

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: 59 (1981)

Heft: 11

Artikel: Das elektronische Telex- und Datenwählersystem EDWA = Le système électronique de commutation télex et de données EDWA

Autor: Studer, Oskar

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-874208>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 19.02.2025

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

Das elektronische Telex- und Datenwählsystem EDWA

Le système électronique de commutation télex et de données EDWA

Oskar STUDER und Walter SCHMUTZ, Bern

621.394.346.681.327.8

Zusammenfassung. Die neuen, im EDWA-Netz der Schweizer PTT seit 1979 eingesetzten elektronischen Zentralen vom Typ Hasler T202, ersetzen in den nächsten 10 Jahren die elektromechanischen Telexzentralen. Die T202-Zentrale ist programmgesteuert und vermittelt neben dem Telexverkehr zu 50 bit/s auch Datenverkehr zu 300 bit/s. Teilnehmern und PTT bieten diese Zentralen eine Anzahl zusätzlicher Dienstleistungen und technischer Neuerungen, wie Wahl mit der Fernschreiber-Tastatur, Sonderdienste, Aufzeichnung der Anrufrufen auf Magnetband, Niederpegel-Anschluss-technik auf der Teilnehmerleitung.

Résumé. Les nouveaux centraux électroniques du type Hasler T202, utilisés par les PTT suisses depuis 1979, vont remplacer au cours de la prochaine décennie les centraux télex électromécaniques. Le central T202, à commande par programmes enregistrés, ne commute pas seulement le trafic télex à 50 bit/s, mais aussi le trafic de données à 300 bit/s. Grâce à ces centraux, les usagers et les PTT bénéficient d'un certain nombre de prestations et d'innovations techniques supplémentaires, telles que la sélection à l'aide du clavier du téléimprimeur, les services spéciaux, l'enregistrement des données d'appel sur bande magnétique ainsi que la technique de raccordement à bas niveau sur les circuits d'abonnés.

Il sistema elettronico telex e per la selezione dei dati EDWA

Riassunto. Le centrali del tipo Hasler T202 impiegate dal 1979 presso l'Azienda svizzera delle PTT nella nuova rete EDWA sostituiscono nel prossimo decennio le centrali telex elettromeccaniche. La centrale T202 è comandata da un programma e commuta, oltre al traffico telex a 50 bit/s, anche il traffico dei dati ad una velocità di 300 bit/s. Queste centrali offrono agli utenti e alle PTT una gamma di prestazioni nuove e innovazioni tecniche, ossia la selezione per mezzo di una tastiera per telex, diversi servizi speciali, la registrazione dei dati di chiamata su nastro magnetico e la tecnica di raccordo a basso livello sulla linea d'abbonato.

1 Einleitung

Bis 1978 umfasste das schweizerische Telexnetz 18 automatische Vermittlungszentralen. Diese elektromechanischen Anlagen (System Siemens TW 55) sind zwischen 1957 und 1967 erstellt und später entsprechend dem Teilnehmer- und Verkehrszuwachs laufend weiter ausgebaut worden (Fig. 1).

Bereits Ende der 60er Jahre begannen bei der Generaldirektion PTT die Studien für das neue, elektronische Telex- und Datenwählsystem EDWA. Im Jahre 1975 wurde dann beschlossen, im Zuge der Erneuerung und Erweiterung des bestehenden Telexnetzes — es zählt heute rund 32 000 Anschlüsse — für EDWA das speicherprogrammierte und zentralgesteuerte Telex- und Datenvermittlungssystem T202 der Hasler AG zu beschaffen und einzusetzen. Mit diesen neuen Zentralen sollen die Bedürfnisse des Telex- und Datenverkehrs der kommenden Jahre abgedeckt, zudem aber auch neue Sonderdienste geschaffen werden. Das Dienstleistungsangebot wird also erweitert und den Anforderungen des modernen Geschäftsverkehrs angepasst.

2 Systemaufbau

21 Allgemeine Systemeigenschaften

Das System Hasler T202 ist eine vollelektronische und programmgesteuerte Telex- und Datenzentrale. Es vermittelt Telexverkehr und Daten von asynchronen Übertragungskanälen bis 300 bit/s. Hard- und Software sind modular aufgebaut, so dass sowohl heutige Bedürfnisse als auch künftige Anforderungen erfüllt werden können.

Die hohe Leistung des Systems T202 basiert auf schnellen Hardwareeinheiten und einer leistungsfähigen Software. Die Gesamtheit der Aufgaben wird auf mehrere Hardwareeinheiten aufgeteilt (Fig. 2). Das Zentral-

1 Introduction

Jusqu'en 1978, le réseau télex suisse se composait de 18 centraux de commutation automatiques. Ces installations électromécaniques (système Siemens TW 55) ont été fabriquées entre 1957 et 1967 et elles ont été agrandies plus tard au fur et à mesure de l'accroissement du trafic et du nombre des abonnés (fig. 1).

A la fin des années de 1960 déjà, la Direction générale des PTT a commencé d'étudier le nouveau système électronique de commutation télex et de données EDWA. En 1975, on décida d'acquérir et d'utiliser pour le programme de renouvellement et d'extension du réseau télex existant (il compte aujourd'hui près de 32 000 raccordements) le système T202 de la maison Hasler SA, c'est-à-dire un central à commande centralisée par programmes enregistrés. Par l'implantation de ces nouveaux organes de commutation, on veut non seulement couvrir les besoins du trafic télex et de données à

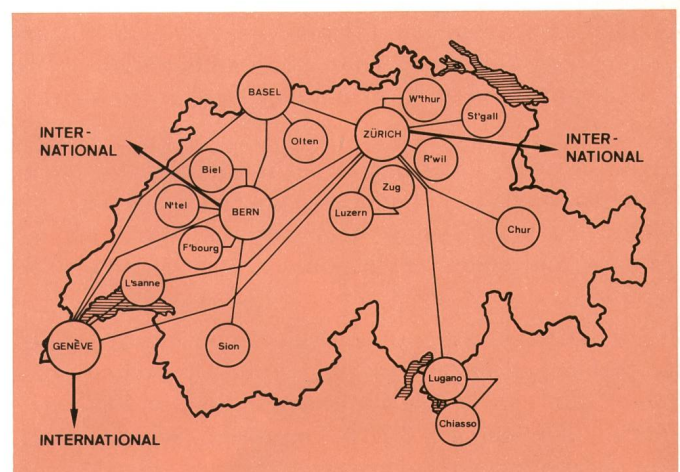


Fig. 1
Das bestehende schweizerische TW-55-Telexnetz — Le réseau télex TW 55 suisse actuel

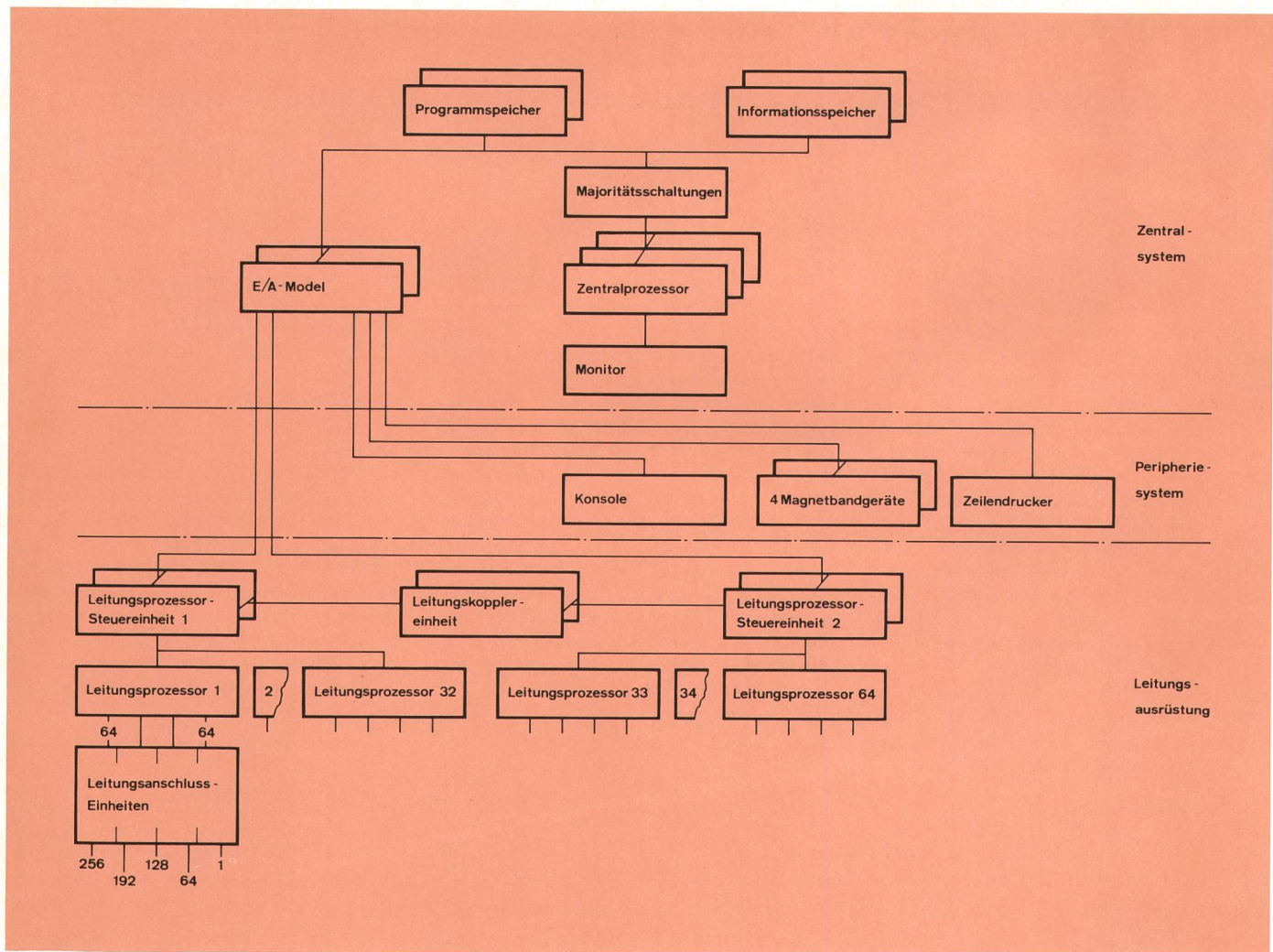


Fig. 2
Hardware-Aufbau der EDWA-Zentrale T202 — Configuration du matériel du central EDWA T202

Programmspeicher — Mémoire de programme
Informationsspeicher — Mémoire d'informations

Majoritätsschaltungen — Logique majoritaire

E/A-Modul — Module d'entrée/sortie

Zentralprozessor — Processeur central

Monitor — Moniteur

Zentralsystem — Système central

Konsole — Console

Magnetbandgeräte — Dérouleurs de bandes magnétiques

Zeilendrucker — Imprimante de lignes

Peripheriesystem — Périphériques

Leitungsprozessor-Steereinheit — Unité de commande de processeur de ligne

Leitungskopplereinheit — Coupleur de processeur de ligne

Leitungsprozessor — Processeur de ligne

Leitungs-ausrüstung — Equipement de lignes

Leitungsanschlusseinheiten — Unités de connexion de ligne

system wird von den Verbindungen nur während der Aufbau- und Auslösephase belastet. Das besonders für Vermittlungsaufgaben gestaltete Befehlsrepertoire des T202-Zentralprozessors ermöglicht eine hohe Vermittlungskapazität. Im durchgeschalteten Zustand der Verbindungen werden die Telegrafiezeichen von der ankommenden zur abgehenden Seite autonom durch die Leitungsprozessoren der Leitungs-ausrüstung übertragen.

Die Leitungs-ausrüstung bildet ein blockierungsfreies Durchschaltenetzwerk mit voller Erreichbarkeit. Sie überwacht und misst die Verzerrung aller ankommenden Zeichen und sendet nur regenerierte Zeichen auf die Leitung aus.

Die T202-Zentrale erfüllt die relevanten internationalen Empfehlungen des Vermittlungs- und Übertragungsgebietes. Die Programme für Signalisierung und Leitweglenkung sind gemäss CCITT¹-Empfehlungen ausgeführt. Die Anlage kann für eine Verbindung auf der ankomm-

300 bit/s pour les années à venir en ce qui concerne le nombre des raccordements d'abonnés, mais aussi créer des nouveaux services spéciaux, élargir l'éventail des prestations offertes et l'adapter aux exigences du trafic commercial d'aujourd'hui.

2 Structure du système

21 Caractéristiques générales du système

Le système Hasler T202 est un central de commutation télex et de données entièrement électronique à commande par programmes enregistrés. Il commute le trafic télex et les données transitant sur des voies de transmission asynchrones jusqu'à un débit de 300 bit/s. Le matériel et le logiciel sont réalisés de façon modulaire, de sorte qu'il est possible de satisfaire aussi bien les besoins actuels que les exigences futures.

Les performances élevées du central T202 reposent sur des unités de matériel rapides et sur un logiciel très performant. L'ensemble des tâches est réparti sur plusieurs unités de matériel (fig. 2). Le système central ne

¹ CCITT = Internationaler beratender Ausschuss für Telefonie und Telegrafie

menden und abgehenden Leitung mit unterschiedlichen Signalisierungsarten arbeiten. Dank des Prinzips der Programmsteuerung und der dadurch erzielten Flexibilität lässt sich das System an die Betriebsbedingungen des bestehenden Netzes sowie an künftige Erfordernisse anpassen.

Empfangsgeräte drucken laufend Berichte über den Netzwerkzustand und den Verkehrsfluss aus. Die Betriebszustände der Zentrale wie auch die Alarmer werden auf der Konsole angezeigt. Dienst-, Mitlese- und Unterhaltsplätze erleichtern die Aufgaben des für den Netzwerkkunterhalt zuständigen Personals.

Das Betriebs- und Verkehrsverhalten der T202-Zentrale wird sowohl durch die Programme als auch durch die Betriebsparameter bestimmt. Die Parameter sind tabellenmässig in der Datenbank gespeichert. Sie geben den Netzzustand wieder und bestimmen die Eigenschaften jener Netzelemente, die durch die Zentrale bedient werden (beispielsweise Verkehrsziele, Leitwege, Bündel, Leitungen, Teilnehmer usw.). Ein einfaches Unterhaltssystem erlaubt dem Betriebspersonal, die Parameter flexibel den wechselnden Bedürfnissen anzupassen (etwa Anschluss neuer Teilnehmer, Änderung der Leitweglenkung). Diese Eingaben können ohne Beeinträchtigung des Betriebes am laufenden System vorgenommen werden.

Die spezifischen Daten aller Anrufe werden auf Magnetband aufgezeichnet, und zwar aus Sicherheitsgründen gleichzeitig auf zwei Bändern. Ferner stehen zwei zusätzliche Bänder im Wartezustand bereit. Das Elektronische Rechenzentrum der PTT (ERZ) verarbeitet die registrierten Anrufrdaten schliesslich zu Teilnehmerabrechnungen, internationalen Abrechnungen und verschiedenen Statistiken.

Da die Frage der Zuverlässigkeit bei nachrichtentechnischen Systemen eine dominierende Rolle spielt, sind die wichtigen Hardwareeinheiten des Systems mehrfach ausgerüstet. Schutz- und Sicherheitsmassnahmen erlauben die laufende Überwachung der richtigen Funktion der Hardwareeinheiten. Fehler und abnormale Zustände werden automatisch entdeckt und angezeigt. Der T202-Zentralprozessor ist dreifach, andere wichtige allgemeine Steuerorgane sind doppelt ausgerüstet. Sobald ein Fehler in einer Hardwareeinheit entdeckt wird, prüfen die Rekonfigurationsprogramme die vorhandenen Möglichkeiten und lösen sofort einen den Umständen entsprechenden Umschaltprozess aus. Auf diese Weise wird so lange wie möglich eine arbeitsfähige Konfiguration aufrechterhalten. Ein Überwachungsprogramm verhindert Systemzusammenbrüche, die durch Prozessor- oder Speicherüberlastungen hervorgerufen werden könnten.

211 Systemmerkmale

Netzwerk. Die T202-Zentrale vermittelt gleichzeitig Telex-, Gentex-, Dienstverbindungen 50 bit/s und Datenverbindungen 300 bit/s.

Anrufrkapazität. Die Leistung des dreifach ausgerüsteten Einprozessorsystems beträgt in Abhängigkeit von der Signalisierung, den benutzten Sonderdiensten und dem Verhältnis der erfolgreichen zu den erfolglosen Anrufen bis zu 15 Anrufen in der Sekunde.

traite les appels que pendant la phase de leur établissement et celle de leur libération. Le répertoire d'instructions du processeur central, spécialement élaboré pour traiter la commutation, offre une capacité de traitement élevée. Pendant la phase de commutation des appels, la transmission des caractères télégraphiques s'opère de façon autonome, de l'entrée à la sortie, grâce aux processeurs de l'équipement de lignes.

L'équipement de lignes constitue un réseau de commutation à accessibilité parfaite. Il surveille et mesure la distorsion de tous les caractères entrants et n'émet sur le circuit de sortie que des caractères totalement régénérés.

Le central T202 est conforme aux recommandations internationales importantes dans le domaine de la commutation et de la transmission. Les programmes de signalisation, d'acheminement et de commutation manuelle sont réalisés selon les Avis du CCITT¹. Pour une communication déterminée, le central peut travailler avec des signalisations différentes sur les lignes entrantes et sortantes. Grâce au principe de la commande par programmes enregistrés et à la grande souplesse qui en résulte, le système peut facilement être adapté aux conditions d'utilisation de réseaux existants ainsi qu'aux demandes futures. Des rapports sur l'état du réseau et le trafic sont édités en permanence sur les récepteurs. Les états de fonctionnement du central sont signalés sur la console où sont aussi affichés les états du système d'alarme. Des positions de service, de surveillance et de maintenance facilitent les tâches du personnel responsable de l'entretien du réseau.

En ce qui concerne le service et le trafic, le comportement du central T202 est déterminé par les programmes et les paramètres d'exploitation. Ces derniers sont mémorisés sous forme de tableaux dans la banque de données. Ils reflètent à tout moment l'état du réseau et déterminent les propriétés des éléments du réseau qui sont desservis par le central, tels que destinations de trafic, voies d'acheminement, faisceaux, lignes, abonnés, etc. Un système de maintenance simple permet au personnel d'exploitation d'adapter d'une façon très souple les paramètres aux besoins variables (par exemple raccordements de nouveaux abonnés, modifications de l'acheminement). Ces changements de paramètres peuvent être effectués pendant le fonctionnement du système, sans interruption quelconque du service.

Les données spécifiques de tous les appels sont enregistrées sur bande magnétique, plus précisément sur deux bandes au même moment, pour des raisons de sécurité. De plus, deux bandes supplémentaires restent constamment en état d'attente. Finalement, le centre de calcul électronique des PTT (CCE) traite les données d'appels enregistrées et établit les factures des abonnés, les décomptes internationaux et diverses statistiques.

Etant donné que la fiabilité joue un rôle prédominant pour les équipements de télécommunication, toutes les unités de matériel importantes du système ont été multi-équipées. De nombreuses mesures de protection et de sécurité permettent de superviser en permanence le fonctionnement correct de toutes les unités du maté-

¹ CCITT = Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique

Leitungskapazität (Hardware). Ausbaubar in modularen Schritten bis zu einem Maximum von 16 384 Leitungen.

Leitungsanschlusseinheit (LTU)

- Hochpegel-LTU (TUTOV) für den Anschluss von Kabeln, die zu benachbarten konventionellen Zentralen führen (EMK ± 30 V)
- V.28-LTU (INFUL) für den Anschluss von Wechselstromtelegrafie- und Zeitmultiplex-Übertragungssystemen (EMK + 15 V)
- Frequenzumtastungs-LTU (LOFUE) für den direkten Anschluss von lokalen Teilnehmerstationen und verschiedenen Zentralenplätzen. Diese Leitungsanschlusseinheit erlaubt Duplexverbindungen bis 300 bit/s auf Zweidrahtleitungen und benutzt Frequenzen 500...3150 Hz (Sendepiegel – 14,5 dBm)

Durchschalteprinzip. Zeitmultiplex; zeichenweise.

Geschwindigkeit. 50, 75, 100, 110, 134,5, 200 und 300 bit/s sowie 1 Reserve; ausgebaut: Telex 50 bit/s, Daten 300 bit/s.

Code. Zeichen mit 5, 6, 7 oder 8 Elementen plus Startschritt und Stoppintervall; ausgebaut: Telex ITA-Nr. 2 (fünf Elemente), Daten ITA-Nr. 5 (acht Elemente).

Verzerrung

- Empfangsspielraum: besser als etwa 47 % bei 50 bit/s oder etwa 30 % bei 300 bit/s
- Regeneration der verzerrt empfangenen Zeichen: Sendeverzerrung maximal 2 % bei 50 bit/s oder 5 % bei 300 bit/s

Signalisierung. Gemäss CCITT:

- U.1 Typ A
- U.1 Typ B Impuls- und Codewahl
- U.11 Typ C
- U.11 Tabelle 2 für die ankommende Richtung vom Inland
- U.12 Typ D
- X.20/X.70 für asynchrone Daten 300 bit/s
- Teilnehmersignalisierung mit Tastaturwahl

22 Aufbau der Hardware

Die Figur 2 zeigt den Hardwareaufbau des T202-Systems, das aus den folgenden drei Teilen besteht:

- Zentralsystem
- Peripheriesystem
- Leitungsausrüstung

Jeder Systemteil arbeitet sowohl intern als auch in bezug auf die anderen Systemteile asynchron. Die Verkehrsverarbeitungskapazität wird nur durch die verfügbare Rechenzeit des Zentralprozessors bestimmt. Ein System mit dreifach ausgerüstetem Zentralprozessor verarbeitet eine Anrufrate von etwa 15 Anrufen in der Sekunde. Das mit zwei dreifach ausgerüsteten Prozessoren ausgestattete Doppelsystem kann eine Anrufrate von etwa 30 Anrufen je Sekunde verarbeiten.

221 Zentralsystem

Das Zentralsystem umfasst die allgemeinen Steuerausrüstungen, die die Funktion sowohl des Peripheriesystems als auch der Leitungsausrüstung überwachen.

riel. Les défauts et les états anormaux sont automatiquement détectés et signalés. Le processeur central du système T202 est triplé, d'autres organes généraux de commande importants sont doublés. Dès qu'un défaut est détecté dans une unité de matériel, les programmes de reconfiguration évaluent les possibilités existantes et déclenchent un processus de commutation approprié. Une configuration adéquate est ainsi maintenue aussi longtemps que possible. Un programme de surveillance empêche une défaillance totale (cataleptique) du système qui pourrait résulter d'une surcharge du processeur ou des mémoires.

211 Caractéristiques du système

Réseaux. Le central T202 commute simultanément des communications télex, gentex et de service à 50 bit/s et du trafic de données à 300 bit/s.

Capacité de traitement. La capacité de traitement d'un système à monoprocesseur (triplé) est fonction de la signalisation, des services spéciaux utilisés et du rapport appels efficaces/appels infructueux; elle atteint 15 appels par seconde.

Capacité de raccordement (matériel). Il est possible de procéder à une extension progressive par adjonction de modules jusqu'à une capacité maximale de 16 384 lignes.

Unité de raccordement (LTU)

- LTU à haut niveau (TUTOV), pour le raccordement de câbles allant à des centraux proches de type traditionnel (f.e.m. ± 30 V)
- LTU selon Avis V.28 du CCITT (INFUL), pour le raccordement d'équipements de terminaison de télégraphie harmonique et à multiplexage par répartition dans le temps (f.e.m. + 15 V)
- LTU à détection de fréquences (LOFUE), pour le raccordement direct de terminaux d'abonnés et de différentes positions du central. Ce type de LTU permet des liaisons en duplex jusqu'à 300 bit/s sur des lignes à deux fils et utilise des fréquences allant de 500...3150 Hz (niveau d'émission – 14,5 dBm)

Principe de commutation. Multiplexage par répartition dans le temps, caractère par caractère.

Vitesse de modulation. 50, 75, 100, 110, 134,5, 200 et 300 bit/s, une vitesse supplémentaire de réserve; équipement: télex 50 bit/s, données 300 bit/s.

Code. Caractères à 5, 6, 7 ou 8 moments, plus impulsions de départ et impulsions d'arrêt; équipement: télex alphabet télégraphique international N° 2 (5 éléments), données alphabet télégraphique international N° 5 (8 éléments).

Distorsions

- réception possible pour des distorsions supérieures à environ 47 % à 50 bit/s ou d'environ 30 % à 300 bit/s
- régénération des caractères déformés: distorsion à l'émission 2 % au maximum à 50 bit/s ou 5 % à 300 bit/s

Signalisation. Selon les avis du CCITT:

- U.1 type A
- U.1 type B sélection par impulsions et sélection par code de fréquence

Es besteht aus folgenden Einheiten:

- *Dem dreifach ausgerüsteten Zentralprozessor mit Majoritätsschaltkreisen und einem Monitor*

Diese Einheiten wurden extra entwickelt, damit sie die besonderen Steuerungs- und Sicherheitsbedürfnisse der speicherprogrammierten Vermittlungssysteme erfüllen. Die drei Prozessoren arbeiten parallel, wodurch alle Befehle dreifach ausgeführt werden. Die Majoritätsschaltkreise vergleichen die Ausgänge der einzelnen Zentralprozessoren und entscheiden durch Majoritätsbeschluss, welcher Ausgangswert entweder den Speichern oder den Eingabe/Ausgabe-Moduln zugeführt wird. Die Majoritätsschaltkreise bieten die Möglichkeit, einen fehlerhaften Zentralprozessor zu entdecken und sofort zu stoppen, ohne dass hierzu eine Testsoftware notwendig ist, ohne Hardwareumschaltung und ganz allgemein ohne irgendeine Betriebsunterbrechung.

Der Zentralprozessor führt alle Vorgänge aus, die zur Steuerung des gesamten Systems nötig sind. Er arbeitet nach Befehlen, die im Programmspeicher enthalten sind. Es gibt dreissig Grundbefehle und zehn Befehlsmodifikationen, die zusammen eine sehr grosse Zahl von Befehlen ermöglichen. Der Zentralprozessor arbeitet entweder auf Wort- (16 bit) oder Bytebasis (8 bit) mit einer typischen Befehlsausführungszeit von fünf Mikrosekunden. Er umfasst acht 20-bit-Basisregister, acht 16-bit-Prozessor-/Indexregister und ein Unterbruchsystem mit 16 Prioritäten.

Neben dem Zentralprozessor gibt es einen Monitor, der dem Unterhaltungspersonal vollen Zugriff auf die Zentralprozessoren ermöglicht. Mit ihm werden Prüf- und Fehlersuchoperationen ausgeführt.

- *Den doppelt ausgerüsteten Programm- und Informationsspeichern (Kernspeicher)*

Programm- und Informationsspeicher lassen sich mit der heutigen Konfiguration unabhängig voneinander in Schritten von 16-k-Zeilen bis höchstens 256-k-Zeilen ausbauen (Zentralen in der Schweiz sind heute mit 112...160-k-Zeilen ausgerüstet). Jede Zeile besteht aus vier Bytes für Befehle oder Daten und einem Byte für die automatische Erkennung von Hardware- und Softwarefehlern. Die Programmspeicher enthalten die Systemprogramme und werden, nachdem die Programme eingespeichert sind, im allgemeinen zum Schreiben gesperrt. Die Informationsspeicher enthalten veränderliche Daten, wie semipermanente Betriebsparameter (Verkehrsziele, Leitwege, Bündel, Leitungen, Teilnehmer usw.) und transiente Anrufrdaten. Sie arbeiten in einem Lese- und Schreibmodus.

- *Den doppelt ausgerüsteten Eingabe/Ausgabe-Moduln*

Diese Einheiten sind selbständige Eingabe/Ausgabe-(E/A-)Prozessoren mit vier Speicherkanälen und acht E/A-Kanälen für den Anschluss der Peripheriegeräte und der Leitungsausrüstung. Sie führen alle entsprechenden Operationen aus, sobald diese durch den Zentralprozessor eingeleitet worden sind. Sie übertragen die Information direkt zwischen den Speichern und den E/A-Geräten und entlasten so den Zentralprozessor von umfangreichen Routinearbeiten.

- U.11 type C
- U.11 tableau 2 pour le trafic national entrant
- U.12 type D
- X.20/X.70 pour les données asynchrones à 300 bit/s
- Signalisation côté abonné par clavier

22 Structure du matériel

La figure 2 montre la structure du matériel utilisé dans le système T202, qui se compose des trois parties suivantes:

- unité centrale
- périphériques
- équipements de lignes

Chaque partie du système fonctionne en mode asynchrone, aussi bien dans ses propres circuits qu'en relation avec d'autres parties de l'ensemble. C'est uniquement le temps de calcul dont dispose le processeur central qui détermine la capacité de traitement du trafic. Un système à processeur central triplé traite environ 15 appels par seconde. Un système double disposant de deux processeurs triplés, peut faire face à environ 30 appels par seconde.

221 Unité centrale

L'unité centrale comprend les équipements de commande généraux, qui surveillent à la fois le fonctionnement des périphériques et celui des équipements de lignes. Elle comprend les sous-unités suivantes:

- *Le processeur central triplé pourvu de logiques majoritaires et d'un moniteur*

Ces unités ont été développées tout spécialement, afin qu'elles satisfassent aux besoins particuliers en matière de commande et de sécurité des systèmes à commutation par programmes enregistrés. Les trois processeurs fonctionnent en parallèle, ce qui fait que tous les ordres sont exécutés trois fois. Les logiques majoritaires comparent les sorties des divers processeurs centraux et décident, conformément à leur fonction, quelles informations doivent être mémorisées et lesquelles doivent être dirigées sur les modules E/A (entrée-sortie). Grâce à ces logiques majoritaires, un processeur central défectueux peut être décelé et immédiatement bloqué, sans qu'il soit nécessaire pour cela de mettre en œuvre un logiciel de test, de commuter des unités de matériel ou d'interrompre le service.

Le processeur central exécute toutes les opérations nécessaires à la commande du système complet. Il fonctionne selon des instructions stockées dans la mémoire de programmes. On distingue 30 instructions de base et 10 modifications d'instruction, qui permettent de composer un très grand nombre d'ordres. Le processeur central traite soit des mots de 16 bit, soit des mots de 8 bit, le temps typique d'exécution d'une instruction étant de cinq microsecondes. Le processeur comprend huit registres de base à 20 bit, huit registres de processeur/index à 16 bit et un système d'interruption à 16 priorités.

Grâce à un moniteur relié au processeur central, le personnel de maintenance peut y accéder directement. Il permet la réalisation de procédures d'essai et de recherche de défauts.

222 Peripheriesystem

Dieses System dient zur Steuerung und Überwachung der gesamten T202-Zentrale und des externen Netzes. Weiter sammelt es die Anrufrufen für die Abrechnungen und Statistiken. Das Peripheriesystem umfasst:

● Die Konsole

Sie besteht aus einem Steuerfernreiber, einem Informationsfernreiber, einem Lochstreifenleser, einem Lochstreifenstanzer und einer Alarmanzeige. Fast alle Konsolenkommandos und -meldungen betreffen eine der folgenden Funktionen:

- Nachführen von Betriebsparametern
- Ändern der Systemkonfiguration
- Steuern der Anrufrufenaufzeichnung
- Laden und Starten von Nicht-Echtzeitprogrammen
- Messen der Systembelastung
- Ausdrucken von besonderen Systemzuständen und Alarmen
- Starten und Steuern der Anlage
- Eingeben von Mutationen und Programmkorrekturen

● Das doppelt ausgerüstete Magnetband-Untersystem

Dieses besteht aus vier digitalen Magnetbandgeräten. Drei Magnetbandgeräte in jedem Untersystem werden für das Systemband, das Anrufrufenband und dessen Ersatzband benötigt. Das Systemband enthält alle für den Betrieb erforderlichen Programme und Daten. Das vierte Magnetbandgerät dient Hilfsaufgaben und wird als Reserve bei Unterhaltsarbeiten benutzt.

● Den Zeilendrucker

Er hat eine Druckgeschwindigkeit von 600 Zeilen/min und druckt Listen der Betriebsparameter, Mutationsprotokolle, Prüfberichte, Programme, Speicherinhalte usw.

223 Leitungsausrüstung

Die vollelektronische Leitungsausrüstung bildet ein blockierungsfreies Zeitmultiplex-Durchschaltenetzwerk. Sie besteht aus zwei Leitungsprozessorsystemen, die durch je doppelt ausgerüstete Leitungsprozessoreinheiten gesteuert und durch Leitungskopplereinheiten verbunden sind. Ein einzelner Leitungsprozessor besitzt eine Kapazität von 256 Leitungen, und an jedes System können bis zu 32 Leitungsprozessoren angeschlossen werden. Somit beträgt die maximale Gesamtleitungskapazität eines Einfach-Prozessorsystems mit zwei Leitungsprozessoren 16 384 Leitungen. Mit einem Doppel-Prozessorsystem kann die doppelte Anschlusszahl, also 32 768 Leitungen, bedient werden. Die Leitungsprozessoren sind selbständige, festverdrahtete periphere Einheiten. Sie akzeptieren Start/Stopp-Zeichen mit diskreten Geschwindigkeiten von 50...300 bit/s und mit einer 5-, 6-, 7- oder 8-bit-Codestruktur. Diese Einheiten erlauben den Empfang und die Übertragung von Signalisierungszeichen in der Anrufruf- und -abbauphase und die zeitmultiplexierte Weitergabe der Telegrafiezeichen im durchgeschalteten Zustand. Die Leitungsprozessoren tasten in gleichmässigen Intervallen von 0,277 ms alle Leitungen ab. Auf diese Weise wird jedes Zeichenelement bei 300 bit/s zwölfmal abgefragt. Zeichenelemente

● La mémoire de programmes et la mémoire d'informations doublées (mémoires à tores de ferrite)

Compte tenu de la configuration actuelle, la mémoire de programmes et la mémoire d'informations peuvent être agrandies indépendamment l'une de l'autre en pas de 16 k-lignes jusqu'à 256 k-lignes au maximum (les centraux suisses ont actuellement une capacité de 112 à 160 k-lignes). La capacité de chaque ligne est de quatre Bytes d'instructions ou de données et d'un Byte servant à la reconnaissance automatique d'erreurs de matériel et d'erreurs de logiciel. Les mémoires de programmes contiennent les programmes de système et sont généralement bloquées à l'écriture lorsque des programmes sont mémorisés. Les mémoires d'informations contiennent les données variables, telles que les paramètres d'exploitation semi-permanents (destinations, voies d'acheminement, faisceaux, lignes, abonnés, etc.), et les données d'appel transitoires. Elles fonctionnent en mode lecture/écriture.

● Le module d'entrée/sortie doublé

Ces unités sont des processeurs d'entrée/sortie (E/A) autonomes possédant quatre canaux de mémorisation et huit canaux d'entrée/sortie pour le raccordement de périphériques et de l'équipement de lignes. Ce module exécute les opérations d'entrée/sortie de façon indépendante dès qu'elles ont été initialisées par le processeur central. Vu qu'il transmet directement les informations entre les mémoires et les équipements d'entrée/sortie, il décharge le processeur central d'un grand nombre de tâches de routine.

222 Système périphérique

Ce système sert à commander et à surveiller tout le central T202 ainsi que le réseau externe. Il collecte de plus les données d'appel pour la facturation et les statistiques. Le système périphérique comprend:

● La console

Elle est constituée par un téléimprimeur de commande, un téléimprimeur d'information, un lecteur de bande perforée, un perforateur de bande et un dispositif de visualisation d'alarmes. Presque toutes les commandes et tous les messages de la console se rapportent à l'une des fonctions suivantes:

- mise à jour des paramètres d'exploitation
- changement de la configuration du système
- commande de l'enregistrement des données d'appel
- chargement et mise en route des programmes ne se déroulant pas en temps réel
- mesure de la charge du système
- rapport d'état particulier du système et des alarmes
- mise en route et commande de l'installation
- entrée de mutations et de corrections de programmes

● Le sous-système de bandes magnétiques doublé

Il se compose de quatre dérouleurs de bandes magnétiques fonctionnant selon le principe numérique. Trois de ces unités dans chaque sous-système sont requises pour la bande de système, la bande des données

von 20 ms, wie sie auf 50-bit/s-Leitungen auftreten, werden 72mal abgefragt. Zeichenverzerrungen von mehr als 40 % (bei 50 bit/s) werden zugelassen. Die wieder ausgesendeten Signale sind regeneriert. Ausserdem findet automatisch und dauernd eine Überwachung der Verzerrung aller empfangenen Zeichen statt. Sobald die Verzerrungen einen vorgegebenen Wert überschreiten, wird eine Alarmmeldung ausgedruckt. Somit reduziert sich die für die routinemässige Leitungsüberwachung aufzuwendende Zeit.

23 Software

Das T202-System ist mit einem besonders für Vermittlungszwecke konzipierten Computer ausgerüstet. Dieses Konzept bietet die Möglichkeit, durch Programme, Befehle, Routinen usw. oder, gesamthaft ausgedrückt, durch die Software das Verhalten der Zentrale zu verändern oder zu beeinflussen. Die Gesamtsoftware ist in das Betriebssystem und in Applikationsprogramme aufgeteilt.

231 Das Betriebssystem

Das Betriebssystem enthält alle Programme, die nötig sind, um den Applikationsprogrammen die Möglichkeit der Hardware zur Verfügung zu stellen. Weiter ermöglicht es den Informationsaustausch zwischen dem Bedienungspersonal und der Anlage.

Im folgenden werden einige Programme des Betriebssystems kurz dargestellt:

- *Real-Time-Überwachung*. Sie organisiert und koordiniert die Ausführung aller Echtzeitprogramme, verwaltet die Rechenzeit und führt das Datum und die Zeit nach.
- *Ein-/Ausgabesteuerungssystem*. Es steuert die Ein- und Ausgabeoperationen mit den peripheren Untersystemen in allen Normal- und Ausnahmefällen und überwacht diese Operationen.
- *Rekonfigurationsprogramme*. Mit ihnen werden die Auswirkungen von Systemfehlern auf den Verkehr minimalisiert.
- *Hardwareunterhaltungsprogramme*. Sie setzen sich aus On-line-Hardwaretestprogrammen, On-line-Engineering-Programmen und Off-line-Hardwaretestprogrammen zusammen. Die On-line-Programme können gleichzeitig mit den Telexprogrammen ablaufen, die Off-line-Programme jedoch nicht.

232 Applikationsprogramme

Die Applikationsprogramme bestimmen das Verhalten des Systems als Telexzentrale. Sie sind in ihren Funktionen flexibel und können den verschiedensten Anforderungen gerecht werden. Dies wird vor allem mit dem Datenbankkonzept erreicht. Ein Mutationssystem ermöglicht, alle Betriebsparameter in der Datenbank zu verändern und damit das Verhalten der Zentrale den wechselnden Verkehrs- und Betriebsbedürfnissen anzupassen. Die Applikationsprogramme setzen sich aus den folgenden Teilgebieten zusammen:

- Datenbanken, transiente und semipermanente Betriebsinformation
- Mutationssystem für Betriebsinformation

d'appel et la bande de remplacement de cette dernière. La bande de système contient tous les programmes et toutes les données nécessaires pour le service. Le quatrième dérouleur de bandes magnétiques assure des fonctions auxiliaires et est utilisé en tant que réserve lors des travaux d'entretien.

● *L'imprimante rapide*

Elle fonctionne à une vitesse d'impression de 600 lignes à la minute et édite des listes sur les paramètres d'exploitation, les protocoles de mutation, les rapports de tests, les programmes, les contenus de mémoires, etc.

223 Equipement de lignes

Cet équipement de lignes entièrement électronique constitue un réseau de connexion à multiplexage temporel sans blocage. Il se compose de deux systèmes de processeurs de lignes, chacun d'eux étant commandé par une unité de commande de processeurs de lignes doublée et relié à l'autre par une unité de couplage de lignes également doublée. La capacité d'un processeur de lignes est de 256 raccords et chaque système de processeurs de lignes peut être relié à 32 commandes de processeurs de lignes. C'est ainsi que la capacité de lignes maximale d'un système de processeurs simple équipé de deux systèmes de processeurs de lignes atteint 16 384 circuits. Avec un système de processeurs doublé, il est possible de desservir deux fois plus de raccords, c'est-à-dire 32 768 circuits. Les processeurs de lignes sont des unités périphériques indépendantes à câblage fixe. Elles acceptent des signaux de départ et d'arrêt avec des vitesses discrètes de 50 à 300 bit/s et une structure de code à 5, 6, 7 ou 8 bit. Elles permettent la réception et la transmission de signaux de signalisation durant la phase d'appel et de déconnexion et le transfert en multiplexage temporel des signaux télégraphiques à l'état de connexion directe. Les processeurs de lignes explorent tous les circuits à des intervalles réguliers de 0,277 ms. De cette manière, chaque élément de signal est exploré 12 fois à la vitesse de 300 bit/s. Les éléments de signaux de 20 ms, tels qu'ils surviennent sur les lignes à 50 bit/s, sont interrogés 72 fois. Les distorsions de signaux dépassant 40 % (à 50 bit/s) sont admises. Les signaux réémis sont régénérés, cependant que tous les signaux reçus sont automatiquement et continuellement surveillés à l'égard de la distorsion. Dès que les distorsions dépassent une valeur de consigne, une alarme est imprimée. De cette manière, on peut éviter les pertes de temps dues à une surveillance de routine des lignes.

23 Logiciel

Le système T202 est équipé d'un ordinateur spécialement prévu pour la commutation. Grâce à cette conception, il est possible de modifier ou d'influencer le comportement du central par la mise en œuvre de programmes, d'instructions, de tests de routine, etc. ou, en bref, par la mise en œuvre du logiciel. L'ensemble du logiciel se répartit en deux groupes, celui du système d'exploitation et celui des programmes d'application.

- Signalisierung
- Leitweglenkung
- Erfassung der Anruflisten
- On-line-Verkehrs- und -Systemstatistiken
- Mitschreibeinrichtungen
- Test- und Dienstfernrechner
- Netzwerkverwaltung
- Optische und akustische Alarme

3 Betriebliche Neuerungen

Für den Telexabonnenten ergeben sich aus der Umstellung auf EDWA einige allgemeine betriebliche Neuerungen und zusätzliche Möglichkeiten (Sonderdienste).

31 Allgemeine Neuerungen

Ein EDWA-Anschluss unterscheidet sich vom herkömmlichen Telexanschluss durch das Fehlen der Wählscheibe. Die Rufnummer des gewünschten Partners wird mit der Tastatur des Fernrechner eingetippt und auf dem Mitlesbeleg abgedruckt. Falschwahlen sind somit sofort erkennbar und können — wie andere Tippfehler — mit einem Irrungszeichen korrigiert werden. Die Tastaturwahl gestattet aber auch, die Wahlinformation durch alphabetische Codes zu ergänzen und damit das System zu veranlassen, zusätzliche Funktionen, also Sonderdienste, auszuführen. Zudem wird der Namensgeber der gerufenen Telexstation vom System selbständig ausgelöst.

Die EDWA-Zentrale informiert den Teilnehmer in Druckschrift auch über die jeweiligen Betriebszustände, wie «Teilnehmer besetzt» oder «keine Leitung frei».

32 Sonderdienste

Gegen Entrichtung der entsprechenden Zuschlagsgelder kann der EDWA-Teilnehmer folgende Sonderdienste beanspruchen, die je nach Art abonniert werden müssen oder nur für einzelne Verbindungen benutzt werden können:

● Rundschreiben

Eine Nachricht kann gleichzeitig bis zu 10 Partnern übermittelt werden. Beim Verbindungsaufbau sind, neben einem bestimmten Code, alle gewünschten Rufnummern nacheinander zu wählen. Dieses Rundschreiben kann jeder EDWA-Teilnehmer mit seinem normalen Anschluss einleiten. Nach dem Wählen ruft die T202-Zentrale alle Teilnehmer an und baut die Verbindungen auf, wobei die Namensgeber ausgetauscht werden. Danach kann die Meldung allen gerufenen Teilnehmern gleichzeitig übermittelt werden.

● Rundschreiben mit vorgeschichteten Adresslisten

Dieser Dienst ist für Teilnehmer gedacht, deren Rundschreiben immer an die gleichen Empfänger gerichtet sind. Die gewünschten Rufnummern sind nicht wie beim gewählten Rundschreiben einzeln einzugeben, sondern die Verbindungen werden nach dem Code des Teilnehmers von der EDWA-Zentrale, gemäss einer gespeicherten Liste, die mit einer Ziffer angewählt wird, automatisch hergestellt. In der EDWA-Zentrale können je Teil-

231 Système d'exploitation

Le système d'exploitation contient tous les programmes nécessaires pour procurer aux programmes d'application les possibilités du matériel. Par ailleurs, il permet l'échange d'informations entre l'installation T202 et le personnel qui la dessert et vice versa.

Quelques programmes du système d'exploitation sont brièvement exposés dans ce qui suit:

- *Surveillance en temps réel.* Elle organise et coordonne le déroulement de tous les programmes en temps réel, gère le temps de calcul, et met à jour la date et l'heure.
- *Système de commande entrée/sortie.* Il commande les opérations d'entrée/sortie avec les sous-systèmes périphériques dans tous les cas normaux et exceptionnels et surveille en plus ces opérations.
- *Programmes de reconfiguration.* Ces programmes minimisent les répercussions d'erreurs de systèmes sur le trafic.
- *Programmes d'entretien du matériel.* Ils se composent de programmes de test de matériel en temps réel, de programmes d'ingénierie en temps réel et de programmes de tests du matériel en différé. Les programmes en temps réel peuvent se dérouler en même temps que les programmes télex, ce qui n'est pas le cas pour les programmes en différé.

232 Programmes d'application

Les programmes d'application déterminent le comportement du système en tant que central télex. Vu la flexibilité de leur fonction, ils peuvent être adaptés aux exigences les plus diverses. C'est surtout la conception de la banque de données qui permet d'atteindre cet objectif. Par un système de mutation, on peut modifier tous les paramètres d'exploitation dans la banque de données, de façon que le comportement du central s'adapte aux exigences variables du trafic et de l'exploitation. Les programmes d'application se composent des domaines partiels suivants:

- banque de données, informations d'exploitation transitoires et semi-permanentes
- système de mutation des informations d'exploitation
- signalisation
- acheminement
- enregistrement des données d'appel
- statistiques en temps réel du trafic et du système
- téléimprimeurs de surveillance
- téléimprimeurs de service et de test
- maintenance du réseau
- alarmes optiques et acoustiques

3 Nouveautés en matière d'exploitation

Le passage au système EDWA offre aux abonnés télex des possibilités supplémentaires (services spéciaux) et quelques innovations dans le domaine de l'exploitation.

31 Nouveautés d'ordre général

Un raccordement EDWA se distingue d'un raccordement télex ordinaire par l'absence du disque de sélec-

nehmer höchstens vier Listen zu je 10 Teilnehmern gespeichert werden.

● *Kurzwahl*

Die Kurzwahl dient allen Teilnehmern, die häufig mit dem gleichen Partner verkehren. Statt jedesmal die volle Rufnummer zu wählen, kann die Verbindung mit einer 1- oder 2stelligen Kurznummer hergestellt werden. Jeder Teilnehmer kann sich in der EDWA-Zentrale höchstens 16 Nummern mit je maximal 15 Ziffern als Kurznummer zuteilen lassen.

● *Direktruf*

Beim Direktruf stellt der EDWA-Teilnehmer die Verbindung mit einem zum voraus bestimmten Partner durch einfachen Tastendruck (zum Beispiel Anruftaste) her. In der abgehenden Richtung kann nicht gewählt werden, die Zentrale baut die Verbindung aufgrund der in der Datenbank gespeicherten Rufnummer auf. In der ankommenden Richtung ist jedoch der Direktrufanschluss wie ein Telexteilnehmer normal erreichbar.

● *Zuschreiben der Verbindungsdauer*

Dem rufenden Teilnehmer wird am Schluss einer in Selbstwahl hergestellten Verbindung die gebührenpflichtige Verbindungsdauer in Minuten und Sekunden zugeschrieben. Der Teilnehmer kann festlegen, ob diese Meldung für alle oder nur für die bei der Wahl mit einem besonderen Code versehenen Verbindungen ausgedruckt werden soll.

● *Zuschreiben von Datum und Uhrzeit*

T202-Teilnehmer können in der Datenbank so markiert werden, dass ihnen im Anschluss an die Auslösung bei allen Verbindungen als rufender wie gerufener Teilnehmer Datum und Uhrzeit zugeschrieben wird.

● *Anrufumleitung*

Jeder Teilnehmer hat die Möglichkeit, in der EDWA-Zentrale eine nationale Rufnummer als Ziel von Anrufumleitungen speichern zu lassen. Der EDWA-Teilnehmer kann mit einem Code von seinem Anschluss aus die Umleitung selber ein- oder ausschalten.

● *Hinweistexte*

EDWA-Teilnehmer können die Speicherung eines beliebigen Hinweistextes bis zu einer maximalen Länge von 100 Zeichen (etwa «Betriebsferien von ... bis ...») verlangen. Der Teilnehmer kann mit einem Code von seinem Anschluss aus den Text ein- oder ausschalten. Dieser Text wird einem Anrufer automatisch übermittelt, sobald dieser eine Verbindung zum genannten Teilnehmer aufbaut. Der Übermittlung des Hinweistextes kann dann ein normaler Nachrichtenaustausch folgen.

● *Rechnungsunterteilung*

Ein EDWA-Teilnehmer, der seine Telextaxen auf verschiedene Rechnungen aufteilen möchte, muss vor den Wahlziffern einen Code eingeben, aus dem hervorgeht, welches Konto die von dieser Verbindung anfallenden Gebühren belasten sollen.

tion. En effet, le numéro d'appel du correspondant est introduit par le clavier du téléimprimeur et il est imprimé sur le papier de la machine. Des sélections erronées sont ainsi immédiatement reconnues et peuvent, comme des fautes de frappe, être corrigées à l'aide du signe d'erreur. On peut aussi, en composant le numéro sur le clavier, compléter l'information de sélection par des codes alphabétiques et engager le système à exécuter des fonctions supplémentaires, c'est-à-dire des services spéciaux. En plus de cela, l'émission de l'indicatif de la station télex appelée est provoquée automatiquement.

Le central EDWA informe l'abonné par un message imprimé des états d'exploitation actuels tels que «abonné occupé» ou «pas de ligne libre».

32 Services spéciaux

Moyennant versement de suppléments de taxe, les abonnés EDWA peuvent avoir recours aux services spéciaux suivants qui, selon leur genre, doivent être pris en abonnement ou peuvent être utilisés pour des communications isolées:

● *Diffusion*

Un message peut être transmis simultanément jusqu'à 10 correspondants. En établissant la communication, il y a lieu de composer, en plus d'un code déterminé, tous les numéros d'appel désirés à la suite les uns des autres. Chaque abonné EDWA peut procéder à cette diffusion au moyen de son raccordement habituel. A la fin de la sélection, le central T202 appelle tous les correspondants et établit les communications, les indicatifs étant alors échangés. Après cela, le message peut être transmis simultanément à tous les abonnés appelés.

● *Diffusion d'après des listes d'adresses mémorisées antérieurement*

Ce service est destiné aux abonnés qui doivent toujours transmettre les mêmes textes aux mêmes destinataires. Dans ce service, il n'est plus nécessaire comme dans la diffusion d'appeler tous les correspondants séparément, car c'est le central EDWA qui s'en charge après réception du code de l'abonné d'après une liste mémorisée sélectionnée automatiquement par composition d'un chiffre. Le central EDWA permet à chaque abonné de mémoriser au plus quatre listes de 10 correspondants.

● *Sélection abrégée*

La sélection abrégée est surtout utile aux abonnés qui doivent souvent correspondre avec le même partenaire. Au lieu de composer chaque fois le numéro d'appel complet, il est possible d'établir la communication avec un numéro abrégé à un ou deux chiffres. Chaque abonné peut obtenir dans un central EDWA 16 numéros abrégés au plus, correspondant chacun à 15 chiffres de sélection au maximum.

● *Appel direct*

En appel direct, l'abonné EDWA établit la communication avec un partenaire prédéterminé, par simple pres-

● Anschlussidentifizierung

Die Anschlussidentifizierung wird von der Zentrale aufgrund des Leitungsanschlusses erzeugt. Sie kann vom Teilnehmer nicht beeinflusst werden und besteht aus der internationalen Zielkennzahl gemäss der CCITT-Empfehlung F.69 und der Teilnehmerrufnummer. In der Geschwindigkeitsstufe 50 bit/s wird sie, wenn überhaupt vom Teilnehmer erwünscht, nur in der Vorwärtsrichtung übertragen, in der Geschwindigkeitsstufe 300 bit/s jedoch in beiden Richtungen.

Die Kombination von Sonderdiensten ist nur im Rahmen ihrer Kompatibilität möglich. Der Direktruf kann beispielsweise nicht zusammen mit Rundschreiben verlangt werden. Hingegen ist es möglich, den Sonderdienst «Zuschreiben der gebührenpflichtigen Verbindungsdauer» mit den übrigen, vom Teilnehmer direkt durch besondere Codes beim Verbindungsaufbau angeforderten Sonderdiensten zu verwenden.

4 Netzkonzept

41 EDWA-Einführung

Für die Einführung der EDWA-Technik ist folgendes vorgesehen. EDWA-Zentralen werden dort gebaut, wo der Verkehrs- und Teilnehmerzuwachs nicht mehr von den bestehenden Zentralen bewältigt werden kann. In einer ersten Phase sind EDWA-Zentralen in den Verkehrsschwerpunkten Zürich, Genf, Bern und Basel geplant.

Die erste Anlage «Zürich-Füssli» mit einer Kapazität von 6500 Systemanschlüssen wurde im Mai 1979, die zweite Zentrale «Genf-Stand» mit 5000 Anschlüssen im November 1979, die Zentrale «Zürich-Herdern» im März 1981 in Betrieb gesetzt. Vorgesehen «Bern-Weissenbühl» (1982) und «Basel-Wallstrasse» (1983/84). Die heutigen elektromechanischen Telexzentralen (TW 55) in Basel, Bern, Genf und Zürich bleiben vorläufig noch in

sion sur une touche (par exemple la touche d'appel). En sortie, il est impossible de sélectionner, étant entendu que le central établit la communication sur la base du numéro mémorisé dans la banque de données. En revanche, en tant qu'appareil récepteur, il est normalement accessible à tous les abonnés appelants.

● Indication de la durée taxable

Si l'abonné le désire, le central EDWA lui communique la durée taxable en minutes et en secondes à la fin de chaque communication établie en service automatique. L'abonné peut déterminer si ce message doit être imprimé chez tous les correspondants ou seulement chez ceux dont le numéro a été composé conjointement à un code spécial.

● Indication de la date et de l'heure

Les abonnés au central T202 peuvent être marqués dans la banque de données, de sorte que le central déclenche l'impression de la date et de l'heure exacte de transmission ou de réception après chaque communication entrante ou sortante.

● Déviation d'appels

Chaque abonné peut mémoriser dans le central EDWA un numéro d'appel national sur lequel tous les appels entrants seront déviés. L'abonné EDWA peut connecter ou déconnecter la déviation à partir de son propre raccordement par composition d'un code.

● Textes d'information

Les abonnés EDWA peuvent demander la mémorisation d'un texte d'information dont la longueur ne doit pas excéder 100 caractères (par exemple «vacances annuelles du... au...»). Ce texte peut être connecté et déconnecté par l'abonné sur le clavier télex au moyen d'un code. Le texte est automatiquement transmis au correspondant, dès que la communication est établie. La transmission du texte d'information peut être suivie d'un échange normal de messages.

● Comptes partagés

En introduisant un code de différenciation dans la sélection de chaque communication, l'abonné EDWA peut faire répartir le montant global des taxes entre plusieurs groupes. Cela permet de comptabiliser les dépenses pour le télex d'après différentes sections de frais.

● Identification du raccordement

L'identification du raccordement est générée par le central sur la base du raccordement de ligne. Elle ne peut pas être influencée par l'abonné. L'identification du raccordement est constituée par le code de destination international selon l'Avis F.69 du CCITT et par le numéro d'appel de l'abonné. Pour la classe de vitesse 50 bit/s, elle n'est transmise que dans la direction amont et pour la classe de vitesse 300 bit/s dans les deux directions.

Il n'est possible de combiner les services spéciaux que dans les limites de leur compatibilité. L'appel direct, par exemple, ne peut pas être associé à la diffusion. En

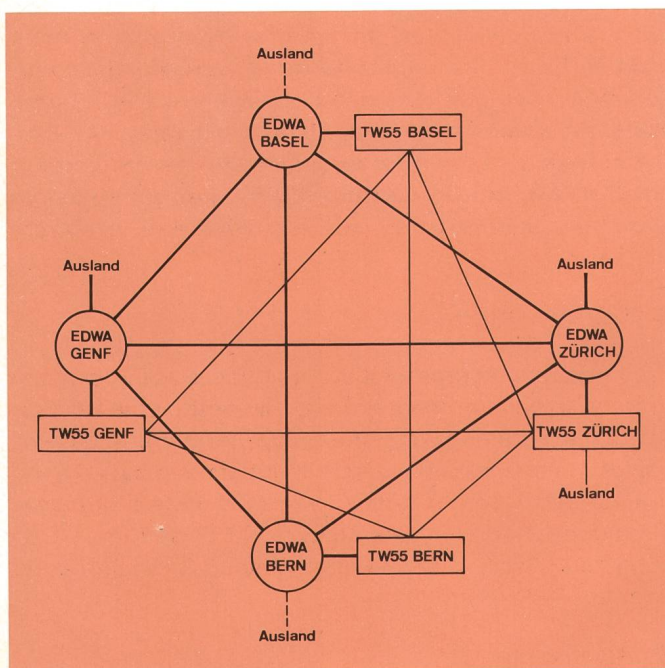


Fig. 3
Netzkonzept mit EDWA — Conception du réseau EDWA
Ausland — Etranger

Betrieb und mit Verbindungsleitungen untereinander vermascht (Fig. 3). Über diese Bündel werden der TW-55-Inlandverkehr und vorläufig noch der in Zürich in dieses Netz fließende Verkehr vom Ausland abgewickelt. Sobald EDWA-Zentralen in Betrieb stehen, wird der Querverkehr TW 55-EDWA in beiden Richtungen über die lokalen Verbindungen vermittelt. Alle EDWA-Zentralen werden ebenfalls durch Querleitungen miteinander verbunden.

Weitere EDWA-Zentralen sollen später in Lausanne, Lugano, St. Gallen und allenfalls auch in andern Städten gebaut werden, wenn die elektromechanischen Telexzentralen an diesen Orten ersetzt werden müssen. T202-Zentralen sind jedoch wegen der verhältnismässig hohen Initiaillasten erst von einer gewissen Mindestgrösse (3000...4000 Systemanschlüsse) wirtschaftlich. Nach heutiger Planung wird voraussichtlich Anfang der 90er Jahre das Telexnetz vollständig auf EDWA umgestellt sein.

42 Ortsteilnehmeranschluss

Die Teilnehmer werden nicht mehr in Hochpegeltechnik (120 V/40 mA), sondern in Niederpegel-Tonfrequenztechnik (Fig. 4) an EDWA-Zentralen angeschlossen. Die Störbeeinflussung der Nachbaradern im gleichen Kabel wird dadurch wesentlich verringert. Auch wird die Information nicht mehr mit Gleichstrom-, sondern mit binärer Frequenzumtastung übertragen. Das verwendete Übertragungsverfahren erlaubt Duplexbetrieb über Zweidrahtleitung.

Die neue Anschlussart bedingt beim Teilnehmer mit konventionellen Fernschreibern entweder einen Adapter zur Umsetzung der Frequenz in Gleichstromimpulse und umgekehrt oder bei neuen Fernschreibertypen einen integrierten Tonfrequenzadapter.

Die *Niederpegeltechnik* arbeitet folgendermassen:

Von der Zentrale zum Teilnehmer wird bei Startpolarität eine Frequenz von 500 Hz und bei Stopppolarität eine solche von 700 Hz gesendet. Ein Tiefpassfilter begrenzt das durch die Frequenzmodulation entstehende Spektrum von etwa 1 kHz an. Über einen Trennverstärker und eine Gabelschaltung gelangt das Signal auf die Zwei-

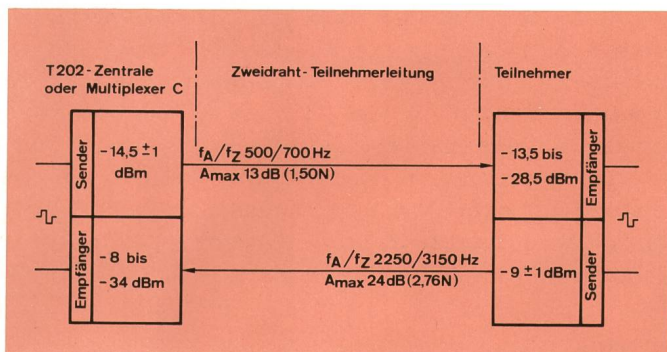


Fig. 4
Niederpegel-Tonfrequenztechnik. Übertragungsfrequenzen und Sende/Empfangsverhältnisse — Technique à fréquences vocales à bas niveau. Fréquences de transmission et relation entre les niveaux à l'émission et à la réception

T202-Zentrale oder Multiplexer C — Central T202 ou multiplexeur C
Zweidraht-Teilnehmerleitung — Circuit d'abonné à deux fils
Teilnehmer — Abonné
Empfänger — Récepteur
Sender — Emetteur

revanche, il est possible de combiner le service spécial «indication de la durée taxable de la communication dans le trafic automatique» avec les autres services que l'abonné a choisis directement en composant un code spécial lors de l'établissement de la communication.

4 Conception du réseau

41 Introduction du système EDWA

Il est prévu d'appliquer la stratégie d'introduction suivante à la technique EDWA: Les centraux EDWA seront construits aux endroits où l'accroissement du trafic et du nombre des abonnés ne peut plus être maîtrisé par les centraux existants. Au cours d'une première phase, les centraux EDWA seront implantés aux centres de concentration du trafic de Zurich, Genève, Berne et Bâle.

La première installation «Zurich-Füssli», d'une capacité de 6500 raccordements, a été mise en service au mois de mai 1979, le deuxième central «Genève-Stand», 5000 raccordements, au mois de novembre 1979. Quant au central «Zurich-Herdern», il a été ouvert à l'exploitation en mars 1981, alors que «Berne-Weissenbühl» est prévu pour 1982 et «Bâle-Wallstrasse» pour 1983/84. Pour l'instant, les anciens centraux télex électromécaniques (TW 55) restent en service à Bâle, Berne, Genève et Zurich, leurs circuits d'interconnexion étant maillés (fig. 3). Le trafic national TW 55 ainsi que, pour l'instant encore, le trafic TW 55 arrivant de l'étranger dans le réseau de Zurich sont traités par ces faisceaux. Dès que les centraux EDWA seront en service, le trafic transversal TW 55-EDWA dans les deux sens sera commuté par l'intermédiaire des liaisons locales. Les centraux EDWA seront également tous interconnectés par des lignes de jonction.

D'autres centraux EDWA seront construits ultérieurement à Lausanne, Lugano et St-Gall ainsi que dans d'autres villes, au moment où les centraux télex électromécaniques de ces localités devront être remplacés. Il faut prendre en considération le fait que les centraux T202 ne sont économiques qu'à partir d'une certaine grandeur minimale (3000...4000 raccordements au système), en raison des charges initiales relativement élevées (coûts initiaux relativement élevés). Selon la planification actuelle, le réseau télex sera probablement entièrement adapté à la technique EDWA au début des années de 1990.

42 Raccordement des abonnés locaux

Les abonnés ne sont plus raccordés aux centraux EDWA en technique à haut niveau (120 V/040 mA), mais en technique à fréquences vocales à bas niveau (fig. 4). Les influences perturbatrices dans les conducteurs voisins du même câble s'en trouvent sensiblement diminuées. L'information n'est plus transmise en modulation à courant continu, mais en modulation de fréquence binaire. Le procédé de transmission utilisé permet le service duplex sur des lignes à deux fils.

Le nouveau mode de raccordement exige que l'abonné exploitant un téléimprimeur traditionnel s'équipe soit d'un adaptateur transposant les fréquences en impulsions à courant continu et vice versa,

drahtleitung. Beim Empfänger werden die Signale wieder in Gleichstromimpulse zurückverwandelt.

Vom Teilnehmer zur Zentrale betragen die Frequenzen 2250 Hz für die Start- und 3150 Hz für die Stoppolarität. Die unterschiedlichen Frequenzpaare in den beiden Übertragungsrichtungen gewährleisten eine ausreichende Entkopplung zwischen Sende- und Empfangsseite.

Die Sendepegel wurden für beide Übertragungsrichtungen unterschiedlich gewählt, das heisst $-14,5 \text{ dB}/600 \Omega$ für das Tiefbandsignal und $-9 \text{ dB}/600 \Omega$ für das Hochbandsignal. Bei diesen Werten ergeben sich Empfangspegel mit in beiden Richtungen optimalen Übertragungsverhältnissen und minimalen Verzerrungen. Durch den gleichen relativen Frequenzhub erhält man etwa den gleichen Störabstand für beide Übertragungsrichtungen. Die Wahl der Mittenfrequenzen von 600 Hz und 2700 Hz geschah aus Rücksicht auf den geringen Aufwand an Selektionsmitteln. Bei dieser Anschlussart erübrigt sich in der Zentrale ein Leitungsabgleich.

Die Übertragungsdistanzen betragen etwa 7...25 km, je nach Aderdurchmesser. Auf pupinisierten Leitungen ist die Dämpfung für diese Frequenzen kleiner und daher die überbrückbare Entfernung grösser.

43 Fern Teilnehmeranschluss

Durch die Reduktion der Zahl der Zentralen erhöht sich der Anteil der Fern Teilnehmer laufend. Während es heute mit 20 Zentralen 30...40 % sind, werden es im EDWA-Netz mit neun Zentralen später etwa 60 % sein. Dadurch erlangt eine wirtschaftliche Fern Teilnehmeranschluss technik grosse Bedeutung. Die eingesetzten Multiplexer Typ C erfüllen diese Bedingung. Auf einem Telefonkanal können mit ihnen bis 46 Telexkanäle übertragen werden. Sie werden in Teilnehmerschwerpunkten eingesetzt und ersetzen die bisherigen Leitungsdurchschalter. Die Teilnehmer werden ebenfalls mit der Niederpegel-Tonfrequenztechnik an diese Multiplexer angeschlossen.

5 Schlussbetrachtung

Das neue elektronische EDWA-System T202 der Hasler AG hat sich sowohl betrieblich als auch bezüglich seiner Standfestigkeit bewährt.

Die rund 6000 Telexkunden, die bereits an EDWA-Zentralen angeschlossen sind, schätzen den raschen Verbindungsaufbau mit Tastaturwahl sowie die automatische Namengeberauslösung des gerufenen Partners. Ebenso finden die neuen Telexsonderdienste allgemein Zuspruch. So sind es vorab die Kurzwahl, dann aber auch das selbsttätige Zuschreiben von Datum und Zeit sowie der taxpflichtigen Dauer nach Verbindungschluss, die rege benützt werden.

de l'indicatif du correspondant. Les nouveaux services spéciaux télex connaissent également un grand succès. Ce sont avant tout la sélection abrégée, l'indication de la date et de l'heure puis celle de la durée taxable de la communication dans le trafic automatique qui sont le plus utilisées.

soit d'un adaptateur à fréquences vocales intégré pour les nouveaux types de téléimprimeurs.

La technique à bas niveau repose sur le principe suivant:

A la polarité de départ, le central envoie à l'abonné une fréquence de 500 Hz et à la polarité d'arrêt une fréquence de 700 Hz. Un filtre passe-bas limite le spectre dû à la modulation de fréquences à partir d'environ 1 kHz. Le signal parvient ensuite sur la ligne à deux fils à travers un amplificateur-séparateur et un termineur. A la réception, les signaux sont de nouveau convertis en impulsions à courant continu.

Dans le sens abonné-central, les fréquences sont de 2250 Hz pour la polarité de départ et de 3150 Hz pour la polarité d'arrêt. Ces paires de fréquences différentes dans les deux sens de transmission assurent un découplage suffisant des voies d'aller et de retour.

Le niveau d'émission a été fixé à une valeur différente dans les deux sens de transmission: le signal du bas de la bande travaille à un niveau de $-14,5 \text{ dB}/600 \Omega$, le signal du haut de la bande à $-9 \text{ dB}/600 \Omega$. Ces niveaux d'émission donnent des niveaux de réception dans les deux sens, qui assurent des conditions de transmission optimales et des distorsions minimales. L'excursion de fréquence relative étant la même, on obtient environ le même rapport signal/bruit dans les deux sens de transmission. Le fait d'avoir choisi 600 Hz et 2700 Hz pour les fréquences médianes a permis l'utilisation de filtres de sélection relativement simples. Dans ce mode de raccordement, l'équilibrage des lignes au central est superflu.

Les distances de transmission s'élèvent à environ 7...25 km, suivant le diamètre des conducteurs. Sur les circuits pupinisés, l'affaiblissement à ces fréquences est plus faible, de sorte que des distances supérieures peuvent être franchies.

43 Raccordement d'abonnés distants

Par la réduction du nombre des centraux, la proportion des abonnés distants s'accroît continuellement. Alors que leur taux aujourd'hui de 30...40 % avec 20 centraux, cette valeur s'élèvera plus tard à environ 60 % lorsque le réseau EDWA ne sera équipé que de neuf centraux. C'est pourquoi une technique de raccordement économique des abonnés distants revêt une grande importance. Les multiplexeurs du type C utilisés satisfont à cette condition. Ils permettent en effet de transmettre jusqu'à 46 canaux télex sur une voie téléphonique. On les installe aux endroits où la densité des abonnés est importante, pour remplacer les anciens connecteurs automatiques de lignes. Les abonnés sont également raccordés aux multiplexeurs en technique à fréquences vocales à bas niveau.

5 Conclusion

Le nouveau système électronique EDWA T202 de la maison Hasler SA a fait ses preuves aussi bien sur le plan de l'exploitation que sur celui de la fiabilité.

Les quelque 6000 clients télex déjà raccordés à des centraux EDWA apprécient l'établissement rapide des communications grâce à la sélection sur le clavier du téléimprimeur, ainsi que le déclenchement automatique