés)

PTT-Dienststellen der FKD – Services PTT des DAT

Kreisbetriebszentrum – Centre d'exploitation d'arrondissement

Netzgruppe – Groupe de réseaux

Bezirksnetz – Réseau rural

Fernnetz (andere Netzgruppen) – Réseau interurbain (autres groupes de réseaux)

Dienstzentrale – Central de service

Internationale Zentrale – Centre international

HZ Hauptzentrale (max. 5500 Durchgänge) – Central principal (5500 circuits passants au max.)

Transitzentralen – Centraux de transit

KZ Knotenzentrale (max. 1900 Durchgänge und 25 000 Teilnehmeranschlüsse) – Central nodal (1900 circuits passants et 25 000 raccordements d'abonnés au max.)

AZ Anschlusszentrale (max. 25 000 Teilnehmeranschlüsse) – Central de raccordement (25 000 raccordements d'abonnés au max.)

KTZ Konzentratorzentrale (ca. 1000 bis 5000 Teilnehmeranschlüsse) – Central concentrateur (1000 à 5000 raccordements d'abonnés env.)

Ortszentralen – Centraux locaux

⊙ Steuerbereich – Secteur de commande

TA Teilnehmeranschlüsse – Raccordements d'abonnés

Übertragung und die Vermittlung geschehen grundsätzlich im 4-Draht-Betrieb. Auch Anschlusszentralen sind vierdrähtig. Dies bedeutet, dass langfristig mit weniger Dämpfung für eine Verbindung gerechnet werden kann. Jede Verbindung weist die hohe Bitrate von 64 Kbit/s auf. Diese ist auch für Datenverbindungen aller Art geeignet. Die Netzwerkstruktur des IFS umfasst drei Hierarchiestufen und lehnt sich an die heutige Netzwerkstruktur an, wodurch die Einführung erleichtert wird (Fig. 1). Im Rahmen dieser Struktur ist eine beliebige Vermaschung der Zentralen möglich. Die Leitweglenkung ist ausserordentlich flexibel gestaltet, so dass spezielle Intradierungen jederzeit ohne Programmänderungen durchgeführt werden können.

### 3 Teilnehmerdienste

Mit dem IFS werden dem Teilnehmer neben den bereits im heutigen Telefonesystem verfügbaren Diensten eine Reihe neuer Dienste, d. h. Funktionen, angeboten.

sion. Par principe, la commutation et la transmission se font en 4 fils.

Les centraux de raccordement étant également réalisés en technique à 4 fils, on peut s'attendre, à longue échéance, à une diminution de l'atténuation de bout en bout. Chaque voie de communication présente le débit binaire élevé de 64 Kbit/s, ce qui convient également aux transmissions de données de tout genre. L'architecture du réseau IFS comprend trois niveaux hiérarchiques et se fonde sur la structure existante, ce qui en simplifiera l'introduction (voir fig. 1). Cette configuration permet un maillage libre des centraux. La détermination des voies d'acheminement est aménagée de manière très souple, si bien qu'elle peut être réalisée en tout temps sans modifications de programmes.

### 3 Services d'abonnés

L'IFS permet d'offrir aux abonnés une vaste palette de nouveaux services, c'est-à-dire des facilités nouvelles par rapport à celles des systèmes téléphoniques actuels.

L'encadré I décrit pour l'essentiel les nouvelles facilités IFS. Il y a lieu de faire une distinction entre les facilités générales, dont peuvent disposer en tout temps tous les abonnés, et les facilités particulières, pouvant être obtenues sur demande. Ces dernières exigent l'introduction d'une caractéristique de traitement spéciale par un service des PTT. Un certain nombre de nouvelles facilités doivent être activées par l'abonné au moyen d'instructions entrées sur le clavier de sélection. C'est ainsi que la déviation d'appel sur un autre numéro, par exemple, est activée par l'introduction de la séquence \*21, à condition que l'autre numéro d'appel ait déjà été introduit. Un texte enregistré confirme alors que l'instruction est acceptée.

### 4 Caractéristiques de fonctionnement concernant l'exploitation

On trouvera ici la description des principales fonctions que l'IFS offre à l'exploitant. Le centre d'exploitation d'arrondissement constitue l'interface avec les divers services des PTT (fig. 2).

#### 41 Fonctions d'exploitation concernant le raccordement

Grâce à ces fonctions, les services des PTT peuvent attribuer certaines caractéristiques à des raccordements d'abonnés distincts. Les fonctions en question sont décrites dans l'encadré II.

#### 42 Sélection directe dans les centraux téléphoniques d'abonnés

Par la sélection directe, il est possible d'établir une communication avec n'importe quel raccordement d'un central téléphonique d'abonné, sans recourir à l'aide de la téléphoniste. Suivant le genre de central téléphonique d'abonné, on peut sélectionner directement un numéro d'abonné simple ou adjoindre un numéro interne au numéro collectif.

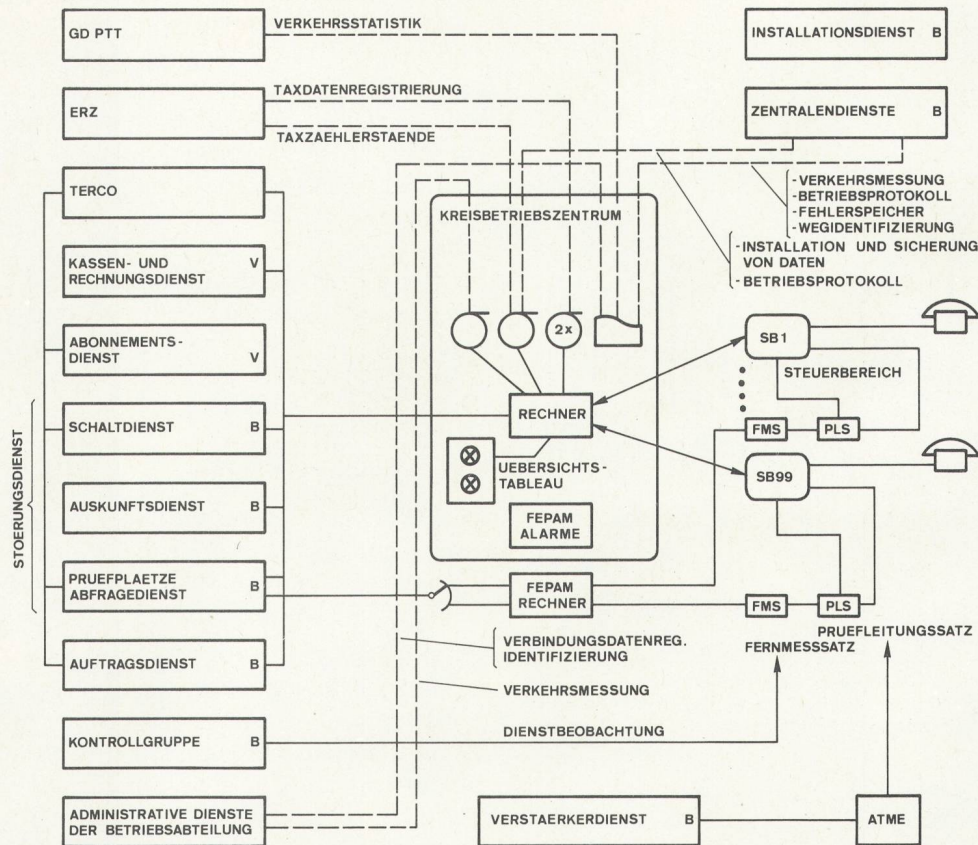


Fig. 2 Stellung des Kreisbetriebszentrums zu den PTT-Dienststellen – Relations entre le centre d'exploitation d'arrondissement et les services des PTT

V: Verwaltungsabteilung der PTT (FKD) – Division administrative des PTT (DAT)

B: Betriebsabteilung der PTT (FKD) – Division d'exploitation des PTT (DAT)

— — — Datenträger – Support de données

— — — Datenverbindung – Liaisons de données

Verstärkerdienst – Service des amplificateurs

ATME Automatische Test- und Messeinrichtung – Dispositif automatique de test et de mesure

PLS Prüfleitungssatz – Equipement de circuits de test

FMS Fernmesssatz – Unité de télémessure

Dienstbeobachtung – Surveillance du service

Verkehrsmessung – Mesure du trafic

Verbindungsdatenregistrierung, Identifizierung – Enregistrement des données relatives aux communications, identification

FEPAM-Rechner – Processeur FEPAM

FEPAM-Alarme – Alarmes FEPAM

Übersichtstabelle – Tableau synoptique

SB Steuerbereich – Secteur de commande

Betriebsprotokoll – Rapport d'exploitation

Installation und Sicherung von Daten – Installation/implémentation et mise en sûreté des données

Wegidentifizierung – Identification de l'acheminement

Fehlerspeicher – Mémoire des erreurs  
 Betriebsprotokoll – Rapport d'exploitation  
 Verkehrsmessung – Mesure du trafic  
 Zentralendienste – Services des centraux  
 Installationsdienst – Services des installations  
 Verkehrsstatistik – Statistique du trafic  
 Taxdatenregistrierung – Enregistrement des données de taxation  
 Taxzählerstände – Indication des compteurs de taxe  
 Kreisbetriebszentrum – Centre d'exploitation d'arrondissement  
 ERZ – CCE Elektronisches Rechenzentrum – Centre de calcul électronique  
 Kassen- und Rechnungsdienst – Service de caisse et de comptabilité  
 Abonnementsdienst – Service des abonnements  
 Schaltdienst – Service des connexions  
 Auskunftsdienst – Service des renseignements  
 Prüfplätze, Abfragedienst – Positions de distribution, service des réponses  
 Auftragsdienst – Service des ordres  
 Kontrollgruppe – Groupe de contrôle  
 Administrative Dienste der Betriebsabteilung – Services administratifs de la division d'exploitation  
 Störungsdienst – Service des dérangements

Im Kasten 1 sind in erster Linie die vom IFS neu angebotenen Dienste beschrieben. Es werden die allgemeinen, allen Teilnehmern jederzeit zur Verfügung stehenden und die besonderen, den Teilnehmern auf Wunsch zur Verfügung stehenden Dienste unterschieden. Diese erfordern das Setzen eines entsprechenden Behandlungsmerkmals durch eine PTT-Dienststelle. Einige der neuen Teilnehmerdienste verlangen Eingaben vom Teilnehmer mit der Tastatur zur Steuerung der Funktion. Beispielsweise wird die Anrufumleitung auf eine andere Rufnummer durch die Eingabesequenz \* 21 aktiviert, vorausge-

### 43 Mesures de secours

– *Usagers importants du téléphone en cas de catastrophe (blocage en cas de catastrophe)*

Tous les raccordements *non* désignés comme « prioritaires » sont bloqués pour le trafic sortant lorsque cette mesure de secours est mise en œuvre. Les appels émanant de raccordements prioritaires sont traités normalement.

– *Traitement du trafic entravé*

Dans chaque secteur de commande, il est possible

## Kasten 1

### 1 Allgemeine Dienste

- *Anrufumleitung auf Normsprechtext*  
Jeder Teilnehmer kann alle auf seinen Anschluss terminierenden Anrufe (ausser Weckanrufe oder Anrufe zu Prüf- und Messzwecken) automatisch auf einen von ihm gewählten, normierten Sprechtext umleiten.
- *Ruhe vor dem Telefon*  
Jeder Teilnehmer kann alle auf seinen Anschluss terminierenden Anrufe (ausser Weckanrufe und Anrufe zu Prüf- und Messzwecken) auf einen Normsprechtext umleiten. Nach Ablauf von zwölf Stunden findet automatisch die Aufhebung statt, sofern der Teilnehmer nicht bereits früher die Umleitung rückgängig gemacht hat.

### 2 Besondere Dienste

- *Gebührenmelder*  
Der Gebührenmelder ist eine teilnehmerseitige Einrichtung, die bei erzeugten Anrufen laufend die anfallenden Taxeinheiten anzeigt.
- *Vorbestimmte Verbindung erzeugend*  
Eine Verbindung von einem Teilnehmeranschluss zu einem vorbestimmten andern (z. B. Notrufsäule), die durch Abheben des Hörers sofort automatisch aufgebaut wird (ohne Übermittlung von Wahlinformation über die Teilnehmerleitung).
- *Vorbestimmte Verbindung terminierend*  
Der Teilnehmeranschluss kann nur von einem vorbestimmten andern Teilnehmeranschluss terminierend erreicht werden.
- *Rückfrage*  
Ein als Anrufender (A) oder Angerufener (B) an einer Verbindung (A–B) beteiligter Teilnehmer kann mit einer entsprechenden Wählprozedur eine zusätzliche Verbindung (Rückfrageverbindung) zu einem weiteren Teilnehmer (C) (Rückgefragter) aufbauen, während die ursprüngliche Verbindung (A–B) gehalten wird. Durch Ausführen einer weiteren Prozedur kann sich der Benützer des Dienstes jederzeit auf die ursprüngliche Verbindung zurückschalten, wobei die Rückfrageverbindung aufgelöst wird.
- *Sperre für erzeugte internationale Verbindungen*  
Der Aufbau von internationalen Verbindungen mit dem Präfix «00» ist für entsprechende Anschlüsse gesperrt.
- *Sperre für erzeugte interkontinentale Verbindungen*  
Der Aufbau von interkontinentalen Verbindungen ist für entsprechende Anschlüsse gesperrt (bei einem interkontinentalen Anruf folgt nach dem Präfix «00» eine Landeskennzahl, die weder mit 3 noch mit 4 beginnt).
- *Sperre für erzeugte Verbindungen*  
Mit Ausnahme von Anrufen auf Notdienste und der Desaktivierung dieses Dienstes ist der Aufbau sämtlicher Verbindungen für entsprechende Anschlüsse gesperrt.

- *Anrufumleitung auf Dienstnummer (Ärzteschaltung)*  
Auf Wunsch des Teilnehmers werden während einer von ihm bestimmten Dauer alle auf seinen Anschluss terminierenden Anrufe (ausser Weckanrufe oder Anrufe zu Prüf- und Messzwecken) automatisch auf eine von den PTT-Betrieben bestimmte Dienstnummer (heute Dienstnummer 145) umgeleitet.
- *Anrufumleitung auf andere Rufnummer*  
Auf Wunsch des Teilnehmers werden während einer von ihm bestimmten Dauer alle auf seinen Anschluss terminierenden Anrufe (ausser Weckanrufe und Anrufe zu Prüf- und Messzwecken) automatisch auf eine andere von ihm gewählte Rufnummer (angenommene Dienstnummern) umgeleitet.
- *Anrufumleitung auf Normsprechtext mit Hinweis auf manuelle Dienststelle*  
Auf Wunsch des Teilnehmers werden alle auf seinen Anschluss terminierenden Anrufe (ausser Weckanrufe und Anrufe zu Prüf- und Messzwecken) automatisch auf einen von ihm gewählten Normsprechtext mit Hinweis auf eine manuelle Dienststelle zur Einholung weiterer Information umgeleitet.
- *Programmierte Konferenzgespräche*  
Ein als Konferenzzeitstelle gekennzeichnete Teilnehmer hat die Möglichkeit, durch Ausführen der geeigneten Wählprozedur beliebig wiederholbar den automatischen Aufbau von Konferenzverbindungen mit je bis zu 20 Teilnehmern im Inland zu veranlassen. Die entsprechenden Rufnummern werden dem System durch eine PTT-Dienststelle eingegeben und bleiben gespeichert.
- *Gewählte Konferenzgespräche*  
Dieser Dienst gestattet einem Teilnehmer, beliebige Konferenzgespräche mit zwei bis vier weiteren Teilnehmern im Inland durch eine geeignete Wählprozedur aufzubauen.
- *Identifizierung des Anrufenden*  
Ein entsprechend gekennzeichnete Anschluss gewährleistet bei terminierenden Verbindungen im Kreisbetriebszentrum die Ermittlung und den Ausdruck der nationalen Nummer (Fernkennzahl und Teilnehmernummer) bzw. Stammnummer oder Hauptrufnummer des Anschlusses, von dem die Verbindung erzeugt wird (Ermittlung böswilliger Anrufer).
- *Identifizierung des Anrufenden übermitteln*  
Bei Anrufen auf einen entsprechend gekennzeichneten Anschluss wird die Nummer des Anrufenden gemäss dem vorangehenden Abschnitt «Identifizierung des Anrufenden» festgehalten und dem angerufenen Teilnehmer übermittelt.
- *Anschluss mit sofortiger Rückwärtsauslösung*  
Ein Anschluss mit sofortiger Rückwärtsauslösung (z. B. Polizei) ist dadurch gekennzeichnet, dass der Teilnehmer beim Auflegen des Hörers am Ende eines terminierenden Anrufes unverzüglich freigeschaltet wird, auch wenn der rufende Teilnehmer nicht auflegt.
- *Anschluss nur für erzeugten Verkehr*  
Ein entsprechend gekennzeichnete Anschluss darf nicht durch terminierende Verbindungen (ausser durch Weckanrufe und Anrufe zu Prüf- und Messzwecken) belegt werden.

## Encadré I

### 1 Services généraux

#### – Appels déviés sur des textes enregistrés normalisés

Chaque abonné peut dévier automatiquement les appels aboutissant à son raccordement sur un texte normalisé enregistré de son choix (à l'exception des appels de réveil et des appels à des fins d'essais et de mesures).

#### – Commutation sur position « prière de ne pas déranger »

Chaque abonné peut dévier les appels aboutissant à son raccordement sur un texte enregistré normalisé (à l'exception des appels de réveil et des appels à des fins d'essais et de mesures). Cette déviation est automatiquement supprimée après 12 heures, si cela n'a pas déjà été fait par l'abonné.

### 2 Services spéciaux

#### – Indicateur de taxe

L'indicateur de taxe est un équipement installé chez l'abonné et qui indique les unités de taxe concernant le trafic sortant.

#### – Communications sortantes prédéterminées

Il s'agit de communications établies automatiquement, au décrochage du combiné, entre un raccordement d'abonné et un autre raccordement prédéterminé (par exemple une colonne d'appel de secours). Cette opération ne nécessite pas la transmission d'informations de numérotation sur la ligne d'abonné.

#### – Communications entrantes prédéterminées

Le raccordement d'abonné en question ne peut être atteint qu'à partir d'un autre raccordement d'abonné prédéterminé.

#### – Rétrodemande

L'appelant (A) ou l'appelé (B), qui participent à une communication (A-B), peuvent établir une communication avec un autre abonné (C), au moyen d'une procédure de sélection spéciale (communication de rétrodemande); dans l'intervalle, la communication initiale (A-B) est maintenue. Par la mise en œuvre d'une autre procédure, l'utilisateur de ce service peut rétablir en tout temps la communication initiale, le circuit de rétrodemande étant alors libéré.

#### – Blocage pour communications internationales sortantes

Blocage, pour les raccordements voulus, du préfixe «00» permettant d'établir les communications internationales.

#### – Blocage pour communications intercontinentales sortantes

Blocage, pour les raccordements voulus, de la possibilité de composer l'indicatif de pays (ne commençant ni par 3, ni par 4) après le préfixe «00», ce qui exclut l'établissement de communications intercontinentales.

#### – Blocage pour communications sortantes

A l'exception d'appels destinés aux services de secours ou servant à «désactiver» ce service, on ne peut établir de communications sortantes à partir des raccordements ainsi bloqués.

#### – Déviation d'appels sur un numéro de service (commutation pour médecins)

Sur demande de l'abonné, tous les appels aboutissant sur son raccordement pendant une certaine période (à l'exception des appels de réveil et des appels à des fins d'essais et de mesures) sont automatiquement déviés sur un numéro de service déterminé par l'Entreprise des PTT (aujourd'hui numéro 145).

#### – Déviation d'appels sur d'autres numéros d'abonnés

Sur demande de l'abonné, tous les appels aboutissant à son raccordement pendant une certaine durée (à l'exception des appels de réveil et des appels à des fins d'essais et de mesures) sont automatiquement déviés sur un autre numéro d'abonné de son choix.

#### – Déviation d'appels sur un texte enregistré

normalisé avec un renvoi à un service manuel  
Sur demande de l'abonné, tous les appels aboutissant à son raccordement (à l'exception des appels de réveil et des appels à des fins d'essais et de mesures) sont automatiquement déviés sur un texte enregistré normalisé, qui renvoie à un service manuel pouvant fournir de plus amples informations.

#### – Conversations conférences préprogrammées

Un abonné désigné comme superviseur de la conférence peut, en exécutant une procédure de sélection appropriée, établir automatiquement et à volonté des communications conférences regroupant jusqu'à 5 abonnés du réseau national. Les numéros d'appel voulus sont introduits et mémorisés à demeure dans le système par un service des PTT.

#### – Conversations conférences sélectionnées par l'abonné

Grâce à ce service, un abonné peut établir à volonté des communications conférences avec deux à quatre autres abonnés du réseau national en appliquant une procédure de sélection appropriée.

#### – Identification de l'appelant

Lorsqu'un raccordement est désigné en conséquence, un dispositif du centre d'exploitation d'arrondissement saisit et imprime le numéro national de l'appelant (indicatif interurbain + numéro de l'abonné), le cas échéant le numéro de base ou encore le numéro principal du raccordement d'origine (détermination des appels malveillants).

#### – Identification de l'appelant transmis en ligne

Pour les appels émanant de certains raccordements désignés en conséquence, le numéro de l'appelant est saisi, conformément à la procédure décrite ci-dessus sous l'alinéa «Identification de l'appelant», puis transmis en ligne à l'appelé.

#### – Raccordement avec libération immédiate au décrochage de l'appelé

Un raccordement avec libération immédiate au décrochage de l'appelé (par exemple la police), est caractérisé par le fait qu'un abonné est libéré immédiatement au moment où il raccroche, même lorsque l'appelant n'a pas reposé le microtéléphone.

#### – Raccordement réservé exclusivement au trafic sortant

Un raccordement désigné en conséquence ne peut être occupé par des communications entrantes (à l'exception des appels de réveil et des appels à des fins d'essais et de mesures).

setzt, die andere Rufnummer wurde bereits früher eingegeben. Ein Sprechtext bestätigt dann das erfolgreiche Einschalten.

#### 4 Betriebliche Leistungsmerkmale

Hier werden die wichtigsten vom IFS dem Betreiber angebotenen Funktionen beschrieben. Das Kreisbetriebszentrum bildet die Trennstelle zu den verschiedenen Dienststellen der PTT (Fig. 2).

##### 41 Anschlussbezogene Betriebsfunktionen

Mit diesen Betriebsfunktionen können PTT-Dienststellen bestimmte Eigenschaften einzelner Teilnehmeranschlüsse festlegen. Im *Kasten 2* sind die anschlussbezogenen Betriebsfunktionen beschrieben.

##### 42 Durchwahl in Haustelegonzentralen

Die Durchwahl erlaubt die direkte Verbindung mit jedem Anschluss einer Haustelegonzentrale ohne Umweg über die Telefonistin. Die Durchwahl geschieht je nach Haustelegonzentrale mit der normalen Teilnehmernummer oder mit zusätzlicher Wahl der hausinternen Nummer.

##### 43 Notmassnahmen

- *Katastrophensperre*  
Alle *nicht* als «priorisiert» gekennzeichneten Anschlüsse sind bei aktivierter Katastrophensperre für erzeugten Verkehr gesperrt. Anrufe von priorisierten Anschlüssen werden normal weiterbehandelt.
- *Erschwerte Verkehrsabwicklung*  
In jedem Steuerbereich kann bei einem akuten Verkehrsengpass für die betreffende Richtung ein Kriterium «erschwerter Verkehrsabwicklung» gesetzt werden. Diese bewirkt, dass dem anrufenden Teilnehmer ein Sprechtext anstelle von Gassen besetzt ange-

d'activer un critère «écoulement du trafic entravé», lorsqu'une saturation se manifeste dans une direction déterminée. Cette fonction étant mise en œuvre, l'abonné appelant entend un texte enregistré à la place du signal d'encombrement lorsqu'une communication ne peut être établie dans le central concerné en raison de l'occupation des circuits.

##### 44 Statistique du trafic

La statistique du trafic porte sur des genres distincts de communications taxées. La statistique des zones détermine les communications en fonction des zones d'éloignement. La statistique des numéros de service renseigne sur le trafic établi avec les divers numéros de services (par exemple, service des renseignements 111).

##### 45 Mesure du trafic

La mesure du trafic enregistre le taux d'occupation des circuits, des enregistreurs, etc., et permet un contrôle continu de leur dimensionnement. Dans le système IFS, il est par exemple possible de mesurer tous les faisceaux au même instant. L'analyse des valeurs est assurée par un ordinateur.

##### 46 Taxation

A l'opposé des centraux classiques, les centraux IFS taxent les communications nationales et les communications internationales. Chaque communication est saisie et fait l'objet d'un enregistrement des données de conversation, ce qui permet de contrôler en tout temps la taxation sur demande de l'abonné.

##### 47 Possibilités de trafic

La grande souplesse en matière d'acheminement permet de tirer entièrement profit des possibilités du réseau, comme l'indiquent les quelques exemples ci-après:

#### Kasten 2

##### Anschlussbezogene Betriebsfunktionen

- *Anschluss für priorisierte Verbindung*  
Anschlüsse mit dem Behandlungsmerkmal «Priorisierter Teilnehmer» werden bevorzugt behandelt, so dass Verbindungen auch bei Netzüberlastung weitgehend unter Beibehaltung der normalen Dienstqualität aufgebaut werden.
- *Einseitige Kassensperrung*  
Ein als einseitig kassengespart gekennzeichnete Anschluss ist mit Ausnahme von Anrufen auf Notdienste für sämtliche erzeugenden Verbindungen gesperrt.
- *Doppelseitige Kassensperrung*  
Ein als doppelseitig kassengespart gekennzeichnete Anschluss ist sowohl für erzeugende als auch für terminierende Verbindungen (ausser Anrufe zu Mess- und Prüfzwecken) gesperrt.
- *Anschluss mit Taxverhinderung*  
Die auf einem entsprechenden PTT-dienstbezogenen Teilnehmeranschluss terminierenden Verbindungen werden nicht taxiert.
- *Neuanschluss*  
Der als «Neuanschluss» gekennzeichnete Teilnehmeranschluss ist mit Ausnahme von Anrufen zum Schaltdienst und Zugang zum Prüfautomaten für Teilnehmereinrichtungen (PAT) für sämtliche erzeugten Verbindungen gesperrt.
- *Verbindungsdatenregistrierung*  
Diese Betriebsfunktion gestattet den PTT-Betrieben, auf Wunsch des Teilnehmers Daten über Verbindungen seines Anschlusses zu registrieren.
- *Doppelrufnummer für terminierenden Verkehr*  
Einem Teilnehmeranschluss sind für terminierenden Verkehr zwei Telefonnummern zugeordnet.

schaltet wird, wenn die Verbindung in der betreffenden Zentrale wegen besetzten Verkehrswegen nicht aufgebaut werden kann.

#### 44 Verkehrsstatistik

Die Verkehrsstatistik erfasst verschiedene Arten von taxierten Verbindungen. Die Zonenstatistik ermittelt die Verbindungen nach Entfernungszonen. Die Dienstnummernstatistik erfasst jene zu den verschiedenen Dienstnummern (z. B. Auskunft 111).

#### 45 Verkehrsmessung

Die Verkehrsmessung misst die Anzahl Belegungen von Leitungen, Registern usw., um die Dimensionierungswerte ständig zu überprüfen. Im IFS können z. B. sämtliche Bündel zur selben Zeit gemessen werden. Die Auswertung findet in einer EDV-Anlage statt.

#### 46 Taxierung

Im Gegensatz zu konventionellen Zentralen taxieren IFS-Zentralen nationale und internationale Verbindungen. Jede taxierte Verbindung wird mit der Taxdatenregistrierung erfasst, womit die Taxierung auf Anfrage des Teilnehmers jederzeit überprüfbar ist.

#### 47 Verkehrsmöglichkeiten

Eine flexible Leitweglenkung erlaubt die Möglichkeiten des Netzes voll auszuschöpfen. Hier nur einige Fazilitäten:

- Bilden von direkten Bündeln zwischen beliebigen Zentralen
- Direktweg sowie zweites, drittes und viertes Via für jede Richtung möglich
- Umrechnung von Dienstnummern in siebenstellige Teilnehmer-Rufnummern
- Bildung von Regionen für Feuerwehr, Polizei usw.

- constitution de faisceaux directs entre des centraux quelconques
- choix d'un itinéraire direct ainsi que d'un deuxième, troisième et quatrième chemin pour chaque direction
- traduction de numéros de services en numéros d'abonnés à 7 chiffres
- constitution de régions pour le service du feu, la police, etc.
- connexion de textes enregistrés dans la langue de l'abonné.

#### 48 Desserte

Dans le système IFS, il est possible de saisir ou de modifier de nombreux paramètres ou états concernant les centraux, à partir du centre d'exploitation d'arrondissement, notamment:

- introduire des données spécifiques pour le central, par exemple nouveau circuit ou nouveau raccordement d'abonné
- modifier des états d'exploitation, tels que mises en service ou hors service de circuits ou d'enregistreurs
- modifier l'acheminement et les taxes
- mettre en œuvre le blocage en cas de catastrophe
- initialiser des programmes de diagnostic, de mesure du trafic, etc.

Toutes ces options sont faciles à utiliser, étant donné que le spécialiste des télécommunications desservant le système peut faire apparaître un «menu» au choix sur l'écran d'un terminal.

Les modifications d'état du système en raison d'interventions manuelles ou automatiques sont enregistrées dans un rapport d'exploitation où elles peuvent être consultées en tout temps d'après des critères distincts.

Aux positions d'opérateurs du centre d'exploitation d'arrondissement, la desserte interactive est réalisée à l'aide d'une unité de visualisation graphique en plusieurs couleurs ainsi que d'un écran alphanumérique où apparaissent continuellement les modifications d'états du système.

### Encadré II

#### Fonctions d'exploitation se rapportant à un raccordement

- *Raccordement pour communications prioritaires*  
Les raccordements désignés par la caractéristique «abonnés prioritaires» sont traités spécialement, de manière que les communications y afférentes conservent une qualité de service normale même en cas de surcharge du réseau.
- *Blocage des communications sortantes sur ordre du service de caisse*  
Un raccordement ainsi désigné est bloqué pour les communications sortantes, à l'exception de celles qui sont destinées aux services d'urgences.
- *Blocage des communications sortantes et entrantes sur ordre du service de caisse*  
Les raccordements ainsi désignés sont bloqués aussi bien pour le trafic sortant que pour le trafic

entrant (à l'exception des appels à des fins d'essais et de mesures).

- *Raccordement avec suppression de la taxation*  
Les communications aboutissant à un raccordement d'abonné lié à un service des PTT ne sont pas taxées.
- *Nouveau raccordement*  
*Un raccordement d'abonné ainsi désigné est bloqué pour toutes les communications sortantes à l'exception des appels destinés au service de connexion et des appels accédant à un automate d'essais pour équipements d'abonnés (PAT).*
- *Enregistrement des données de conversation*  
Grâce à cette fonction, l'Entreprise des PTT peut enregistrer les données se rapportant à un raccordement, à la demande de l'abonné.
- *Numéros d'appel doubles pour trafic entrant*  
Il est possible d'affecter deux numéros d'abonnés à un raccordement pour le trafic entrant.

- Anschaltung von Sprechtexten in der Sprache des Teilnehmers

## 48 Bedienung

Das IFS erlaubt, vom Kreisbetriebszentrum aus eine grosse Zahl Parameter und Zustände in den Zentralen abzufragen oder zu verändern, zum Beispiel:

- Eingabe zentralenspezifischer Daten wie neue Leitungen oder neue Teilnehmeranschlüsse
- Verändern von Betriebszuständen wie In- bzw. Ausserbetriebnahme von Leitungen oder Registern
- Verändern von Leitwegen und Taxen
- Setzen der Katastrophensperre
- Starten von Diagnoseprogrammen, Verkehrsmessungen usw.

Die Bedienung ist benutzerfreundlich und mit einem «Menüverfahren» verwirklicht, mit welchem dem Fernmeldespezialisten die jeweils möglichen Eingaben auf einem Bildschirm zur Auswahl angeboten werden.

Veränderungen des Systemzustandes infolge bedienter oder automatischer Massnahmen werden in einem Betriebsprotokoll gespeichert und können jederzeit nach verschiedenen Kriterien eingesehen werden.

Die Bedienplätze im Kreisbetriebszentrum bestehen aus einem mehrfarbigen Grafikdisplay für die interaktive Bedienung sowie aus einem alphanumerischen Display zur laufenden Anzeige der Systemzustandsveränderungen.

Eingaben, die Teilnehmeranschlüsse betreffen, können von verschiedenen Dienststellen vorgenommen werden.

## 49 Unterhalt

Die Eingrenzung von Hardwarefehlern geschieht in den IFS-Steuerbereichen weitgehend automatisch. Um auch transiente Fehler (z. B. Wackelkontakte) mit grosser Sicherheit zu erfassen, ist eine Fehlerstatistik eingebaut, die den Fehler nur dann eingrenzt, wenn er mit einer bestimmten Häufigkeit auftritt oder lange genug dauert. Eingegrenzte Fehler werden in einem Fehlerspeicher registriert, der jederzeit am Bedienplatz eingesehen werden kann, um die notwendigen Massnahmen zur Fehlerbeseitigung einzuleiten.

Die Fehlerbehebung beruht auf der Substitutionsmethode. Dabei wird ein Diagnoseprogramm für die defekte Hardwareeinheit gestartet und in eine Endloschleife gebracht. Während des Ablaufes des Diagnoseprogramms werden die Baugruppen der Einheit der Reihe nach substituiert, bis am betreffenden Betriebspaneel eine Gut-Anzeige stattfindet. Auch die Fehlerbehebungsprogramme erlauben — dank der angewandten Strategie —, die schwierigen transienten Fehler zu beobachten.

## 410 Verfügbarkeit

Von einer Zentrale wird eine ausserordentlich hohe Verfügbarkeit verlangt. Dem IFS liegen die Anforderungen des CCITT zugrunde, die lediglich eine Nichtverfügbarkeit einer Zentrale von 0,5 Stunden in 10 Jahren zulassen.

Il est possible d'introduire des données concernant les raccordements d'abonnés à partir de divers services.

## 49 Entretien

Dans les secteurs d'exploitation IFS, la localisation des défauts de matériel est largement automatisée. Afin qu'il soit également possible de déceler sûrement les défauts transitoires (mauvais contacts), un programme de statistique de défauts est intégré dans le système, qui ne localise un défaut que s'il apparaît à une fréquence déterminée ou pendant une durée prolongée. Une fois localisés, les défauts sont enregistrés dans une mémoire à laquelle l'opérateur peut accéder en tout temps de sa position, afin d'entreprendre les mesures nécessaires à leur suppression.

La procédure de suppression des défauts repose sur la méthode de substitution. Un programme de diagnostic concernant l'unité de matériel défectueuse est mis en route puis introduit dans une boucle continue. Pendant que se déroule ce programme, les modules de l'unité en question sont progressivement substitués les uns aux autres, jusqu'à ce que la signalisation «correct» apparaisse sur un panneau d'affichage. Compte tenu de la stratégie utilisée, ces programmes de localisation permettent également de déceler les défauts transitoires de nature compliquée.

## 410 Disponibilité

Un central doit présenter un taux de disponibilité extrêmement élevé. Pour le système IFS, on a adopté les exigences du CCITT, précisant que la non-disponibilité d'un central ne doit pas excéder 0,5 heure en 10 ans.

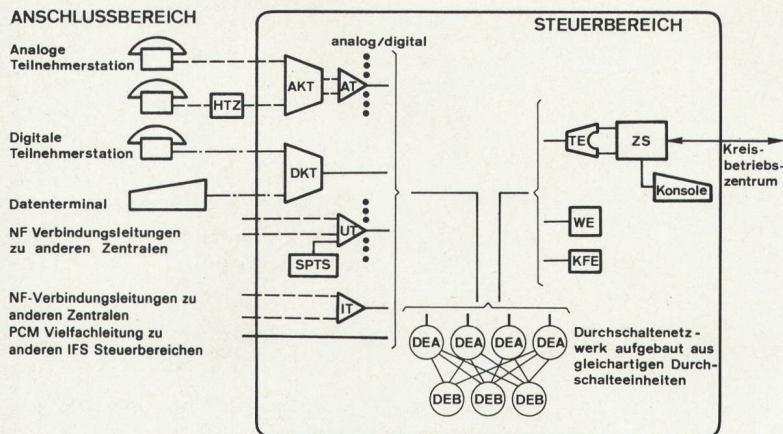
Des indices de qualité de service ont été définis pour toutes les catégories de défauts, en conformité avec les dispositions du CCITT. Il est par exemple exigé qu'un défaut dans un central ne doit pas interrompre plus de deux communications sur 100 000 au maximum.

## 5 Architecture

La commande centralisée du *secteur de commande* gère un certain nombre d'unités de matériel intelligentes, à savoir l'unité de télégrammes, l'unité de connexion, l'unité d'enregistreurs, les terminaux, le concentrateur analogique, le concentrateur numérique et l'unité de conférence. L'organisation de ces unités ressort de la *figure 3*. Selon son importance, un secteur de commande est constitué de plusieurs unités de matériel de chaque type.

L'unité de télégrammes sert à télécommander les autres unités ainsi qu'à échanger des signaux entre les secteurs de commande. Cet échange repose sur le système de signalisation sur voie commune No 7 du CCITT, dont certaines caractéristiques ont cependant été modifiées.

Le réseau de connexion comprend des *unités de connexion* ainsi que des interfaces MIC à 2,048 Mbit/s. Les unités qui y sont raccordées fonctionnent selon le système de multiplexage par répartition dans le temps. Conformément aux normes internationales, le 16e intervalle de temps est utilisé pour la signalisation des 30 voies de conversation d'un système multiplex MIC.



**Fig. 3**  
**Steuerbereich des IFS – Secteur de commande de l'IFS**  
 ——— PCM-Vielfachleitung (30-Kanal-Multiplex) – Lignes à 30 voies multiplexées MIC  
 - - - Niederfrequenzleitung – Circuits basse fréquence  
 - · - Digitale Teilnehmerleitung – Circuit numérique d'abonné  
 Durchschaltenetzwerk – Réseau de connexion  
 DEB Durchschalteeinheit B-Stufe – Unité de connexion étage B  
 DEA Durchschalteeinheit A-Stufe – Unité de connexion étage A  
 KFE Konferenzeinheit – Unité de conférence  
 TWE Wahleinheit – Unité d'enregistreurs  
 TE Telegrammeinheit – Unité de télégrammes  
 Kreisbetriebszentrum – Centre d'exploitation d'arrondissement  
 ZS Zentralsteuerung – Commande centralisée  
 SB Steuerbereich – Secteur de commande  
 IT Impuls-Terminal – Terminal d'impulsions  
 SPTS Sprechtextsatz – Circuit de machines parlantes

UT Universal-Terminal – Terminal universel  
 DKT Digital-Konzentrator – Concentrateur numérique  
 AKT Analog-Konzentrator – Concentrateur analogique  
 AKT-Terminal – Terminal AKT  
 Analog/Digital – Analogique/numérique  
 Anschlussbereich – Secteur de raccordement  
 Analoge Teilnehmerstation – Appareil d'abonné analogique  
 HTZ Haustelesonenzentrale – Central téléphonique d'abonné  
 Digitale Teilnehmerstation – Appareil d'abonné numérique  
 Datenterminal – Terminal de données  
 NF-Verbindungsleitungen zu anderen Zentralen – Circuits de jonction BF vers d'autres centraux  
 PCM-Vielfachleitungen zu andern IFS Steuerbereichen – Circuits multiplex MIC vers d'autres secteurs de commande IFS

Für alle Arten von Fehlern werden Dienstqualitätsindizes definiert, die ebenfalls vom CCITT stammen. So wird zum Beispiel gefordert, dass höchstens zwei Verbindungen je 100 000 durch Fehler in der Zentrale unterbrochen werden dürfen.

## 5 Architektur

Im *Steuerbereich* steuert die Zentralsteuerung wenige intelligente Typen von Hardwareeinheiten, nämlich die Telegrammeinheit, die Durchschalteeinheit, die Wahleinheit, die Terminals, den Analogkonzentrator, den Digitalkonzentrator und die Konferenzeinheit. Sie sind im folgenden erklärt (Fig. 3). In einem Steuerbereich sind in Abhängigkeit von dessen Grösse eine Vielzahl Hardwareeinheiten jeden Typs ausgerüstet.

Die *Telegrammeinheit* dient der Fernsteuerung der übrigen Einheiten sowie dem Signalaustausch zwischen den Steuerbereichen. Für diesen Signalaustausch wird ein Signalisiersystem angewendet, das sich an das CCITT «Common Channel Signalling System Nr. 7» anlehnt, von diesem jedoch in wesentlichen Punkten abweicht.

Das Durchschaltenetzwerk besteht aus *Durchschalteeinheiten* und bietet 2,048-Mbit/s-PCM-Schnittstellen an. Daran sind Einheiten angeschlossen, die ihrerseits im Zeitmultiplex arbeiten. Im IFS wird – in Übereinstim-

*L'unité d'enregistreurs* se compose de 30 enregistreurs programmables à volonté.

*Les terminaux* (terminal universel pour tous les systèmes de signalisation de centraux, terminal d'impulsions pour la signalisation par impulsions [1], terminal du concentrateur analogique pour les circuits d'abonnés) constituent les interfaces avec l'environnement analogique, du fait qu'ils permettent la conversion analogique/numérique (MIC), le multiplexage/démultiplexage et l'adaptation des systèmes de signalisation.

*Le concentrateur analogique* est l'étage de concentration et d'extension (facteur de concentration 1:2...1:8), une unité de très forte capacité, qui permet le raccordement de 8000 abonnés au plus.

*Le concentrateur numérique* et *l'unité de conférence*, qui n'ont pas encore été développés jusqu'ici, seront raccordés de manière analogique.

Dans la commande centralisée, on recourt à un calculateur *HASLER T 203* à redondance interne [2, 3] qui consiste en un triprocesseur à décision majoritaire.

Au *centre d'exploitation d'arrondissement*, le processeur de données assure la liaison avec les commandes centralisées. Les positions d'opérateur et les unités d'entrée/sortie des services des PTT sont gérées par un processeur de service (fig. 4). Le tableau synoptique in-

mung mit den internationalen Normen — der 16. Kanal zur Signalisierung der zugeordneten 30 Kanäle eines PCM-Vielfachen verwendet.

Die *Wahleinheit* bildet ein Multiregister von 30 einzelnen, frei programmierbaren Registern.

Die *Terminals* (Universalterminal für alle Zentralensignalisierungssysteme, Impulsterminal für Impulssignalisierung [1], Analogkonzentratorterminal für Teilnehmerleitungen) bilden die Trennstelle zur analogen Umgebung, indem sie den Übergang analog/digital (PCM), die Multiplexierung/Demultiplexierung und die Signalisierungssystemanpassung vornehmen.

Der *Analogkonzentrator* bildet die Konzentrations-/Expansionsstufe (Konzentrationsfaktor 1:2...1:8) und ist mit einer Anschlusskapazität von maximal 8000 Teilnehmeranschlüssen recht gross.

Der *Digitalkonzentrator* und die *Konferenzeinheit* werden in ähnlicher Art angeschlossen, sind aber vorläufig noch nicht entwickelt worden.

In der Zentralsteuerung kommt der *Hasler-Rechner T203* [2, 3] zum Einsatz, der eine interne Redundanz (Dreifachprozessor mit Majoritätsentscheid) aufweist.

Im *Kreisbetriebszentrum* stellt der Datenrechner die Verbindung zu den Zentralsteuerungen her. Bedienrechner steuern die Bedienplätze und Ein-/Ausgaben der PTT-Dienststellen (Fig. 4). Das Übersichtstableau zeigt Betriebszustände der Steuerbereiche an.

Als Datenrechner ist ebenfalls der Hasler-Rechner T203 eingesetzt. Als Bedienrechner kommt der kommerzielle Rechner VAX 11/730 zur Anwendung.

## 6 Softwarearchitektur und -implementation

Die Software ist nach den neuesten Erkenntnissen strukturiert, mit dem Ziel, Änderungen infolge neuer Anforderungen oder Weiterentwicklungen in der Hardwaretechnologie integrieren zu können. Es gelten folgende Grundsätze:

- In allen Rechnern häufig verwendete Funktionen werden einheitlich als Servicefunktionen verwirklicht wie das Kommunikationssystem im Rechnernetzwerk und die Datenbasisverwaltung. Damit wird erreicht, dass die Realisierung der Servicefunktionen für die Benutzer nicht sichtbar ist. Die übrigen Funktionen werden so gegliedert, dass sich soweit möglich allgemeine Trennstellen und eine weitgehende Unabhängigkeit der einzelnen Funktionen ergeben. Damit wird eine lokale Auswirkung von Änderungen erzielt. Es wurde vorgesehen, dass verschiedene Varianten von Hardwareeinheiten durch dieselbe Zentralsteuerung gesteuert werden können.
- Zur Implementation werden höhere Programmiersprachen eingesetzt, die die Software-Strukturierungsprinzipien direkt unterstützen.
- Für die gesamten Betriebsfunktionen in allen Rechnern wird *PORTAL* [4, 5] eingesetzt, eine mit *CHILL* des *CCITT* [6] verwandte Sprache. Die besonderen Forderungen der Vermittlungsfunktionen in bezug auf Echtzeit, Verfügbarkeit und Dienstqualität rechtfertigen den Einsatz einer spezialisierten höheren Sprache *PORTMOS*, die mit *PORTAL* verwandt ist.

dique les états d'exploitation des secteurs de commande.

Le processeur de données est également un ordinateur HASLER T 203. En tant que processeur de service, on utilise un ordinateur commercial VAX 11/730.

## 6 Architecture du logiciel et implémentation

La structure du logiciel correspond à l'état le plus récent des connaissances, car on souhaite pouvoir l'adapter à de nouvelles exigences ou encore aux plus récents perfectionnements de la technologie des matériels. Les principes suivants ont été appliqués:

- Les fonctions fréquemment utilisées dans tous les calculateurs sont des fonctions de service uniformes, telles que le système de communication dans le réseau de calculateur et le système de gestion de la base de données. Ainsi, la réalisation des fonctions de service devient invisible pour les utilisateurs. Les autres fonctions sont articulées de manière qu'il en résulte autant que possible des interfaces banalisées ainsi qu'une large indépendance des fonctions distinctes. Les répercussions de modifications restent de ce fait locales. Il a été prévu que diverses variantes des modules de matériel puissent être commandées par la même commande centralisée.
- L'implémentation a été réalisée à l'aide des langages de programmation évolués, qui facilitent la structuration du logiciel.

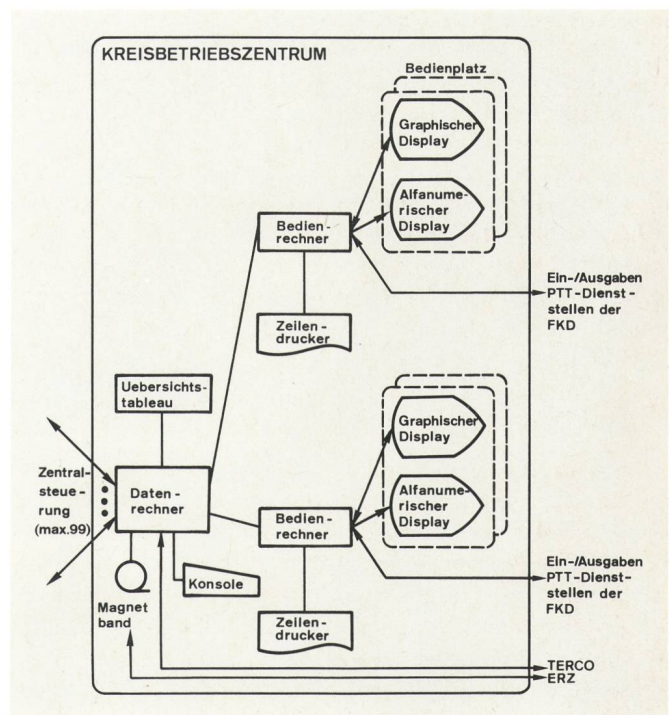


Fig. 4 Kreisbetriebszentrum des IFS — Centre d'exploitation d'arrondissement de l'IFS

Zeilendrucker — Imprimante par lignes  
 Bedienerrechner — Processeur de service (pour unités d'opérateurs)  
 Ein-/Ausgaben PTT-Dienststellen — Entrées/sorties des services PTT  
 Datenrechner — Processeur de données  
 Zentralsteuerungen (max. 99) — Commandes centralisées (99 au max.)  
 Übersichtstableau — Tableau synoptique  
 Alphanumerischer Display — Ecran d'affichage alphanumérique  
 Grafischer Display — Unité de visualisation graphique  
 Bedienplatz — Position d'opérateur  
 Kreisbetriebszentrum — Centre d'exploitation d'arrondissement

Die Anstrengungen zur besseren Strukturierung der Software und der Einsatz der höheren Sprachen führen zu einem grösseren Verarbeitungsaufwand für die Anrufbehandlung und damit zu einer Beschränkung der Verkehrsleistung der Zentralsteuerung. Dafür wird eine langfristig tragfähige Software entwickelt.

## 7 Hardwaretechnologie

### 71 Bauweise

Für das System IFS wurde eine eigene Bauweise entwickelt, die inzwischen auch in andern Systemen Anwendung findet [7]. Die Bauweise gliedert sich in Baugruppen, Baugruppenträger, Gestellrahmen und Gestellreihen. Die Steckbarkeit aller Baugruppen und Kabel sowie die einfache und rasche Montage aller Elemente vereinfachen Installation und Unterhalt.

### 72 Speisung

Bis zu den Reihenspeiseverteilungen der Gestellreihen erfolgt die Speisung durch eine zentrale 48-V-Stromversorgungsanlage. Die Hardwareeinheiten werden von dort sternförmig und einzeln abgesichert energieverorgt. Die Umwandlung auf Logikspannung (in der Regel +5 V) findet mit DC/DC-Wandlern in den Hardwareeinheiten statt.

### 73 Schaltungstechnologie

Überwiegend wird LS-TTL-Logik eingesetzt. Mikroprozessoren der Typen 8085 und 8086 werden als Steuerorgane der Hardwareeinheiten verwendet. Für die Analog-/Digitalumsetzung sind hochintegrierte Codec/Filter vorgesehen.

*Adresse der Autoren:* Werner Kreis, c/o GD PTT, Viktoriastr. 21, CH-3030 Bern. Alfred Moser, c/o Standard Telephon & Radio AG, Friesenbergstr. 75, 8055 Zürich

## Bibliographie

- [1] Schmid E. Das Impulsterminal (IT) — eine periphere Einheit des Integrierten Fernmeldesystems. Bern, Hasler-Mitt. 39 (1980) 1/2, S. 6.
- [2] Läderach P. Die Hardware des Vermittlungsrechners T203. Bern, Hasler-Mitt. 41 (1982) 1, S. 1.
- [3] Profos D. Die Grundsoftware des Vermittlungsrechners T203. Bern, Hasler-Mitt. 41 (1982) 1, S. 8.
- [4] Nägeli H. H. Programmieren mit PORTAL. Eine Einführung. Landis & Gyr, Zug, 1979.
- [5] Lienhard H. Probleme in der Prozessrechner-Programmierung. Ein Werkzeug zu deren Lösung: PORTAL. SAP-Publikation, Zürich (1981) 5, S. 7.
- [6] CCITT Genève CCITT High Level Language (CHILL), Yellow Book: Vol. VI-Fasc. VI 8.
- [7] Guggisberg W. Die Bauweise IFS. Bern, Hasler-Mitt. 38 (1979) 1, S. 1.

- Le langage PORTAL [4, 5], qui ressemble au CHILL du CCITT [6] a été utilisé pour l'ensemble des fonctions d'exploitation de tous les calculateurs. Les exigences particulières des fonctions de commutation (fonctionnement en temps réel, disponibilité et qualité de service) justifient l'emploi du langage évolué spécial PORTMOS, apparenté au langage PORTAL.

Les efforts entrepris en vue de mieux structurer le logiciel et l'utilisation de langages évolués rendent le traitement des appels plus complexe, ce qui diminue la capacité de trafic de la commande centralisée. C'est pourquoi, on développe un logiciel susceptible de répondre pendant longtemps aux exigences.

## 7 Technologie des matériels

### 71 Mode de construction

Un mode de construction particulier a été développé pour le système IFS, principe qui a également été appliqué dans l'intervalle à d'autres systèmes [7]. Ce mode de construction comprend des modules, des châssis, des bâtis et des rangées de bâtis. Etant donné que tous les modules et tous les câbles sont enfichables, le montage de tous les éléments devient simple et rapide, ce qui facilite l'installation et l'entretien.

### 72 Alimentation

Jusqu'au niveau de la distribution de l'alimentation des rangées de bâtis, on utilise une source de courant centralisé de 48 V. De là, les modules de matériel, protégés individuellement, sont alimentés selon une configuration en étoile. La conversion en tensions logiques (en règle générale +5 V) est réalisée dans les unités de matériel au moyen de convertisseurs DC/DC.

### 73 Technologie des circuits

Pour l'essentiel, cette technologie repose sur une logique LS-TTL. Les organes de commande des unités de matériel sont des microprocesseurs des types 8085 et 8086. Des filtres/codecs à haute densité d'intégration assurent la conversion analogique/numérique.

*Adresse des auteurs:* Werner Kreis, c/o GD PTT, Viktoriastr. 21, CH-3030 Berne. Alfred Moser, c/o Standard Telephon & Radio AG, Friesenbergstrasse 75, CH-8055 Zurich.