

Die zweite Generation Datenübertragungseinrichtungen im digitalen Basisnetz = La deuxième génération d'équipements de transmission de données du réseau de base numérique

Autor(en): **Hünzeler, Jörg**

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): **66 (1988)**

Heft 3

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-876237>

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.

Die zweite Generation Datenübertragungseinrichtungen im digitalen Basisnetz

La deuxième génération d'équipements de transmission de données du réseau de base numérique

Jörg HÜRZELER, Bern

Zusammenfassung. *Rechnergesteuerte Übertragungseinrichtungen für die Datenübertragung der Bitraten von 2,4 kbit/s...64 kbit/s bilden die neue, 2. Generation Ausrüstungen, die ab 1987/88 fortlaufend am digitalen Basisnetz angeschlossen werden. Die hohe Integration von Soft- und Firmware in diesen Einrichtungen erfordert einen grossen Entwicklungsaufwand, erlaubt aber andererseits Kosten und Raum einzusparen. Über separate Schnittstellen werden zusätzlich Ferndiagnosemöglichkeiten mit eingebaut.*

Résumé. *Les équipements de transmission à commande par programme enregistrés pour la transmission de débits binaires de 2,4 kbit/s...64 kbit/s constituent la 2^e et nouvelle génération d'équipements qui seront raccordés au réseau de base numérique dès 1987. La haute intégration des logiciels est du firmware dans ces équipements entraîne de lourdes charges de développement mais permet aussi d'économiser des frais et de gagner de la place. Des possibilités de télédiagnostic par des interfaces séparées sont également intégrées.*

Seconda generazione di equipaggiamenti per la trasmissione di dati nella rete numerica di base

Riassunto. *Gli apparecchi comandati da calcolatore per trasmissioni di dati alle frequenze di cifra da 2,4 kbit/s...64 kbit/s costituiscono la seconda generazione di equipaggiamenti che dal 1987 saranno allacciati alla rete numerica di base. Se da una parte l'alta integrazione di software e firmware di questi equipaggiamenti richiede notevoli spese di sviluppo, dall'altra permette dei risparmi in quanto a costi e spazio. Mediante interfacce separate si possono aggiungere anche funzioni di telediagnostica.*

1 Einleitung

Das ständig wachsende Bedürfnis nach festgeschalteten Standleitungen (Mietleitungen bzw. Zubringerleitungen von Teleinformatikdiensten) einerseits sowie die technologische Nutzung neuer programmgesteuerter Übertragungssysteme andererseits rechtfertigen die Entwicklung einer neuen, 2. Generation von Datenübertragungsausrüstungen.

Seit Frühjahr 1987 werden diese Systeme fortlaufend installiert und stehen danach dem Datenkunden für die synchrone Übertragung von Daten der Bitraten 2,4; 4,8; 9,6; 19,2; 48,56 und 64 kbit/s zur Verfügung. Bei den Bitraten von 2,4; 4,8 und 9,6 kbit/s können über Synchron/Asynchron-Wandler auch asynchrone Datenendgeräte mit Charakterlängen zwischen 8 und 11 Bit angeschlossen werden. Zudem lassen sich mit speziellen Verzweigschaltungen auch Mehrpunktnetze betreiben.

Die neuen Systeme wurden von *Siemens-Albis* (SAZ), Zürich, und *Hasler* (HAG), Bern, entwickelt. Sie sind von Siemens in einem Sonderheft [1] und von Hasler in den HAG-Mitteilungen [2] ausführlich beschrieben. Die Systeme enthalten folgende Netzelemente (Fig. 1):

- Multiplexer B (MXB.2) mit *zentralenseitig integriertem Basisbandmodem* UEB (SAZ)
- *Teilnehmerseitiges Netzanschlussgerät* (NAG 9600) als Basisbandmodem in Tisch- und Rackversion (SAZ)
- *Verzweigschaltung* (VZS.2) mit *zentralenseitig integriertem Basisbandmodem* UEB (SAZ)
- *Zentralenseitiges Basisbandmodemgestell* mit Basisbandmodems BB 64k (HAG)
- *Teilnehmerseitiges Netzanschlussgerät* (NAG 64k) als Basisbandmodem in Tisch- oder Rackversion (HAG).

Im Blick auf die künftige Ablösung analoger Datenverbindungen ist die neue Ausrüstungsfamilie ein weiterer wichtiger Entwicklungsschritt.

1 Introduction

On observe, d'une part, un besoin croissant en circuits point à point connectés à demeure (circuits loués ou liaisons d'apport à des services téléinformatiques) et, d'autre part, la nécessité de tirer parti de l'avantage technologique qu'offrent les nouveaux systèmes de transmission à commande par programme enregistré. Cette situation justifie le développement d'une deuxième et nouvelle génération d'équipements de transmission de données.

Depuis le printemps de 1987, des séries entières de ces systèmes ont été installées et sont à la disposition des usagers pour la transmission synchrone de données à des débits de 2,4; 4,8; 9,6; 19,2; 48,56 et 64 kbit/s. Au débit binaire de 2,4; 4,8 et 9,6 kbit/s, il est aussi possible de raccorder à travers des convertisseurs synchrones-asynchrones des équipements terminaux de traitement de données pour des caractères dont la longueur peut varier entre 8 et 11 bits. De même, on peut aussi exploiter des réseaux multipoints par le biais de circuits de dérivation spéciaux.

Les nouveaux systèmes ont été développés par *Siemens-Albis* (SAZ) à Zurich et *Hasler* (HAG) à Berne. Ils ont été décrits dans une brochure spéciale de Siemens [1] et dans les «Communications HAG» de Hasler [2]. Ces systèmes contiennent les éléments de réseau suivants (fig. 1):

- Multiplexeur B (MXB.2) avec *modem en bande de base intégré côté central* UEB (SAZ)
- *Appareil de raccordement au réseau côté abonné* (NAG 9600) en tant que modem en bande de base livrable en version de table et version rack (SAZ)
- *Circuit de dérivation* (VZS.2) avec modem en bande de base intégré côté central UEB (SAZ)
- *Bâti de modem en bande de base côté central* avec modems en bande de base BB 64k (HAG)

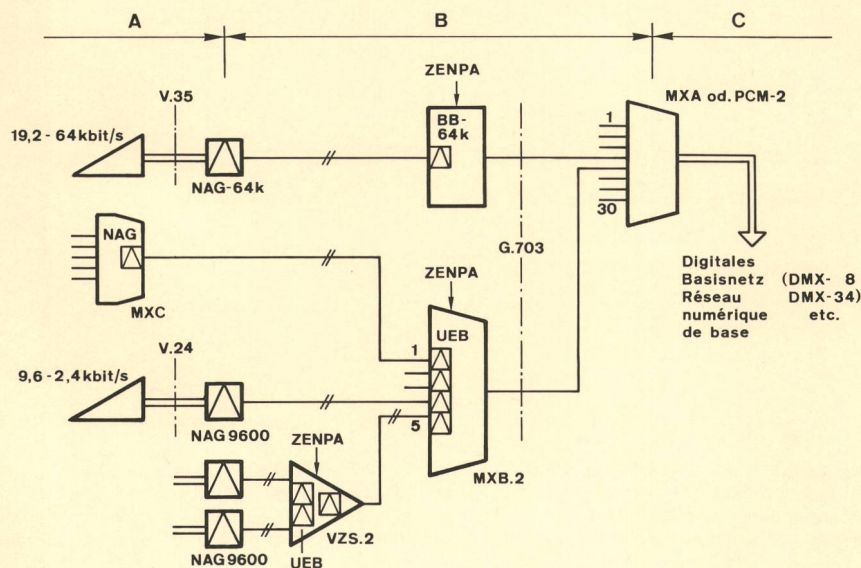


Fig. 1
Übersicht über die Datenübertragungseinrichtungen der 2. Generation – Aperçu des équipements de transmission de données de la 2^e génération

A	Teilnehmerbereich – Domaine des abonnés	UEB	Integrierte Übertragungseinheit – Unité de transmission intégrée
B	Orts- und Bezirksbereich – Domaine local et rural	VZS.2	Verzweigschaltung – Circuit de dérivation
C	Fernbereich – Domaine interurbain	MXB.2	Datenmultiplexer B – Multiplexeur de données B
NAG 9600	Netzanschlussgerät für mittlere Bitraten – Appareil de raccordement au réseau pour débits binaires moyens	MXA	Datenmultiplexer A – Multiplexeur de données A
NAG 64k	Netzanschlussgerät für erhöhte Bitraten – Appareil de raccordement au réseau pour débits binaires élevés	ZENPA	Zentrale Netzprüfanlage (Anschluss) – Installation de contrôle du réseau centralisé (raccordement)
NAG-MXC	Netzanschlussgerät für MXC – Appareil de raccordement au réseau pour MXC		

Die zentralenseitigen Netzelemente, wie der Datenmultiplexer MXB.2, das Basisbandmodemgestell BB 64 und die Verzweigschaltung VZS umfassen neue Kommunikationsschnittstellen zur *Zentralen Netzprüfanlage* (Zenpa) für ferngesteuerte Wartung und Fehlereingrenzung.

Mit der Entwicklung dieser Netzelemente wurden folgende PTT-Forderungen erfüllt, die auch dem Kunden Kosteneinsparungen und höhere Dienstqualität bringen:

- Durch die Anwendung der neusten technologischen Bauteile und Hilfsmittel wurde eine wesentliche Reduktion der Ausmasse der Ausrüstungen erreicht
- Die Datenleitungsanschlüsse wurden mit dem Einbau des Echokompensationsverfahrens von 4- auf 2-Draht-Verbindungen reduziert. Die Leitungsentzerrung erfolgt automatisch
- Zur besseren Betreuung der Datenkunden wurde ein neues Wartungs- und Fehlereingrenzungskonzept erarbeitet
- Die neuen Netzelemente sind mit den Netzelementen der 1. Generation in jeder Kombination kompatibel.

2 Datenmultiplexer MXB.2

Der Datenmultiplexer MXB.2 stellt das Verbindungsglied zwischen den Datenanschlüssen der mittleren Bitratenklasse und dem digitalen Basisnetz dar. Wie bereits im

- *Appareil de raccordement au réseau côté abonné* (NAG 64k) in tant que modem en bande de base en version de table ou en version rack (HAG).

Dans la perspective du remplacement futur des liaisons de données analogiques, la nouvelle famille d'équipements représente un nouveau progrès important.

Les éléments de réseau côté central, tels que le multiplexeur de données MX.2, le bâti de modems en bande de base BB 64 ou le circuit de dérivation VZS comprennent de nouvelles interfaces de communication avec l'*installation centralisée de contrôle du réseau* (Zenpa), pour la maintenance télécommandée.

Le développement de ces éléments de réseau a permis de satisfaire les exigences des PTT suivantes et de procurer du même coup au client une économie de frais ainsi qu'une qualité de service plus élevée:

- Réduction sensible des dimensions des équipements par l'utilisation de composants et d'éléments auxiliaires correspondant à l'état le plus récent des technologies
- Passage du mode de raccordement des circuits de données de la technique quatre fils à la technique deux fils grâce au procédé de compensation d'échos. La correction des distorsions de lignes (égalisation) se fait automatiquement

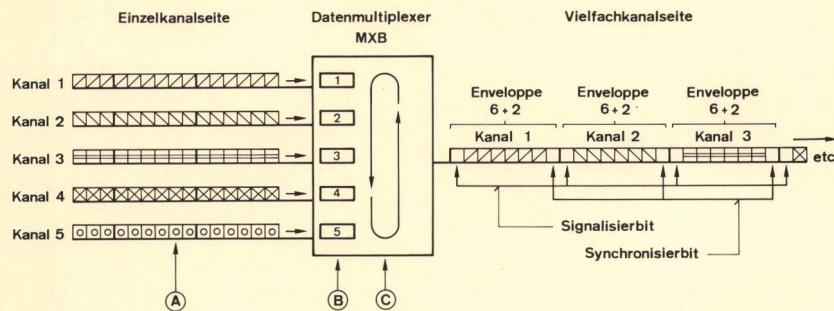


Fig. 2

Multiplexierungsprinzip MXB – Principe du multiplexage MXB

A Bei den Einzelkanalanschlüssen ankommende Datenströme – Flux de données arrivant sur des raccordements pour canal individuel
 B Einzelkanal Zwischenspeicher – Mémoire-tampon pour canal individuel

C Steuermechanismus zur Abtastung der Einzelkanäle und gleichzeitigem Hinzufügen der Signalisier- und Synchronisierinformation – Dispositif de commande pour l'exploration des canaux individuels et l'injection simultanée d'informations de signalisation et de synchronisation

Beitrag in den «Technischen Mitteilungen PTT» Nr. 6/1981 [3] beim MXB der 1. Generation beschrieben, fasst die neue MXB.2-Ausrüstung sendeseitig sogenannte 6+2-Enveloppen für 2,4-; 4,8- und 9,6-kbit/s-Datenströme gemäss der CCITT-Empfehlung X.50 zeitversetzt zusammen (Fig. 2) (multiplexiert). Empfangsseitig werden diese dann wieder aufgelöst (demultiplexiert). Während die Multiplexierung bzw. Demultiplexierung der Einzelkanäle in der 1. Generation hardwaremässig ausgeführt wurde, werden diese Abläufe neu mit Software-Befehlen über den sogenannten System-Bus von einem Mikroprozessor 80C86 gesteuert.

Die Anwendung der modernen Technologie im Aufbau der Baugruppen (Vierschicht-Leiterplatten), der Baugruppenverbindungen (Vierschicht-Rückwandleiterplatten) und der Gestellverbindungen (alles steckbare Bus-, Signal- und Speiseverbindungen) ermöglichte eine platzsparende, kostensenkende Ausführung in BW 72.

So können heute mit der gleichen Gestellgrösse statt fünf Multiplexersysteme je Gestell bis zu deren 16 eingebaut werden. Das heisst, je Baugruppenträger werden mit den Systembaugruppen IF (Interface), TZ (Taktzentrale), MX (Multiplexer) und UW (Überwachung) gleichzeitig vier X.50-Multiplexersysteme gesteuert (Fig. 3).

Kanalprozessoren (KP) steuern über ein zweites Bus-System (UEB-BUS) die Einzelkanalabläufe, u. a. das zeitlich abgestufte Lesen oder Schreiben der 6+2-Enveloppen in den Übertragungsbaugruppen UEB. Jede dieser UEB-Baugruppen umfasst fünf Einzelkanäle mit integrierten Basisbandmodems und 2-Draht-Anschluss.

Um die Verfügbarkeit bei möglichen Übertragungsfehlern oder Defekten auf den Baugruppen zu erhöhen, wurden die Systembaugruppen und die Kanalprozessoren doppelt bestückt. Dies ermöglicht den Anschluss des MXB.2 an zwei voneinander unabhängige Übertragungswege der nächsthöheren Hierarchiestufe des digitalen Netzes (2-Ebenen-Prinzip).

- Elaboration d'un nouveau concept de maintenance permettant de mieux répondre aux besoins des clients
- Compatibilité des nouveaux éléments de réseau avec les éléments de la première génération dans toutes les combinaisons.

2 Multiplexeur de données MXB.2

Le multiplexeur de données MXB.2 représente le maillon entre les raccordements de données de la classe des débits binaires moyens et le réseau de base numérique. Comme cela a déjà été décrit dans [3] pour la 1^{re} génération MXB, le nouvel équipement MXB.2 assemble côté émission des enveloppes 6+2 pour 2,4; 4,8 et 9,6 kbit/s, avec entrelacement temporel, selon la Recommandation X.50 du CCITT (fig. 2), ce qui correspond à un multiplexage. Côté réception, ces enveloppes sont à nouveau désassemblées (demultiplexage). Alors que le multiplexage et le demultiplexage des canaux de la première génération se faisait au moyen de logiques câblées, ces opérations sont dorénavant faites avec des instructions de logiciel par un bus de système commandé par un microprocesseur 80C86.

L'application de la technologie moderne pour la construction des modules (circuits imprimés à quatre couches), les connexions entre les modules (platines arrière à quatre couches) et la connexion à l'intérieur des bâtis (exclusivement par des bus, des connexions de signalisation et d'alimentation enfichables) ont permis une économie de place et une diminution des frais dans le mode de construction 72.

C'est ainsi que l'on peut loger aujourd'hui dans des bâtis de même grandeur 16 systèmes de multiplexeurs par bâti au lieu de 5. Cela signifie que chaque châssis équipé des modules de systèmes IF (interface), TZ (horloge centrale), MX (multiplexeur) et UW (surveillance) commande simultanément quatre systèmes de multiplexeur X.50 (fig. 3).

Die Entscheidung zur Umschaltung auf den störungs-freien Übertragungsweg übernehmen die Überwa-chungs-Baugruppen UW und die Baugruppen des *Zen-tralen Alarm- und Bedienfeldes* (ZABF), die auch die re-gistrierten Alarme weiterleiten (Fig. 4).

3 Der Zenpa- und CSU-Anschluss

Wichtige Gründe führten zu einem vollständig neu ent-wickelten Wartungs- und Fehlereingrenzungs-system, der «Zentralen Netzprüfanlage» Zenpa.

Einerseits bestanden Forderungen seitens der Daten-kunden, bei Störungen im Einzelkanal die Fehlereingren-zung und Fehlerbehebung zu beschleunigen, anderseits bot der technologische Schritt die Voraussetzung, den programmgesteuerten Systemen zusätzliche Aufgaben der Wartung und der Fehlereingrenzung zu überbinden. Dabei wollte man verhindern, dass zur Fehlerlokalisie-rung in der Einzelkanalverbindung eines Daten-Kunden zusätzlich Mess- und Testgeräte entwickelt werden mussten.

Umfangreiche Studien führten zur Erkenntnis, dass nur ein ferngesteuerter Zugriff über eine normierte Schnitt-stelle je Gestell zu diesem Ziel führen konnte. Die Zenpa gelangt im Laufe der nächsten 1...3 Jahre bei allen FKD zum Einsatz. Sie schafft die Möglichkeit, über Bild-schirmeingabe mit sämtlichen neuen Datenübertra-gungsausrüstungen Informationen auszutauschen. Da-mit verringert sich die Zeit, um Fehler zu lokalisieren; unnötige Kundengänge fallen weg.

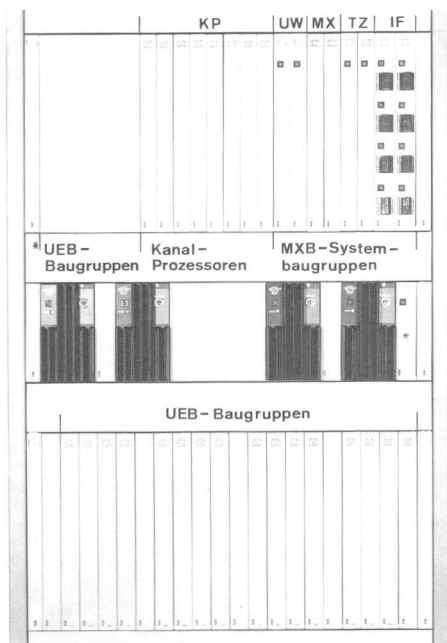


Fig. 3
Datenmultiplexer MXB.2 – Multiplexeur de données MXB.2
IF Interface-Baugruppen – Unités d'interface
TZ Taktzentralen-Baugruppen – Unités d'horloge centrale
MX Multiplexer-Baugruppen – Unités de multiplexeur
UW Überwachungs-Baugruppen – Unités de surveillance
KP Kanalprozessor-Baugruppen – Unités de processeur de voie
UEB-Baugruppen *(nur bei reinen 9,6-kbit/s-Anschlüssen bestückt) – Unités UEB *(n'équipent que les raccordements opérant seulement à 9,6 kbit/s)

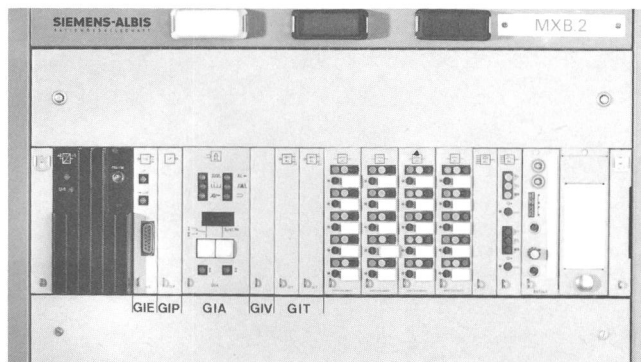


Fig. 4
Zentrales Alarm- und Bedienfeld ZABF – Panneau centralisé de signa-lisation et de service ZABF

- GIE Gestell-Interface-Ein-/Ausgabe – Unité enfichable d'entrée/sortie d'interface de bâti
- GIP Gestell-Interface-Prozessor – Unité enfichable de processeur d'in-terface de bâti
- GIA Gestell-Interface-Alarmanzeige – Unité enfichable d'indication d'alarme d'interface de bâti
- GIV Gestell-Interface-V.24-Anschluss – Unité enfichable de raccorde-ment V.24 d'interface de bâti
- GIT Gestell-Interface-Alarmtreiber – Unité enfichable des étages de commande d'alarme d'interface de bâti

Par l'intermédiaire d'un deuxième système de bus (UEB-bus) les processeurs de voies (KP) commandent le dé-roulement de procédures sur des voies individuelles, notamment la lecture ou l'écriture échelonnée dans le temps des enveloppes 6+2 dans les modules de trans-mission UEB. Chacun de ces modules UEB comprend cinq canaux individuels avec modems en bande de base intégrés et raccordements deux fils.

Pour améliorer la disponibilité lors d'éventuelles erreurs de transmission ou de défauts provenant des modules, les modules de système et les processeurs de voies ont été doublés. Ainsi, le MXB.2 peut être raccordé à deux voies de transmission indépendantes l'une de l'autre de l'étage hiérarchique immédiatement supérieur du ré-seau numérique (principe des deux plans).

La décision de commuter sur la voie de transmission exempte de dérangements est prise par les modules de surveillance UW et les modules du *panneau centralisé de signalisation et de service* (ZABF), qui réacheminent également les alarmes enregistrées (fig. 4).

3 Le raccordement Zenpa et CSU

Pour des raisons importantes, on a développé un tout nouveau système de maintenance «l'installation centra-lisée de contrôle du réseau» Zenpa.

A l'époque, les clients transmettant des données avaient exigé que la localisation et la suppression des défauts en cas de dérangements sur un canal individuel soient accélérées, cependant que le progrès technologique créait les conditions propices au transfert des tâches de maintenance et de localisation des défauts aux sys-tèmes à commande par programme enregistré. On vou-lait ainsi éviter la nécessité de développer des équipe-ments de mesure et de test supplémentaires pour la localisation des défauts affectant les liaisons sur canal individuel de clients transmettant des données.

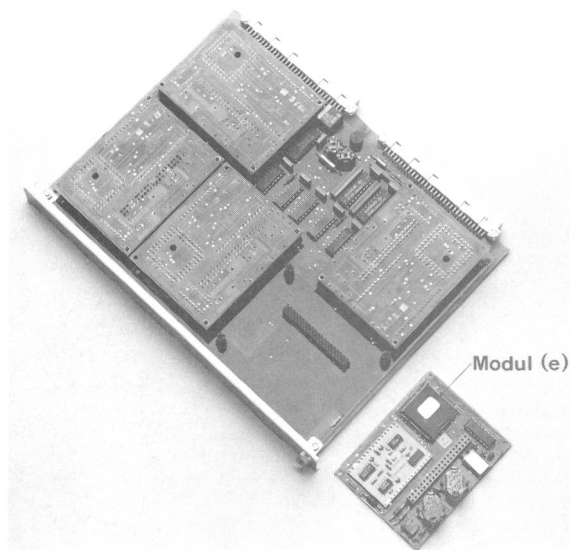


Fig. 5
UE-Baugruppe mit 5 UEB-Modulen (Integrierte Basisband-Modem) –
Unité UEB avec cinq modules UEB (modems en bande de base intégrés)

Zu einem späteren Zeitpunkt sollen auch digitale Übertragungssysteme der höheren Hierarchiestufen (LA.. und DMX..) an die ZENPA angeschlossen werden können. Die ZENPA wird von 1988 an, zuerst als Pilotanlage, zum Einsatz gelangen und dann in einem Beitrag der Technischen Mitteilungen PTT beschrieben.

Um die MXB.2-Systeme lokal zu konfigurieren, in oder ausser Betrieb zu nehmen, Fehler in der Übertragung oder auf den Baugruppen zu verifizieren, steht als handliches Gerät die *Service-and-Control Unit* (CSU), mit Anschluss an die Ein-/Ausgabe-Baugruppe (GIE) bereit. Sie erlaubt in der Übermittlungsstelle mit Software-Befehlen in die Steuerung und Überwachung des gesamten Systems einzugreifen.

4 Integriertes Basisbandmodem und Übertragungsmodul (UEB)

Wie bereits in der 1. MXB-Generation, hat man aufgrund ökonomischer Überlegungen beschlossen, das zentralseitige Modem in den MXB.2 zu integrieren. Unterstützt wurde dieser Beschluss vom hohen Integrationsgrad des Übertragungsmoduls in dieser Baugruppe (UEB) (Fig. 5) und dem programmgesteuerten Bus-System zwischen dem Kanalprozessor und dem Übertragungsmodul.

Mit jeder UE-Baugruppe werden fünf 2-Draht-Modemstrecken bedient. Der mechanische Einbau dieser Baugruppen findet für die am meisten vorkommenden 9,6-kbit/s-Kanäle im Baugruppenträger der Systembaugruppen statt (vgl. Fig. 3). Für die Bitraten 2,4 kbit/s und 4,8 kbit/s wird ein eigener Baugruppenträger benötigt. Je nach MXB.2-Standort können die UE-Baugruppen-Träger individuell ausgerüstet werden.

Bei der Entwicklung der UE-Baugruppe konnten wertvolle Erfahrungen über das Störverhalten von Datenlei-

Des études approfondies ont fait apparaître que seul un accès télécommandé à travers une interface normalisée, dans chaque bâti, pouvait conduire à ce résultat. Le système Zenpa sera introduit au cours des 1 à 3 prochaines années dans toutes les Directions d'arrondissement des télécommunications. Il permet, par le biais d'un terminal à écran, d'échanger des informations avec tous les équipements de transmission de données nouveaux. Cette procédure diminue le temps nécessaire à la localisation des défauts et évite des déplacements inutiles chez les clients.

A une date ultérieure, il est prévu de raccorder également au système Zenpa des systèmes de transmission numériques de niveau hiérarchique plus élevé (LA.. et DMX..). A partir de 1988, le système Zenpa sera utilisé tout d'abord comme installation pilote et fera ensuite l'objet d'un article publié dans ces colonnes.

L'unité de service et de contrôle (CSU), un équipement très maniable, avec raccordement au module d'entrée-sortie (GIE), permet, en local, de configurer et de mettre en et hors service les systèmes MXB.2 ainsi que de contrôler les défauts de transmission et sur les unités. Grâce à ce dispositif, les agents de la station de transmission peuvent agir sur la commande et la surveillance de l'ensemble du système au moyen d'instructions programmées.

4 Modem en bande de base intégré et module de transmission (UEB)

Comme pour la première génération MXB, on a décidé, pour des raisons économiques, d'intégrer le modem côté central dans le MXB.2. Ce choix a été fait au regard du haut degré d'intégration du module de transmission dans cette unité fonctionnelle (UEB) (fig. 5) et de la présence du système de bus à commande programmée entre le processeur de voie et le module de transmission.

Chaque unité UEB permet de desservir cinq voies à deux fils. L'intégration mécanique de cette unité enfichable se fait pour les voies les plus courantes de 9,6 kbit/s dans les châssis des modules de système (fig. 3). Les débits de 2,4 kbit/s et 4,8 kbit/s nécessitent un châssis particulier. Selon l'emplacement du MXB.2, les châssis UEB peuvent être équipés individuellement.

Lors du développement du module UEB, il a été possible de recueillir de précieuses expériences sur le comportement des circuits de données en cas de dérangements et d'en discuter directement avec les concepteurs de la maison Siemens à Munich et avec SAZ.

Une transmission en bande de base à deux fils a pu ainsi être réalisée selon le principe de la suppression d'échos (paragraphe 8), qui répond aux exigences suivantes:

- Immunité aux impulsions parasites en amplitude, en fréquence et en phase
- Réalisation des mêmes distances d'utilisation maximales qu'en technique quatre fils du raccordement d'abonné (1^{re} génération, GBM 9600)
- Egalisation de ligne automatique avec bonnes caractéristiques de réflexion (ce qui est important en raison des modifications fréquentes de diamètre des conducteurs du raccordement d'abonné)

tungen direkt mit den Entwicklern bei Siemens München und SAZ besprochen werden.

Auf dem Prinzip der Echounterdrückung (Kap. 8) konnte damit eine 2-Draht-Basisbandübertragung verwirklicht werden, die den folgenden Forderungen entspricht:

- Robustheit gegen Impulsstörungen in Amplitude, Frequenz und Phase
- Erreichen gleicher Einsatzdistanzen wie beim 4drähtigen Teilnehmeranschluss (1. Generation, GBM 9600)
- Automatische Leitungsentzerrung mit guten Reflexionseigenschaften (wichtig wegen der häufigen Aderdurchmesser-Änderungen beim Teilnehmeranschluss)
- Immunität gegen äussere elektrische Felder ausserhalb des Basisbandspektrums
- Gute Eigenschaften bezüglich Störabstrahlung.

Wohl waren während der Überprüfung dieser Eigenschaften durch die PTT (VL 34) noch Korrekturen bis zur Serienreife nötig, doch kann man diese Entwicklung als den endgültigen Durchbruch zur 2-Draht-Technik bei der Basisband-Übertragung bezeichnen.

Zur gleichstromlosen Übertragung auf der 2-Draht-Leitung werden die seriell anfallenden Daten in einem «Scrambler» verwürfelt und anschliessend mit AMI-Code (alternate mark inverted) als pseudoternäres Signal übertragen.

5 Teilnehmerseitiges Netzanschlussgerät (NAG 9600) (Fig. 6)

Das teilnehmerseitige Netzanschlussgerät ist entsprechend der MXB.2-Ausrüstung nicht mehr rein in Hardware, sondern rechnergesteuert aufgebaut. Es enthält zusätzlich Funktionen, die weit über die Eigenschaften des Basisbandmodems hinausgehen. Das Gerät ist derart mit den Abläufen des MXB.2, den neuen Möglichkeiten des Zenpa-Zugriffs und den teilnehmerseitigen Wartungs- und Fehlereingrenzungsmöglichkeiten abgestimmt, dass allein das NAG 9600 über MXB.2 den Zugang zum digitalen Netz erlaubt. Es kann jedoch im Ortsnetz bis 19,2 kbit/s auch ausserhalb von MXB.2-Systemen eingesetzt werden (ohne Unterstützung der Zenpa-Funktion, da keine Zugriffsmöglichkeit vorhanden).

Die Betriebsparameter des NAG 9600 werden mit Drucktasten und Anzeige eingestellt und ausfallsicher in einem nichtflüchtigen Speicher abgelegt.

Das Gerät verpackt die Informationsbit der Kunden, ähnlich dem X.50-Multiplexierverfahren, in 6+2-Enveloppen (vgl. Fig. 2). Dadurch kann das NAG 9600 über das eine Bit (F-Bit) mit dem digitalen Netz synchronisiert werden; über das zweite Bit (S-Bit) erlaubt es mit dem MXB.2-System gesteuerte Information auszutauschen. Daraus ergeben sich auf der Teilnehmerleitung folgende Zusammensetzungen von 6+2-Enveloppen:

- Immunität aux champs électriques externes se situant en dehors du spectre de la bande de base
- Bonnes caractéristiques à l'égard de l'émission de rayonnements perturbateurs.

Il est vrai que les PTT (VL 34) ont dû entreprendre certaines corrections lors de la vérification de ces caractéristiques jusqu'à ce que les équipements puissent être produits en série, mais on peut dire que ce développement a conduit à la percée de la technique deux fils dans la transmission en bande de base et à sa généralisation.

Pour transmettre les données exemptes de composantes en courant continu sur le circuit à deux fils, il y a lieu de les traiter dans un embrouilleur (scrambler) puis de les transmettre sous la forme d'un signal pseudoternaire en code AMI (alternate mark inverted).

5 Equipement de raccordement au réseau côté abonné (NAG 9600) (fig. 6)

L'équipement de raccordement au réseau, côté abonné, n'est plus uniquement constitué par des matériels, mais comprend, comme le MXB.2, une commande par programme enregistré. Il est capable d'assurer des fonctions supplémentaires qui dépassent largement les caractéristiques du modem en bande de base. L'équipement est à tel point harmonisé avec les procédures du MXB.2, les nouvelles possibilités de l'accès Zenpa et les facilités de maintenance côté abonné, que seul le NAG 9600, à travers le MXB.2, permet l'accès au réseau numérique. Dans le réseau local, il peut cependant aussi être utilisé jusqu'à 19,2 kbit/s en dehors des systèmes MXB.2 (sans le recours aux fonctions Zenpa, vu qu'il n'existe pas de possibilités d'accès).

Les paramètres d'exploitation du NAG 9600 sont réglés au moyen d'un clavier et d'un affichage, puis transférés dans une mémoire non volatile assurée contre les défaillances.

L'équipement conditionne les bits d'information du client, comme dans le procédé de multiplexage X.50, en une enveloppe 6 + 2 (fig. 2). Le NAG 9600 peut ainsi être synchronisé avec le réseau numérique par l'un des bits

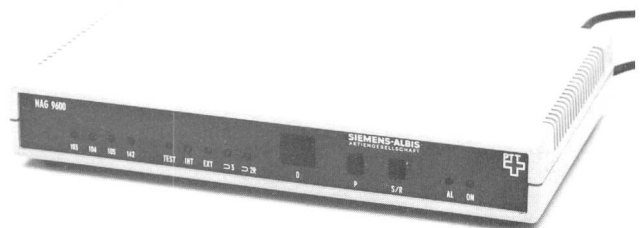
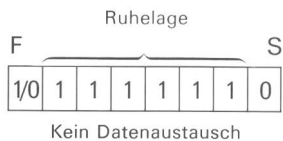
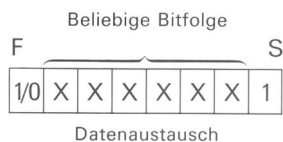


Fig. 6
Netzanschlussgerät NAG 9600 – Appareil de raccordement au réseau NAG 9600

Bei normalem Kundendatenverkehr



Bei Unterhalt und Wartung



X: Alle Bitfolgen sind möglich
ausser alles logisch «1»

Überträgt ein Kunde Daten End-zu-End über das digitale Netz, dann steht das S-Bit auf logisch «1». Das S-Bit übernimmt funktionell auf der Sendeseite den Zustand des Schnittstellensignals V.24, 105 und betätigt auf der Empfangsseite das Schnittstellensignal V.24, 109, so dass die nachfolgenden sechs Informationsbit über das Schnittstellensignal V.24, 104 empfangen werden können. In Ruhelage bleibt das S-Bit auf logisch «0» stehen. Dabei sind alle sechs Informationsbit konsequent auf logisch «1» gesetzt.

Für Wartung und Fehlereingrenzung (seitens ZENPA und des Kunden) werden sogenannte Sonderenveloppen eingesetzt. In ihrem Aufbau unterscheiden sie sich von der Ruhelage (bei Normalverkehr) in der Weise, dass das S-Bit auf logisch «0» gesetzt bleibt, die Informationsbit dagegen eine bestimmte «0-1»-Kombination einnehmen. Dadurch wird das NAG 9600 befähigt, zwischen normalem Kunden-Daten- und Service-Datenaustausch zu unterscheiden.

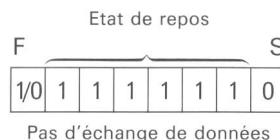
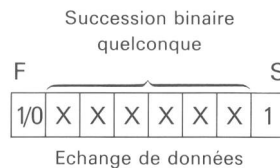
Es liegt im Bestreben der PTT-Betriebe, dem Kunden Wartungsinstrumente in die Hand zu geben, die ihm erlauben, möglichst sicher zwischen den eigenen Kommunikationsproblemen und Defekten im PTT-Bereich zu differenzieren. Man ist überzeugt, auf diese Weise zwischen Datenkunde und PTT ein gutes Klima schaffen zu können und unnötige Fehlerbehebungsgänge zu reduzieren.

Ähnlich den im analogen Datenübertragungsbereich zur Verfügung stehenden Werkzeugen zur Fehlerlokalisierung über den Hilfskanal, werden dem Kunden neu eine Palette von Wartungs- und Fehlerortungsfunktionen angeboten:

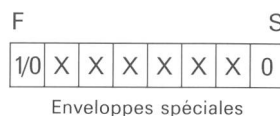
- Über zwei Programm-Schalter können *manuelle Tests*, wie das Einlegen verschiedener Prüfschlaufen, das Aussenden und Empfangen von Prüfbitmustern über eingebaute Generatoren und Empfänger, ausgeführt werden.
- Von einem Endgerät (DTE) aus können über die V.24-Schnittstellenleitungen 140 und 141 die in der

(bit F). Le deuxième bit (bit S) permet un échange d'informations avec commande par le système MXB.2. Sur le circuit d'abonné, les enveloppes 6 + 2 sont alors composées de la manière suivante:

Lors d'un échange de données normal



Lors de la maintenance et de la localisation des défauts



X: Toutes les configurations binaires sont possibles sauf une série continue d'état logique «1»

Si un client transmet des données de bout en bout sur le réseau numérique, le bit S est à l'état logique «1». Du point de vue de la fonction, le bit S assure, côté émission, l'état 105 du signal d'interface V.24 et confirme, côté réception, le signal 109 de l'interface V.24, de sorte que les six bits d'information suivants sont reçus sur le circuit 104 de l'interface V.24. A l'état de repos, le bit S reste à l'état logique «0». Ainsi, les six bits d'information sont systématiquement positionnés sur l'état logique «1».

Pour la maintenance et la localisation des défauts (côté Zenpa et clients), on utilise des enveloppes dites «enveloppes spéciales». Leur structure se différencie de l'état de repos (trafic normal) par le fait que le bit S reste positionné sur l'état logique «0» et que les bits d'information adoptent en revanche une combinaison déterminée «0-1». L'équipement NAG 9600 peut ainsi discerner entre l'échange de données normales pour clients et l'échange de données de service.

L'Entreprise des PTT s'efforce de fournir aux clients des instruments de maintenance qui leur permettent de faire une distinction claire entre des problèmes de communication relevant de leurs propres équipements ou provenant de défauts relevant du domaine des PTT. Tout donne à penser que cette démarche permet de créer un climat agréable entre les clients transmettant des données et les PTT et d'éviter les déplacements inutiles pour la suppression de défauts.

Le client disposera désormais de fonctions de maintenance et de localisation des défauts comparables à celles utilisées jusqu'ici dans les systèmes de transmis-

CCITT-Empfehlung V.54 beschriebenen *Funktions-tests* zur Prüfung der NAG, lokal und End-zu-End durchgeführt werden.

- Mit Computersystemen oder PC mit eingebautem Wartungsprogramm für «Link Problem Determination Aid» (LPDA1) und HDLC-Protokoll können ab Computerkonsole nebst den vorgenannten *Schlaufensteuerungen* auch *NAG-Selbsttests ausgeführt und NAG-Statusinformationen* (lokal und entfernt) erhalten werden.

Die beschriebenen Sonderenveloppen ermöglichen einen umfangreichen Informationsaustausch zwischen NAG 9600 und Zenpa. Der Zugriff geschieht dabei über die Ausrüstung (MXB.2 oder VZS), mit der das NAG 9600 über die Teilnehmerleitung verbunden ist. Das PTT-Betriebspersonal verfügt damit über dieselbe Information des NAG-Zustandes, wie dies dem Kunden über die vorgenannten Wartungs- und Fehlerortungsmöglichkeiten angeboten wird. Zusätzliche Testmöglichkeiten erlauben über den Zenpa-Zugriff die genaue Fehlerlokalisierung.

Neu können nun auch asynchrone Endgeräte über einen steckbaren Asynchron-Synchron-Wandler im NAG 9600 an das digitale Netz angeschlossen werden.

Für Kunden mit zahlreichen Datenverbindungen stehen ausserdem auch Rackversionen (Fig. 7) mit zentraler Speisung 220 V oder 48 V Gleichstrom zur Verfügung.

6 Verzweigschaltung (VZS.2)

Immer häufiger entwickeln sich aus einfachen Punkt-Punkt-Verbindungen komplexe Mehrpunkt-Datennetze mit Stamm- und Zweigleitungen. Diese Netze werden normalerweise von einem Computer zu den angeschlossenen Terminals im Pollingverfahren betrieben. Die einzelnen Leitungsabschnitte werden dabei über Verzweigschaltungen verbunden.

Entgegen der in der 1. Generation verwendeten, rein transformatorisch gekoppelten Leitungszusammen-

sion analogiques pour localiser les défauts au moyen du canal auxiliaire:

- Deux commutateurs de programmes permettent d'effectuer des *tests manuels*, tels que diverses mises en boucle de test, l'émission et la réception d'échantillons de bits de test par des générateurs et des récepteurs intégrés.
- A partir d'un équipement terminal de traitement de données (ETTD), les *tests de fonctions* décrits dans la Recommandation V.54 du CCITT peuvent être effectués à travers les circuits d'interface V.24 140 et 141, pour le test du NAG, tant en mode local que dans des communications de bout en bout.
- Au moyen de *systèmes informatiques*, avec programmes de maintenance intégrés pour «Link Problem Determination Aid» (LPDA1) et protocole HDLC, on peut non seulement initialiser des *commandes de boucle*, mais aussi des *autotests NAG* et des *informations d'état NAG* (en régime local ou distant).

Les enveloppes spéciales décrites permettent un échange d'informations étendu entre le NAG 9600 et le système Zenpa. L'accès se fait à travers les équipements (MXB.2 ou VZS), avec lesquels le NAG 9600 est relié à travers le circuit d'abonné. Le personnel d'exploitation des PTT dispose ainsi de la même information sur l'état du NAG que le client auquel sont offertes les possibilités précitées de maintenance et de localisation des défauts. Des possibilités de tests supplémentaires permettent de localiser le défaut avec précision au moyen de l'accès Zenpa.

Une nouveauté réside dans le fait que des terminaux asynchrones peuvent être raccordés au réseau numérique au moyen d'un convertisseur asynchrone-synchrone.

Les clients qui exploitent de nombreuses liaisons de données peuvent en outre disposer de versions en rack (fig. 7) avec alimentation centrale 220 V ou 48 V.

6 Circuit de dérivation (VZS.2)

De plus en plus souvent, les liaisons point à point simples se transforment en réseaux de données multipoint avec circuits de base et circuits secondaires. Ces réseaux sont habituellement raccordés aux terminaux à travers un ordinateur selon le procédé du «polling». Les divers tronçons de la liaison sont alors interconnectés à travers des circuits de dérivation.

Contrairement à ce qui était pratiqué lors de la première génération, c'est-à-dire l'interconnexion de circuits par couplage au moyen de transformateurs, les divers circuits de base et circuits secondaires d'un réseau multipoint de la deuxième génération sont subdivisés en tronçons individuels séparés (fig. 1). Cela signifie que chaque tronçon de la liaison se termine aux deux extrémités par un modem en bande de base. L'inconvénient d'un amorçage et d'un désamorçage d'oscillations lors de certaines procédures de polling synchrones (mais aussi asynchrones) a ainsi pu être éliminé. La séparation de la liaison en tronçons a permis de régénérer le signal de données sur chaque tronçon. Seul l'embranchement actif est relié au circuit de base par le bit de signalisation

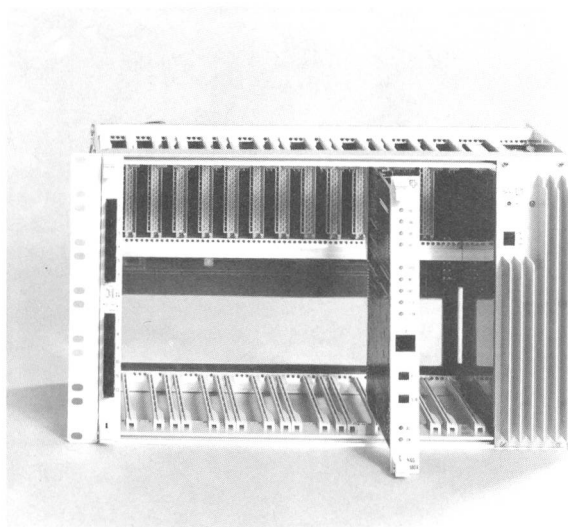


Fig. 7
Netzanschlussgerät NAG 9600 R in Rackversion – Appareil de raccordement au réseau NAG 9600 R en version rack

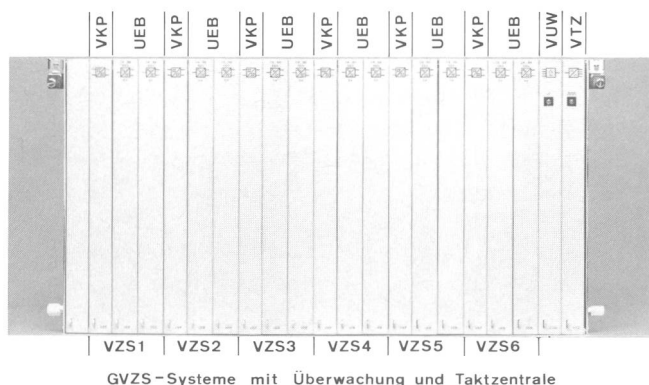


Fig. 8
Verzweigschaltungs-Baugruppenträger VZS – Châssis des circuits de dérivation VZS

VKP Kanalprozessor VZS – Processeur de voie VZS
UEB Übertragungs-Baugruppen – Unités de transmission
VUW Überwachungs-Baugruppen VZS – Unités de surveillance VZS
VTZ Taktzentralen-Baugruppen VTS – Unités d'horloge centrale VTS

schaltung werden die einzelnen Stamm- und Zweigleitungen eines Mehrpunktnetzes bei der 2. Generation in separate Einzelstrecken aufgeteilt (vgl. Fig. 1). Das heisst, jedes Leitungsstück wird beidseitig mit einem Basisband-Modem abgeschlossen. Das für bestimmte synchrone (und auch asynchrone) Pollingprozeduren nachteilige Leitungs- und -einschwingen konnte damit eliminiert werden. Durch die Trennung der Leitungsabschnitte wird das Datensignal nach jeder Teilstrecke regeneriert. Nur der jeweils aktive Zweig ist über das Signalisier-Bit (vgl. Kap. 5) mit der Stammleitung verbunden. Damit kann die früher über den Transformator eingekoppelte Störbeeinflussung (Antennenwirkung) der inaktiven Zweigleitungen vermieden werden.

Ausgehend von der heutigen Verästelung von Mehrpunkt-Datennetzen, werden neu bis zu fünf kaskadierte Verzweigungspunkte im digitalen Basisnetz und reinen Ortsnetz offeriert. Für jeden Verzweigungspunkt sind bis zu neun Zweige möglich. Insgesamt sind jedoch je Stammschluss höchstens 30 Teilnehmergeräte adressierbar. Die Adresse wird für die kundenseitige Wartung benötigt. Sie erlaubt vom lokalen Modemstandort aus den gezielten Zugriff auf einen bestimmten entfernten Modemstandort über das digitale Netz.

Die Verzweigschaltungseinschübe (Fig. 8), bestehend aus den Baugruppen Übertragung (UEB), Kanalprozessor (VKP), Überwachung (VUW) und Taktzentrale (VTZ), werden in einem Baugruppenträger zu sechs Systemen zusammengefasst. Die Träger und deren Baugruppen können beliebig in die MXB.2-Gestelle eingesetzt, mit der CSU programmiert und mit der Zenpa für Wartung und Fehlereingrenzung diagnostiziert werden.

7 Zentralen- (BB 64k) und teilnehmerseitiges Netzanschlussgerät (NAG 64k)

Die steigende Nachfrage nach höheren Bitraten bis 64 kbit/s und der Wunsch, den technologischen Fortschritt gegenüber der alten Gerätegeneration auszunutzen, führten auch hier zur Neuentwicklung eines quali-

(paragraphe 5). L'influence parasite introduite auparavant par couplage de transformateur sur les circuits secondaires inactifs (effet d'antenne) a pu être évitée.

Au regard de la ramification poussée actuelle des réseaux de données multipoint, on offre désormais jusqu'à cinq points de dérivation en cascade dans le réseau de base numérique et le réseau uniquement local. Chaque point de dérivation peut se subdiviser en neuf embranchements au plus. Globalement, trente équipements d'abonnés au plus peuvent être adressés sur un raccordement principal. Cette adresse est nécessaire pour la maintenance côté client. Elle permet, à travers le réseau numérique, l'accès sélectif à l'emplacement d'un modem éloigné quelconque à partir d'un modem local.

Les unités enfichables de circuits de dérivation (fig. 8), qui se composent des unités de transmission (UEB), processeurs de voie (VKP), surveillance (VUW) et horloge centrale (VTZ), sont rassemblé en six systèmes dans un châssis. Ces châssis et les unités qui le composent peuvent être utilisés à volonté dans un bâti MXB.2, où ils peuvent être programmés avec le CSU et soumis à un diagnostic par le système Zenpa à des fins de maintenance et de localisation des défauts.

7 Equipements de raccordement au réseau côté central (BB 64k) et côté abonné (NAG 64k)

Toujours plus de clients souhaitent transmettre des débits binaires élevés jusqu'à 64 kbit/s et bénéficier des progrès technologiques que les anciens équipements n'étaient pas en mesure d'offrir. Vu cette situation, on a développé un équipement de qualité supérieure pour le raccordement au réseau (fig. 9) avec modem en bande de base intégré (NAG 64k).

Comme pour le NAG 9600, cet appareil à commande par programme enregistré possède de nombreuses fonctions de communication avec l'«installation centralisée de contrôle du réseau» et des possibilités de maintenance et de raccordement côté client. Il est ainsi possible de respecter les quatre exigences décrites à la fin du paragraphe 1.

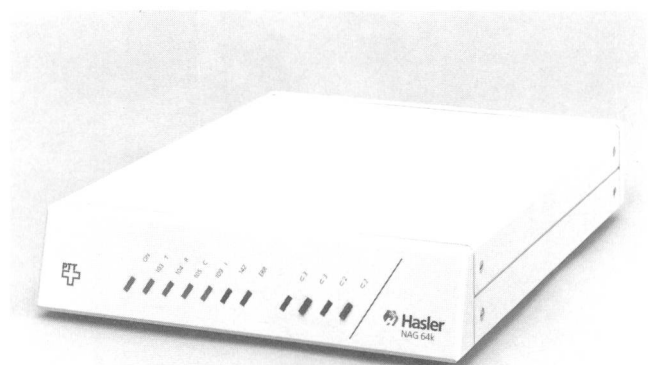


Fig. 9
Netzanschlussgerät NAG 64k – Appareil de raccordement au réseau NAG 64k

tativ hochstehenden Netzanschlussgerätes (Fig. 9) mit integriertem Basisbandmodem (NAG 64k).

Wie bereits beim NAG 9600 sind mit diesem programm-gesteuerten Gerät viele Funktionen zur «Zentralen Netzprüfanlage» und kundenseitige Wartungs- und Anschlussmöglichkeiten mit eingebaut. So können die vier am Schluss von Kapitel 1 beschriebenen Forderungen eingehalten werden.

Der Zenpa-seitige Zugriff auf das zentralen- und teilnehmerseitige Gerät kann über eine gemeinsame Kommunikationsschnittstelle im zentralenseitigen Modemgestell BB 64k ausgeführt werden.

Das teilnehmerseitige NAG 64k verwendet auch eine enveloppenstrukturierte Datenübertragung von 8+2 Bit (Bruttobitrate 80 kbit/s) auf der Teilnehmerleitung.

Ähnlich dem NAG 9600, dient das F-Bit der Synchronisation mit dem digitalen Netz und das S-Bit dem Informationsaustausch für Wartung und Fehlereingrenzung (für Kunde und Zenpa). Sonderenveloppen jedoch, wie diese unter Kapitel 4 beschrieben wurden, gelangen bei diesem Gerät nicht zur Anwendung. Grund dafür ist die fehlende Enveloppenstruktur bei der Multiplexierung der 64-kbit/s-Zeitschlitz in den 2-Mbit/s-Multiplexersystemen. Somit bleibt der Informationsaustausch für Wartung und Fehlereingrenzung auf die teilnehmerseitigen Anschlussleitungen zum digitalen Netz und die direkten Ortsnetzverbindungen beschränkt.

Dennoch können durch den Kunden lokale und entfernte Schleifen gebildet und mit eingebauten Prüftexten lokal und End zu End geprüft werden. Die 19,2-kbit/s-Geschwindigkeit erlaubt zusätzlich das Prüfverfahren nach CCITT V.54, von einem DTE über die V.24-Schnittstelle gesteuert, vorzunehmen.

Die Zenpa-Schnittstelle verschafft dem PTT-Betriebspersonal über den direkten Zugriff zum BB 64k oder über das S-Bit zum NAG 64k zusätzlich Statusinformation und Testmöglichkeiten.

Der serielle S-Bitstrom wird byteweise in einem Hilfskanal zusammengefasst. Damit können Servicedaten und Kundeninformation gleichzeitig, voneinander unabhängig übertragen und verarbeitet werden.

Durch ein geeignetes Stopfverfahren und Einsatz einer Multiplexierstufe werden dem Kunden an der V.35-Schnittstelle nebst 64 kbit/s auch 48, 56 bzw. 1...2mal 19,2 kbit/s angeboten. In Ausnahmefällen sind diese Bitraten auch auf den Schnittstellen G.703 und X.21 verfügbar.

Alle obengenannten Bitraten sind nur auf Punkt-Punkt-Verbindungen vorgesehen und lassen kein Pollingverfahren auf Mehrpunktnetzen zu.

Die zentralenseitigen Geräte BB 64k sind steckbar in Baugruppenträger der BW 72 integriert. Sie verfügen je über einen 2-Draht-Teilnehmeranschluss, einen G.703-Anschluss zur höheren Multiplexerstufe und eine Schnittstelle zum Gestellbus, der u. a. auch den Telemetriezugriff durch die Zenpa ermöglicht. Ein vollbestücktes BB 64k-Modemgestell bietet Platz für 112 64kbit/s-Anschlüsse.

Le système Zenpa accède à l'équipement côté central et à l'appareil d'abonné à travers une interface de communication commune dans le bâti des modems BB 64k du central. L'appareil NAG 64k de l'abonné transmet des données structurées selon des enveloppes 8 + 2 bits (débit binaire brut 80 kbit/s) sur la ligne d'abonné.

Comme dans l'appareil NAG 9600, le bit F sert à la synchronisation avec le réseau numérique et le bit S à l'échange d'information de maintenance et de localisation des défauts (pour le client et Zenpa). Les enveloppes spéciales, telles qu'elles sont décrites au paragraphe 4, ne sont pas utilisées dans cet appareil, parce que la structure d'enveloppe pour le multiplexage des intervalles de temps 64 kbit/s dans les systèmes de multiplexage 2 Mbit/s fait défaut. De ce fait, l'échange d'informations se limite à des messages de maintenance et de localisation des défauts sur les lignes raccordant les abonnés au réseau numérique et les liaisons directes du réseau local.

Malgré cela, les clients peuvent constituer des boucles locales ou distantes et effectuer des tests en local et de bout en bout avec des tests d'essai propres au système. La vitesse de 19,2 kbit/s permet en outre d'appliquer la procédure d'essai V.54 du CCITT à partir d'un ETDD agissant à travers une interface V.24.

L'interface Zenpa procure au personnel d'exploitation des PTT des possibilités supplémentaires d'information d'état et de test par accès direct à l'équipement BB 64 ou NAG 64k par le truchement du bit S.

Le flux sériel de bits S est assemblé par bytes dans un canal auxiliaire, ce qui permet de transmettre simultanément, mais indépendamment les unes des autres, les données de service des informations à traiter du client.

A l'aide d'un procédé de bourrage approprié et de l'emploi d'un étage de multiplexage, on offre non seulement un débit de 64 kbit/s au client au niveau de l'interface V.35, mais aussi les débits 48, 56 ou 1...2 fois 19,2 kbit/s. Dans des cas exceptionnels, ces débits sont aussi disponibles aux broches des interfaces G.703 et X.21.

Tous les débits binaires précités ne sont prévus que pour des liaisons point à point et ne permettent pas le polling sur des réseaux multipoints.

Les équipements BB 64k côté central sont enfichables et intégrés dans des châssis du mode de construction BW 72. Ils disposent chacun d'un raccordement d'abonné à deux fils, d'un raccordement G.703 à des étages de multiplexage de niveau supérieur et d'une interface avec le bus de bâti permettant notamment l'accès de télémétrie par le système Zenpa. Un bâti de modem BB 64k entièrement équipé offre une capacité de 112 raccordements à 64 kbit/s.

8 Compensation d'écho (suppression d'écho) et code de ligne

Le procédé de compensation ou de suppression d'écho (l'une ou l'autre expression étant utilisée selon la langue) est utilisé depuis un certain temps sur des liaisons analogiques deux fils acheminant des données en duplex. La percée de la même méthode pour le procédé en

8 Die Echokompensation (Echounterdrückung) und der Leitungscodierung

Das Verfahren der Echokompensation (beide Ausdrücke werden je nach Sprache gebraucht) wird seit einiger Zeit auf 2-Draht-Analogverbindungen mit Vollduplex-Datenverkehr angewendet. Der Durchbruch der gleichen Methode mit Basisbandverfahren gelang jedoch erst im Zusammenhang mit Entwicklungen für ISDN.

Da über die 2-Draht-Verbindung beide sendeseitigen Leitungssignale gegeneinander ausgesandt werden, entsteht auf der empfangenden Seite des Modems eine Signalüberlagerung

- vom eigenen, wenig gedämpften (Gabelschaltung) Sendesignal
- von dem um die Leitungsdämpfung verminderten Empfangssignal und
- den Störungen, wie Echos des eigenen Sendesignals und überlagerte Fremdeinflüsse, durch induzierende elektrische Felder von aussen.

Die «Kunst» der Echokompensation besteht darin, alle zum Empfangssignal fremden Signalkomponenten zu eliminieren. In einem aufwendigen Vergleichsverfahren werden Sendesignal und dessen Echos vom Empfangssignal subtrahiert. Übrig bleiben Empfangssignal und systemfremde Störungen (vgl. Kap. 4, Impulsstörungen). Durch ein geeignetes Codierverfahren kann nun ein möglichst guter Störabstand zwischen Empfangssignal und systemfremden Störungen erzielt werden.

9 Schlussbetrachtung

Die 2. Generation digitaler Übertragungsausrüstungen wurde in Labor- und Feldversuchen mehrfach erprobt. Die neuentwickelten Geräte bieten für Kunde und PTT viele Vorteile. Eine Brücke zur ISDN-Welt kann jedoch erst dann gefunden werden, wenn die Bedürfnisse beider Seiten, der Teleinformatikdienste einschliesslich Mietleitungen und der ISDN-Entwickler, berücksichtigt werden.

bande de base ne s'est cependant produite qu'au cours des développements liés au RNIS.

Du fait que dans les liaisons à deux fils les deux signaux de ligne sont émis simultanément l'un contre l'autre, on observe une superposition de plusieurs signaux sur le modem côté réception, à savoir

- d'un signal intrinsèque, peu atténué (termineur)
- du signal de réception atténué par l'affaiblissement de ligne
- des perturbations telles que les échos du propre signal d'émission ou de signaux extrinsèques parasites superposés, par un effet d'induction de champs électriques extérieurs.

Tout l'«art» de la compensation des échos réside dans l'élimination des composantes de signaux étrangères au signal de réception. Par une méthode de comparaison complexe, on soustrait le signal d'émission et ses échos du signal de réception. Seuls subsistent le signal de réception et les perturbations dues à des impulsions ne provenant pas du système (paragraphe 4). Par un procédé de codage approprié, on parvient à réaliser un bon rapport signal/bruit entre le signal de réception et les perturbations ne provenant pas du système.

9 Conclusions

La 2^e génération d'équipements de transmission numériques a fait l'objet de nombreux essais en laboratoire et en pratique. Les équipements nouvellement développés offrent de nombreux avantages aux clients et aux PTT. Cependant, la passerelle avec l'infrastructure RNIS ne pourra être trouvée que si les services s'occupant de téléinformatique et de circuits loués ainsi que les concepteurs des systèmes RNIS tiennent mutuellement compte des besoins de chacun.

Bibliographie

- [1] Sonderheft zum digitalen Datennetz DNETZ. Siemens-Albis, Berichte, 39. Jahrgang, 1987, Nr. 3.
- [2] Hasler Mitteilungen Heft 3/1987.
- [3] Hürzeler J. Übertragung synchroner Daten auf festgeschalteten Leitungen des digitalen Fernnetzes: Datenübertragungseinrichtungen für die Bitraten von 2,4, 4,8 und 9,6 kbit/s. Bern, Techn. Mitt. PTT 59 (1981) 6, S. 223.

Statistik der Radio- und Fernsehempfangskonzessionen Ende 1987

Statistique des concessions d'installations réceptrices de radio et de télévision à la fin de 1987

Fernmeldekreis Arrondissement des télécommunications	Bestand/Etat		Zunahme/Augmentation	
	Radio- konzessionen Concessions radio	Fernseh- konzessionen Concessions de télévision	Radio- konzessionen Concessions radio	Fernseh- konzessionen Concessions de télévision
Basel	205 792	182 281	2 107	1 918
Bellinzona	100 677	98 768	1 100	1 444
Bern	190 822	161 673	2 575	4 129
Biel	137 203	125 365	1 739	2 305
Chur	80 891	72 410	1 259	1 403
Fribourg	65 436	61 811	1 333	1 605
Genève	172 823	155 902	3 355	3 170
Lausanne	206 726	187 607	3 394	4 549
Luzern	180 305	159 952	4 744	4 669
Neuchâtel	70 309	65 604	504	1 010
Olten	142 275	129 351	2 710	2 778
Rapperswil	107 229	94 567	1 818	2 051
St. Gallen	182 985	165 430	3 520	3 896
Sion	70 471	66 988	1 771	1 789
Thun	70 578	59 845	773	1 694
Winterthur	118 592	103 874	2 141	2 382
Zürich	449 679	397 851	5 938	7 117
Total	2 552 793	2 289 279	40 781	47 909
Zunahme seit 1. 1. 1987/ Augmentation depuis le 1. 1. 1987	40 781	47 909	Zunahme/Augmentation 1986: 44 735 1986: 54 902 1985: 44 606 1985: 46 710	