

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: 47 (1969)

Heft: 4

Artikel: Aufbau und Arbeitsweise der Telegrammvermittlungsanlage ATECO = Structure et fonctionnement du système de retransmission des télégrammes ATECO

Autor: Spiegel, Lukas / Gretener, Hans

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-874063>

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 18.03.2026

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

2. Aufbau und Arbeitsweise der Telegrammvermittlungsanlage ATECO

Structure et fonctionnement du système de retransmission des télégrammes ATECO

Lukas SPIEGEL, Bern, und Hans GRETENER, Dietikon (ZH)

621.394.763-501.222
654.143-115.317.1: 65.011.56
681.3: 654.143

Zusammenfassung. Moderne Datenverarbeitungsanlagen mit Computer ermöglichen die Momentanverarbeitung (Real Time Processing) von vielen, gleichzeitig anfallenden Daten. Ein solches System eignet sich zum Einsatz als vollautomatische Telegrammvermittlungsanlage im schweizerischen und internationalen Telegrammverkehr. Um eine möglichst grosse Betriebssicherheit zu erlangen, wird für ATECO ein Triplexsystem von drei parallelgeschalteten, identischen Computerketten verwendet. Im vorliegenden Aufsatz werden Aufgabe, Funktion und Aufbau der eingesetzten Geräte beschrieben.

Résumé. Les équipements modernes pour le traitement de l'information permettent de traiter parallèlement de nombreuses données se présentant simultanément (Real Time Processing). Un tel équipement possède les qualités requises pour être engagé dans un système de retransmission automatique du trafic télégraphique suisse et international. Afin d'obtenir une sécurité de fonctionnement maximale, l'ATECO utilisera un système triplex, composé de trois chaînes d'ordinateurs identiques connectés en parallèle. Le présent article décrit les tâches, le fonctionnement et la structure des appareils utilisés.

Struttura e funzionamento dell'impianto per la commutazione dei telegrammi ATECO

Riassunto. Impianti moderni per l'elaborazione di dati che s'avvalgono di ordinatori permettono un'elaborazione istantanea (Real Time Processing) di tanti dati che giungono contemporaneamente. Un tale sistema si addice quale commutatore interamente automatico della corrispondenza telegrafica nel traffico interno svizzero e internazionale. Per garantire la massima sicurezza d'esercizio si utilizza per l'ATECO un sistema triplex con tre catene identiche di ordinatori elettronici inseriti in parallelo. La presente relazione descrive i compiti, la funzione e la struttura delle apparecchiature impiegate.

1. Datenverarbeitungsanlagen

Die verschiedenen Arten der Datenverarbeitungsanlagen können in drei Anwendungsgruppen, die auch mit der geschichtlichen Entwicklung in Einklang stehen, eingeteilt werden. Dies sind:

- die schubweise Datenverarbeitung (Batch Processing),
- die parallele Datenverarbeitung (Multi Processing) und
- die momentane Datenverarbeitung (Real Time Processing).

Die *schubweise Datenverarbeitung* stand am Anfang der modernen Computerentwicklung. Sie ist heute noch in vielen kleinen und mittelgrossen Systemen gebräuchlich. Sie ist dadurch gekennzeichnet, dass eine bestimmte Arbeit, wie die Salärberechnung oder die Fakturierung, dann ausgeführt wird, wenn sämtliche Unterlagen in Form von Lochkarten, Lochstreifen oder auf Magnetband bereitgestellt sind. Bei der Salärberechnung würde das bedeuten, dass am Ende einer Zahltagsperiode alle Belege über ausgeführte Arbeiten, Akkorde usw. in den genannten Formen bereitstehen. So können sie vom System verarbeitet und das gewünschte Resultat kann in Form gedruckter Lohnabrechnungen erstellt werden. Die Datenverarbeitungsanlage, die vorgängig entsprechend programmiert wurde, kann unterdessen für keine andere Arbeit herangezogen werden. Sie steht erst nach dem vollständigen Programmablauf für eine weitere Tätigkeit zur Verfügung.

Die logische Weiterentwicklung ermöglichte es, bald zwei oder mehr Programme gleichzeitig im selben System zu speichern und ablaufen zu lassen (Parallelverarbeitung). Einsatzmässig betrachtet ist dies immer noch eine, allerdings rationellere, schubweise Datenverarbeitung.

Nach wie vor haben dieselben Kriterien Gültigkeit, mit dem Unterschied, dass in der Zeit, in der der viel schnellere

1. Les méthodes du traitement de données

Les différentes méthodes de traitement de données se subdivisent en trois groupes correspondant au développement historique, à savoir:

- le traitement de données par lots (Batch Processing)
- le traitement de données parallèle (Multi Processing) et
- le traitement de données en temps réel (Real Time Processing).

Le *traitement de données par lots* était à l'origine du développement des ordinateurs. Il est encore utilisé actuellement dans des installations petites ou moyennes. Le procédé est caractérisé par le fait qu'un certain travail, que ce soit le calcul des paies ou la facturation, n'est entrepris que lorsque tous les documents sont réunis sous forme de cartes ou de bandes perforées ou de rubans magnétiques. Pour le calcul des paies, cela implique que toutes les pièces justificatives des travaux effectués doivent être accessibles dans l'une ou l'autre de ces formes à la fin de la période salariale. Alors l'installation peut traiter les informations et délivrer les résultats sous forme de feuilles de décompte imprimées. Pendant le temps où la machine est occupée par ce programme, elle n'est pas disponible pour d'autres travaux. Il faudra attendre que les opérations en cours soient terminées avant de passer à une autre activité.

Bientôt l'évolution offrit la possibilité de mémoriser deux ou plusieurs programmes dans le même système et de les laisser opérer simultanément (*traitement parallèle*). Pratiquement, il s'agit encore d'un traitement par lots, mais d'un genre plus évolué. Les mêmes critères sont valables ici, à la seule différence, toutefois, que pendant que les équipements périphériques (perforateur de cartes, imprimante, lecteur, rubans magnétiques, etc.) sont occupés, l'ordinateur, beaucoup plus rapide, entreprend le traitement d'un

Computer auf die Peripheriegeräte (Kartenstanzer, Drucker, Leser, Magnetband usw.) warten muss, dieser auf ein zweites oder drittes Programm wechseln kann. Dies bedingt allerdings eine gut durchdachte Peripheriekonfiguration, da es zum Beispiel schwierig sein dürfte, denselben Drucker für Lohnabrechnungen und Fakturierung gleichzeitig einzusetzen.

Fast zwangsläufig führte diese Entwicklung mit den immer schneller und vielseitiger werdenden Elektronenrechnern in die *momentane Datenverarbeitung*. Diese hat als neues und grundlegendes Charakteristikum die Möglichkeit, viele Probleme oder Aufgaben von auch weit entfernten Benutzern entgegenzunehmen und sofort zu verarbeiten oder zu lösen. Daraus ergeben sich so viele Anwendungsmöglichkeiten, dass hier nur einige erwähnt werden sollen, wie Platzbuchung für Flug- oder Reisegesellschaften, Buchungssysteme für Sparkassen und Bankinstitute, Systeme für Warenhäuser und Versandbetriebe. Dazu kommen noch die vielen Anwendungsfälle im militärischen Sektor und in der Weltraumforschung sowie das grosse Gebiet der Nachrichtenvermittlung (Message Switching), das im ATECO-System zur Anwendung gelangt.

Die grundsätzliche Funktionsweise wird im folgenden an einem einfachen Beispiel erläutert (Fig. 2): Der Computer, der mit der Salärberechnung beschäftigt ist, druckt die Lohnlisten auf einem Schnelldrucker aus. Dies entspricht einer schubweisen Verarbeitung. Die drei angeschalteten Leitungen A, B und C sind mit Fernschreibstationen oder Bildschirmgeräten verbunden. Sie können also jederzeit eine Meldung oder einen Befehl eingeben. Kommt beispielsweise auf Leitung A eine Anfrage, so unterbricht der Computer die Salärberechnung und widmet sich dieser Anfrage (Phase 3). Da er aber zu deren Erledigung Informationen von einem Trommelspeicher anfordern muss, setzt er in der Zwischenzeit die Salärberechnung fort (Phase 4). Bevor die Daten von der Trommel in den Computer gelangen,

zweites oder drittes Programm. Cela implique cependant que la configuration des éléments périphériques soit bien étudiée, car il ne serait guère possible, par exemple, d'utiliser la même imprimante en même temps pour l'impression des feuilles de paie et des factures.

La rapidité et la variété des calculateurs électroniques croissant sans cesse, l'évolution conduisit presque inévitablement vers le *traitement de données en temps réel*. La particularité de ce système réside dans son aptitude à recevoir de nombreux problèmes et d'accepter de nombreuses missions venant le cas échéant d'utilisateurs très éloignés et de les traiter immédiatement. Les applications qui en résultent sont si nombreuses que nous n'en citerons que quelques-unes, par exemple des dispositifs de réservation de places pour bureaux de voyages ou sociétés de navigation aérienne, la comptabilisation pour les caisses d'épargne ou les instituts bancaires, des systèmes de gestion pour entreprises de vente ou d'expédition. En outre, de multiples possibilités se présentent dans le domaine militaire et dans la recherche spatiale ainsi que dans le vaste domaine de l'acheminement de l'information (Message-Switching) comme c'est le cas pour le système ATECO.

A l'aide d'un simple exemple, nous étudierons le principe de fonctionnement (fig. 2):

L'ordinateur qui effectue les calculs pour la paie est en train d'imprimer les bordereaux sur l'imprimante rapide. Cela correspond parfaitement au traitement de données par lots. Les trois lignes A, B et C, qui sont connectées à l'unité centrale, y relient des téléscripteurs ou des appareils à écran cathodique; ainsi donc, à chaque instant, un message ou un ordre peut parvenir à l'ordinateur. Admettons qu'une question surgisse sur la ligne A. L'ordinateur interrompt ses opérations et prend connaissance de la question (phase 3). Comme il lui faut, pour y répondre, faire venir des informations conservées dans une mémoire à tambour, il

poursuit entre temps les calculs interrompus (phase 4). Avant que les données du tambour soient parvenues à l'unité centrale, une seconde question lui parvient par la ligne B, ce qui l'oblige à nouveau d'interrompre ses calculs pour analyser les nouvelles données (phase 5). Pour répondre, l'ordinateur doit encore une fois chercher les informations dans sa mémoire à tambour, qui est toutefois encore occupée pour la question de la ligne A. C'est pourquoi, en attendant, il continue les calculs pour la paie

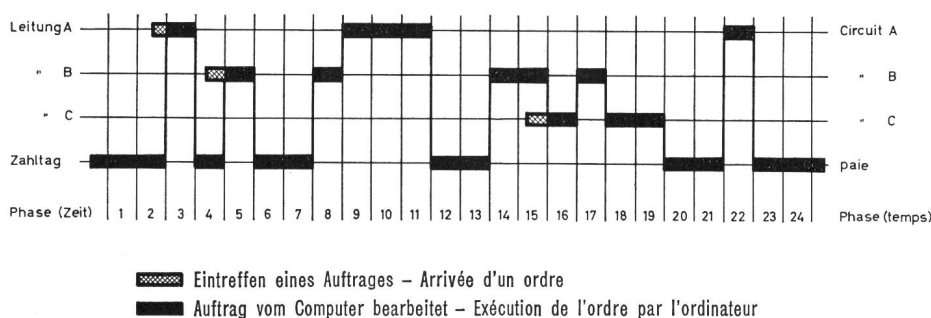


Fig. 2
Einfaches Funktionsbeispiel einer Momentanverarbeitung. Erklärungen im Text
Exemple simplifié du fonctionnement du traitement de données en temps réel. Voir explications dans le texte

kommt auf Leitung B ebenfalls eine Anfrage. Diese veranlasst den Computer, die Zahltagberechnung vorerst bleiben zu lassen, um die neuen Daten analysieren zu können (Phase 5). Auch hier braucht er Informationen vom Trommelspeicher, der allerdings noch für Leitung A beschäftigt ist. In der Zwischenzeit können wieder Saläre berechnet werden (Phasen 6, 7). Sobald die Daten für Leitung A von der Trommel in den Zentralspeicher gelangen, wird die Salärberechnung erneut unterbrochen. Der Computer fordert von der Trommel die gewünschte Information für Leitung B (Phase 8), beantwortet anschliessend die Anfrage von Leitung A (Phasen 9, 10, 11) und fährt darauf mit den Salärberechnungen weiter (Phasen 12, 13). Trifft die Information für Leitung B von der Trommel ein, so kann er sie in Phasen 14 und 15 weiterbehandeln. Bevor Leitung B fertig bedient ist, kommt auf Leitung C eine weitere Meldung. Die Daten werden entgegengenommen, jedoch nur gespeichert und vermerkt (Phase 16), um vorerst Leitung B fertig zu bedienen (Phase 17). Anschliessend werden die Daten von Leitung C analysiert (Phasen 18, 19). Diese wünscht eine bestimmte Meldung, die früher auf der Trommel gespeichert wurde, nach Leitung A zu senden. Bis sie eintrifft, kann der Computer wieder auf den Zahltag hinüberwechseln (Phasen 20, 21). Liegt die Meldung vor, so sendet er sie unverzüglich auf der unbelegten Leitung A aus (Phase 22) und kehrt darauf wieder zum Zahltag zurück (Phasen 23, 24).

Natürlich ist dieser Vorgang in Wirklichkeit noch einiges komplexer, da auch die Peripheriegeräte gesteuert werden müssen. Dieses Beispiel zeigt, dass bei einer solchen Anlage sowohl momentane als auch schubweise Verarbeitung zur selben Zeit möglich ist, was nur mit Computern sehr hoher Verarbeitungsgeschwindigkeit erreicht werden kann.

2. Aufbau des ATECO-Systems

Die grundlegende Anforderung, die an eine zentralisierte, vollautomatische Telegramm-Vermittlungsanlage wie ATECO gestellt wird, ist eine ausserordentlich hohe Sicherheit gegen einen Systemausfall. Es ist klar, dass hier andere Massstäbe angelegt werden müssen, als sie im allgemeinen für private Benützer gelten. Weiter sind die absolute Konzentration und das Nichtvorhandensein eines Maschennetzes von anderen Computersystemen, die im Störfall einspringen könnten, zu berücksichtigen. Zudem sind Wirtschaftlichkeit, Kapazität, Geschwindigkeit, Flexibilität und Ausbaufähigkeit wichtige Faktoren.

Unter diesen Gesichtspunkten wurde untersucht, wie eine solche Anlage aufgebaut sein muss, um den betrieblichen Anforderungen zu genügen. Auf Grund der bekannten Erfahrungswerte der mittleren Fehlerwahrscheinlich-

(phasen 6, 7). Dès que les données destinées à la ligne A parviennent du tambour à l'unité centrale, les calculs sont encore une fois laissés de côté. L'ordinateur appelle les informations nécessaires pour la ligne B (phase 8), répond à la question de la ligne A (phases 9, 10, 11), et poursuit enfin ses calculs (phases 12, 13). A l'arrivée des données pour la ligne B, l'ordinateur les traite pendant les phases 14 et 15, mais avant qu'elles aient pu être expédiées, la ligne C apporte un nouveau message. Ces nouvelles données sont directement mémorisées (phase 16) afin de pouvoir en terminer d'abord avec la ligne B (phase 17). Ensuite a lieu, pendant les phases 18 et 19, l'analyse du message de la ligne C: il s'agit d'envoyer sur la ligne A certaines données mémorisées sur le tambour. En attendant leur venue, l'ordinateur reprend les calculs pour la paie (phases 20, 21); il les interrompra cependant peu après pour envoyer le message désiré sur la ligne A (phase 22), sur quoi il retournera à ses calculs (phases 23 et 24).

En vérité, les opérations sont quelque peu plus compliquées, d'autant plus que les unités périphériques doivent être commandées.

Il ressort de cet exemple qu'un tel équipement peut pratiquer en même temps le traitement en temps réel et le traitement par lots, ce qui n'est concevable qu'avec un ordinateur opérant à de très hautes vitesses.

2. La structure du système ATECO

L'exigence fondamentale qui doit être formulée à l'égard d'un système de retransmission automatique de télégrammes centralisé comme ATECO, est une extraordinaire immunité contre toute défaillance. Il est évident que l'application d'autres critères que ceux qui sont communément valables pour l'utilisateur individuel s'impose. Il faut en outre tenir compte de la forte concentration et de l'absence totale d'un réseau à mailles avec d'autres ordinateurs qui pourraient intervenir en cas de nécessité. De plus, des facteurs importants tels que le rendement, la capacité, la vitesse, la flexibilité et les possibilités d'agrandissement ne doivent pas être perdus de vue.

C'est dans cette perspective que fut entreprise l'étude de la configuration qui aurait le plus de chances de satisfaire aux exigences de l'exploitation.

Connaissant la probabilité moyenne de fonctionnement sans défaut pour chacun des éléments du système, on doit s'attendre avec une seule chaîne à une panne toutes les 338 heures (15 jours) environ. Comme d'autre part la présence du personnel technique ne devrait pas dépasser le cadre des heures de bureau habituelles, il faut compter par réparation une durée moyenne de 18 heures.

Tabelle I. Wahrscheinliche Computerausfälle in Abhängigkeit der Anzahl parallelgeschalteter Ketten und der Reparaturzeiten

Tableau I. Nombre probable de pannes d'ordinateur en fonction du nombre de chaînes parallèles et de la durée des réparations

	Reparaturzeit Durée des réparations		
	8 h	13 h	18 h
Gleichzeitiger Ausfall von zwei Ketten nach – Deux chaînes simultanément en panne au bout de	~310 Tagen jours	~190 Tagen jours	~140 Tagen jours
Gleichzeitiger Ausfall von drei Ketten nach – Trois chaînes simultanément en panne au bout de	~ 25 Jahren ans	~ 10 Jahren ans	~ 5 Jahren ans

keiten der verwendeten Anlagekomponenten war ersichtlich, dass für eine einzelne Kette mit *einem* Ausfall in etwa 338 Stunden (14 Tagen) gerechnet werden muss. Die Einsatzbereitschaft des Wartungspersonals ist auf die normale Büroarbeitszeit beschränkt worden. Aus diesen Gründen muss mit einer mittleren Reparaturzeit von rund 18 Stunden gerechnet werden.

Tabelle I zeigt die wahrscheinlichen Ausfälle in Abhängigkeit der Anzahl Ketten und der Reparaturzeiten.

Eine vernünftige Berücksichtigung dieser Faktoren führte zur Wahl eines sogenannten Triplexsystems, bei dem drei vollkommen identische und unabhängige Ketten A, B und C parallel geschaltet sind (**Fig. 3**). Jede dieser drei Ketten behandelt die über die angeschlossenen Telegraphenleitungen eingegebenen Daten nach den programmierten Verarbeitungsregeln, um sie anschliessend auf die richtigen Ausgangsleitungen weiterzugeben. Das gewählte System bietet die notwendige Sicherheit für ununterbrochenen Gebrauch, selbst wenn zwei der drei Ketten gewollt oder unerwartet aussetzen.

Es ist selbstverständlich, dass an die Stromversorgung und die Klimaanlage die gleichen Sicherheitsanforderungen gestellt werden müssen. Diese sind daher in doppelter Ausführung vorhanden. Die Kapazität der Anlage ist so bemessen, dass der heutige Verkehr von jährlich etwa 6 Millionen Telegrammen, einschliesslich eines vernünftigen Zuwachses als Reserve, verarbeitet werden kann. Dies ergibt auf eine Hauptverkehrsstunde bezogen ungefähr 6300 Telegramme.

Le **tableau I** représente la probabilité des pannes en fonction du nombre de chaînes d'ordinateurs et de la durée des réparations.

Compte tenu de ces facteurs, le choix se porta sur un système triplex composé de trois chaînes identiques A, B et C connectées en parallèle (**fig. 3**).

Chaque chaîne d'ordinateurs traite donc les données provenant des lignes télégraphiques selon les règles programmées, puis les envoie sur la bonne ligne de sortie. Le système choisi offre une sécurité suffisante pour un service ininterrompu, même si deux des trois chaînes sont mises volontairement ou involontairement hors service.

Il va sans dire que les mêmes exigences sont valables pour l'alimentation électrique et les installations de climati-

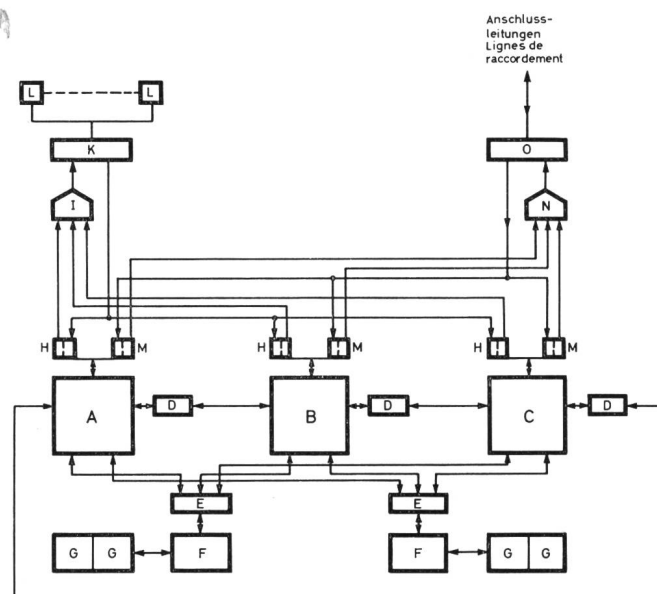


Fig. 3
Blockschema der Telegrammvermittlungsanlage ATECO
Schéma de l'installation de retransmission de télégrammes ATECO

- A B C = Die drei Ketten ABC mit den Zentraleinheiten U-418, den Magnettrommelspeichern und dem Abtastwähler –
Les trois chaînes ABC composées des unités centrales U-418, des mémoires à tambours et du sélecteur séquentiel
- D = Intercomputer-Synchronisatoren – Synchronisateurs d'ordinateurs
- E = Multipelschalter – Commutateur multiple
- F = U-1004-Satelliten-Computer – Ordinateur périphérique U-1004
- G = Magnetbandspeicher – Mémoire à bande magnétique
- H = Synchrone Leitungsabschlussgeräte bis 2400 Baud –
Terminaisons de ligne synchrones allant jusqu'à 2400 bauds
- I = Diskriminator bis 2400 Baud – Discriminateur pour 2400 bauds au maximum
- K = Kontrolleinheit für Bildschirmgeräte –
Unité de contrôle pour appareils à écran cathodique
- L = Bildschirmgeräte – Appareils à écran cathodique
- M = Asynchrone Leitungsabschlussgeräte bis 300 Baud –
Terminaisons de ligne asynchrones allant jusqu'à 300 bauds
- N = Diskriminator bis 300 Baud – Discriminateur pour 300 bauds au maximum
- O = Wahlleitungsausrüstung – Equipement de sélection de ligne

3. Charakteristiken der im ATECO-System eingesetzten Geräte

Die im ATECO-System verwendeten Geräte können in zwei Gruppen eingeteilt werden:

- Die erste umfasst die drei Zentralrecheneinheiten Univac 418 als eigentliches Gehirn der Anlage zur Steuerung des Datenflusses im gesamten System.
- Die übrigen, die zweite Gruppe bildenden Geräte sind zur Nachrichtenübermittlung mit den Zentraleinheiten auf verschiedene Art verbunden, von denen sie auch gesteuert werden. Sie können die ausführenden oder peripheren Geräte genannt werden. Diese Geräte sollen nachfolgend kurz beschrieben werden.

3.1 Die Zentralrecheneinheit Univac 418

Die in Figur 4 (S. 145) gezeigte U 418 ist die für zivile Anwendung geänderte Ausführung eines Militärcomputers, der speziell für die Aufgaben der Nachrichtenübermittlung konstruiert wurde und die Möglichkeiten der Momentanverarbeitung erschliesst. Sie ist eine sogenannte Einadressmaschine und arbeitet mit festen 18-bit-Maschinen- oder Computerworten plus 1 Paritätsbit für die Sicherung der Daten. Der Datenfluss erfolgt parallel in binärer Form. Wird mit einem Computerwort gerechnet, so entspricht jede der 18 bit-Stellen einer bestimmten dezimalen Wertigkeit. Die Dezimalzahl, mit der gerechnet werden soll, wird in eine binäre Zahl verwandelt, indem bei Belegung der entsprechenden Wertigkeit ein Impuls als binäre «1», bei fehlender Belegung kein Impuls als binäre «0» erzeugt wird (Fig. 5). Das Resultat wird natürlich, sofern notwendig, in dezimaler Form ausgedruckt. Nicht alle Zeichen, die im

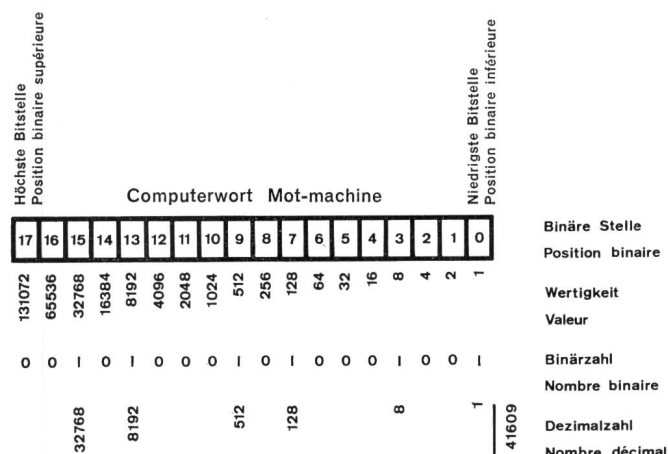


Fig. 5

Darstellung einer Dezimalzahl in binärer Form als Computerwort
Nombre décimal en forme binaire représentant un mot-machine

sation. De ce fait, ces équipements ont été prévus à double exemplaire. La capacité du système a été dimensionnée de telle sorte que le trafic annuel actuel de six millions de télégrammes environ, plus une réserve convenable, puisse être traité. Cela représente environ 6300 télégrammes par heure de pointe.

3. Caractéristiques des appareils du système ATECO

On distingue deux catégories d'appareils dans le système ATECO:

- la première comprend les 3 unités centrales Univac 418 qui représentent le cerveau de l'installation et contrôlent l'évolution des données à l'intérieur du système
- la seconde réunit tous les autres appareils servant à la transmission des messages. Ils sont reliés aux unités centrales et commandés par elles. Ce sont les unités périphériques, les organes exécutifs du système.

Dans ce qui suit, nous allons présenter une brève description de ces appareils.

3.1 L'unité centrale Univac 418 (fig. 4, v. page 145)

L'U-418 représenté par la figure 4 est la version civile d'un ordinateur militaire conçu spécialement pour la transmission de l'information et utilisant les possibilités du traitement de données en temps réel. C'est une machine à une adresse opérant avec des mots-machine de 18 bits plus 1 bit de parité pour le contrôle des erreurs. Les données sont transférées parallèlement sous forme binaire. En calculant avec un mot-machine, une certaine valeur décimale correspond à chacune des 18 positions binaires. Le nombre décimal avec lequel on veut calculer est transformé en nombre binaire en marquant d'une impulsion représentant un «1» binaire chaque valeur entrant dans la composition de ce nombre et en ne mettant pas d'impulsion en signe de «0» binaire pour chaque valeur inutilisée (fig. 5). Naturellement, le résultat sera imprimé sous forme décimale si c'est nécessaire.

Tous les signes qui se déplacent dans l'ordinateur ne sont pas des chiffres. Dans les systèmes de retransmission de messages en particulier, peu de calculs sont effectués avec des nombres binaires. Bien plus souvent, les positions binaires représentent les différents codes utilisés pour la transmission.

Le code utilisé pour l'échange de télégrammes comporte 5 bits par caractère. Ainsi l'on peut placer et traiter 3 caractères par mot-machine. En général, ces signes ne sont pas modifiés; ils sont uniquement analysés selon plusieurs critères puis conduits sur leur chemin à travers le système.

L'ordinateur lui-même se compose de quatre unités:

- La *mémoire* (Memory) peut loger 65 536 mots-machine. Elle est constituée par 16 blocs à tores de ferrite de 4096

Computer fließen, sind Zahlen. Gerade bei Nachrichten-Übertragungssystemen wird wenig mit binären Zahlen gerechnet. Die bit-Stellen repräsentierten hier die verschiedenen Codes, die in der Übermittlung Verwendung finden.

Der im Telegrammverkehr verwendete Code beansprucht 5 bit für einen Charakter. Dadurch ist es möglich, drei solche Zeichen in einem Computerwort unterzubringen und zu verarbeiten. Solche Zeichen werden im allgemeinen nicht verändert, sondern lediglich nach verschiedenen Gesichtspunkten untersucht und anschliessend auf ihrem Weg durch das System gesteuert.

Der Computer selbst wird aus vier Einheiten gebildet:

- Das *Speicherwerk* (Memory), das 65 536 Computerworte speichern kann, ist aus 16 Kernspeichereinheiten zu je 4096 Worten aufgebaut. Es besitzt eine Lese-/Schreibzykluszeit von 2 μ s für jedes 18-bit-Wort. Mit besonderen Instruktionen kann auch im Doppelwortverfahren, das heisst mit 36-bit-Wörtern gearbeitet werden. Die wesentlichste Aufgabe des Speichers besteht in der Aufbewahrung des Programms und der Annahme und Weiterleitung der Daten von den peripheren Geräten.
- Der *arithmetische Teil*, der das Addierwerk, die Register (Zwischenspeicher) und Steuerkreise enthält, funktioniert ebenfalls nach dem 18- oder 36-bit-Parallelverfahren. Ausser den vier arithmetischen Grundoperationen – Addieren, Subtrahieren, Multiplizieren und Dividieren – werden auch die Operationen Vergleichen, Komplementieren, Überlagern und Extrahieren ausgeführt.
- Der *Ein-/Ausgabeteil* besitzt 16 Duplexkanäle für den Datenfluss zwischen Zentraleinheit und den verschiedenen peripheren Geräten. Die Daten werden in Parallelform mit Geschwindigkeiten von 125 000...200 000 Worten/s übertragen. Eine umfassende Prioritätssteuerung erlaubt, schnelle Peripheriegeräte mit Vorrang zu behandeln.
- Das Steuerwerk ist der komplizierteste Teil des Rechners. Es steuert die Adressierung des Speichers und leitet den zeitlichen und funktionellen Ablauf der Verarbeitungsprogramme auf Grund von Befehlen, die vom Speicher selbst geliefert werden. Das Instruktionsrepertoire umfasst im gesamten 94 Grundbefehle, die durch automatische Modifikation praktisch jede gewünschte Programmfunktion ermöglichen.

3.2 Der Intercomputer-Synchronisator ICS

Mit ihm werden je zwei Zentraleinheiten U 418 zusammengekoppelt, damit die für die Synchronisation notwendigen Daten mit grosser Geschwindigkeit untereinander ausgetauscht werden können. Dadurch ist gewährleistet, dass alle drei Computer die ein- und ausgehenden Meldungen zur gleichen Zeit behandeln.

mots chacun. Elle possède un temps d'accès lecture/inscription de 2 μ s pour chaque mot de 18 bits. Des instructions spéciales lui permettent également de travailler par mots doubles, c'est-à-dire avec des mots de 36 bits. La fonction principale de la mémoire est de contenir le programme et de recevoir et de transmettre les données venant des équipements périphériques

- le *bloc de calcul* qui contient l'additionneuse, les registres (mémoires intermédiaires) et les circuits de commande, fonctionne également selon le procédé parallèle à 18 ou 36 bits. Outre les quatre opérations fondamentales de l'arithmétique – l'addition, la soustraction, la multiplication et la division – il effectue des opérations de comparaison, de complètement, de superposition et d'extraction
- la *section d'entrée/sortie* présente 16 canaux duplex pour l'échange de données entre l'unité centrale et les différents équipements périphériques. La transmission de données a lieu en parallèle à la vitesse de 125 000...200 000 mots/s. Un contrôle de priorité étendu favorise les appareils périphériques rapides
- le *bloc de commande* est la partie la plus complexe de l'ordinateur. Il commande l'adressage de la mémoire et contrôle le déroulement séquentiel et fonctionnel des programmes de traitement en s'appuyant sur les instructions logées dans la mémoire. Le répertoire des instructions compte en tout 98 ordres élémentaires qui permettent pratiquement de réaliser n'importe quelle fonction par modification automatique.

3.2 Le synchronisateur d'ordinateurs ICS

Ce dispositif couple 2 ordinateurs U-418 de manière qu'ils puissent échanger à grande vitesse les données nécessaires à la synchronisation. Ainsi l'on obtient que les 3 chaînes traitent simultanément les messages entrant et sortant.

3.3 Les mémoires géantes à tambours

Etant donné que la mémoire centrale de l'ordinateur U-418 possède une capacité relativement réduite, toutes les données qui ne doivent pas être accessibles immédiatement sont déposées sur des tambours magnétiques. Les mémoires à tambours permettent de conserver de très grandes quantités d'informations. L'enregistrement des données s'effectue sur la surface d'un cylindre tournant rapidement autour de son axe et recouvert d'une couche d'une substance magnétisable. Plusieurs têtes de lecture ou d'enregistrement, mobiles ou fixes, sont disposées parallèlement à l'axe du tambour. Ainsi les données sont déposées en traces circulaires sur le tambour.

Afin d'éviter de longues recherches pour retrouver un télégramme ou d'autres données déposées ou pour les enregistrer à un endroit défini, la mémoire est adressable

3.3 Die Trommel-Grossraumspeicher

Da der Zentralspeicher im Rechner U 418 eine verhältnismässig kleine Kapazität besitzt, werden alle Daten, die nicht kurzfristig zugriffsbereit sein müssen, in Magnettrommelspeichern aufbewahrt. Trommelspeicher eignen sich als Datenträger für sehr grosse Informationsmengen. Sie besitzen als Speichermedien eine rotierende Trommel mit einer magnetisierbaren Schicht auf der Oberfläche. Parallel zur Trommelachse befinden sich mehrere feste und/oder bewegliche Lese-/Schreibköpfe. Mit ihnen werden die Daten in kreisförmigen Bahnen als Impulsspur aufmagnetisiert. Damit die gespeicherten Telegramme oder sonstigen Daten ohne langes Suchen zurückgelesen oder an einer bestimmten Stelle gespeichert werden können, sind sie wortweise adressierbar. Trommelspeicher besitzen im Vergleich zu schnellen Arbeitsspeichern eine verhältnismässig hohe Zugriffszeit, je nachdem wie schnell sie rotieren und was für Abmessungen sie besitzen.

Im ATECO-System werden die Trommeln «Fastrand II» mit einer Kapazität von 22 020 096 Doppelworten, die «FH 1782» für 2 097 152 Doppelworte und die «FH 432» für 262 144 Doppelworte eingesetzt. Die kleine FH 432 dreht mit 7100 U/min und hat eine mittlere Zugriffszeit von 4,3 ms. Die grosse Fastrand II mit 880 U/min hat eine mittlere Zugriffszeit von 92 ms.

Damit eine grosse Impulsdichte erreicht wird, arbeiten die Trommeln nach dem Prinzip der fliegenden Köpfe, indem die Lese-/Schreibköpfe durch das mit der Oberfläche rotierende Luftkissen getragen werden. So ist es möglich, den Abstand zwischen Kopf und Trommel auf etwa 0,01 mm herabzusetzen. Die Trommeln werden über Synchronisations- oder Kontrolleinheiten an die Computer angeschlossen. Kontrolleinheiten führen, unabhängig von den Zentraleinheiten, die ihnen übertragenen Speicheraufgaben selbstständig aus und ermöglichen den Anschluss von höchstens acht Trommeln.

3.4 Die Datenübertragungsgeräte

Die Datenübertragungsgeräte umfassen die in Figur 6 dargestellten Ausrüstungen. Ihre Aufgaben bestehen in der Konzentration der vielen Leitungen auf einen einzigen Computerkanal sowie im Umwandeln und Kennzeichnen der zu übermittelnden Meldungen in eine dem Computer verträgliche Form. Diese Konzentration ist wiederum nur möglich dank den im Vergleich zu den angeschlossenen Leitungen sehr hohen internen Übertragungsgeschwindigkeiten. Auf diese Weise können im ATECO-System bis 512 Leitungen mit Geschwindigkeiten bis zu 2400 bit/s angeschaltet werden. Parallel zu den ein- oder ausgehenden Daten läuft ein

mot par mot. Les mémoires à tambour présentent, en comparaison des mémoires de travail, un temps d'accès relativement long, qui dépend de leur vitesse de rotation et de leurs dimensions.

Le système ATECO utilisera les tambours «Fastrand II» d'une capacité de 22 020 096 doubles mots, le «FH 1782» pouvant contenir 2 097 152 doubles mots et le «FH 432» à 262 144 doubles mots. Le petit tambour FH 432 tourne à 7100 t/min et possède un temps d'accès moyen de 4,3 ms. Avec ses 880 t/min, le grand Fastrand II a un temps d'accès moyen de 92 ms.

Pour réaliser une forte densité d'impulsions, ces tambours opèrent selon le principe des têtes flottantes, à savoir

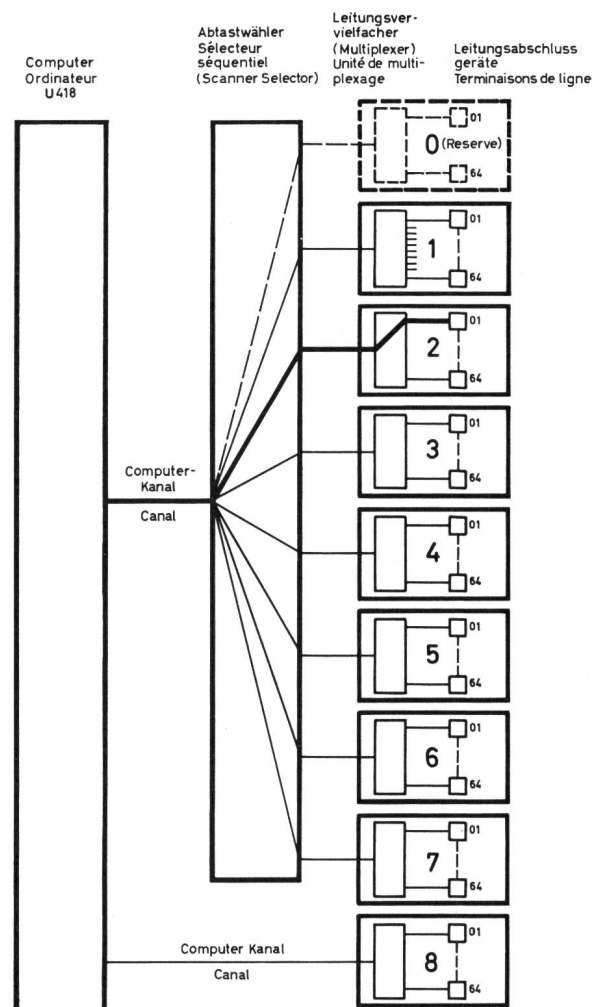


Fig. 6

Anschaltung der Datenübertragungsgeräte an die Zentralrechen-einheit U-418. Die dick markierte Linie zeigt ein Durchschaltebeispiel

Connexion des appareils de transmission de données à l'unité centrale U-418. La ligne épaisse donne un exemple de sélection

der Leitung entsprechendes Identifizierungswort, das die Information mit der Adresse ihrer Herkunfts- oder Bestimmungsleitung versieht. Dies bedingt den Anschluss der Geräte im Doppelkanalverfahren, wobei der eine Kanal für die Daten, der andere für das Identifizierungswort verwendet wird. Die speziellen Aufgaben der verschiedenen Übertragungsgeräte sind:

- Der *Abtastwähler* oder *Scanner Selector* konzentriert den Verkehr von sieben der insgesamt acht Multiplexer (Leitungsvervielfacher) über nur zwei Duplexkanäle an die Zentralrecheneinheit.
- Die acht *Leitungsvervielfacher* (Multiplexer) besitzen je 32 Eingabe- und Ausgabe-Leitungsabschlussgeräte. Dadurch ist es möglich, 512 Simplex- oder 256 Duplexleitungen anzuschliessen. Eine besondere Prioritätslogik erlaubt, Übertragungseinrichtungen mit hoher Geschwindigkeit häufiger abzufragen.
- Die *Leitungsabschlussgeräte* wandeln die bit-seriellen Zeichen auf der Leitung in die dem Computer verträgliche bit-parallele Form um und verlangen mit der Zentraleinheit Verbindung, sobald ein volles Zeichen zur Eingabe bereit ist oder soeben auf die Leitung gesendet wurde. Leitungsabschlussgeräte stehen für Geschwindigkeiten bis 2400 bit/s zur Verfügung. Der Multiplexer verbindet das betreffende Abschlussgerät mit dem Abtastwähler, erzeugt die Identifizierungsadresse und löst im Falle einer Wahlleitung die Verbindung nach beendeter Übertragung.
- Für den Anschluss von Wahlleitungen, bei dem die Computer selbst den Verbindungsaufbau steuern, sind zudem noch besondere *Wahlleitungsausrüstungen* notwendig. Diese steuern und überwachen den Schlaufenstrom in der Leitung zur Zentrale und tauschen über die Abschlussgeräte die notwendigen Signale mit den Zentraleinheiten aus. Sobald eine Verbindung aufgebaut ist, wird die entsprechende Leitung halbduplexmässig an die Abschlussgeräte angeschlossen, damit der Namengeberaustausch und die Gegenschreiberkennung ermöglicht sind.

3.5 Diskriminatoren

Diskriminatoren bilden den für jede Leitung notwendigen Sammelpunkt für alle von den drei Computerketten gesendeten Daten. Diese werden bit für bit geprüft und an die Ausgangsleitung weitergegeben. Bei Nichtübereinstimmung werden die Impulse nach dem Majoritätsprinzip ausgelesen und der Fehler optisch angezeigt. Bei gewolltem oder ungewolltem Ausfall einer Kette arbeiten die Diskriminatoren mit den beiden verbleibenden Ketten, bei Nichtübereinstimmung nach einer festen Prioritätsordnung. Ist nur

que les têtes de lecture/écriture se font porter par le coussin d'air entraîné par la rotation du tambour. Ainsi la distance séparant la tête de la surface du tambour ne dépasse pas 0,01 mm. Les tambours sont reliés aux ordinateurs au moyen d'unités de synchronisation ou de contrôle. Les unités de contrôle exécutent les ordres de mémorisation indépendamment des unités centrales et peuvent recevoir au plus huit mémoires à tambour.

3.4 Les appareils de transmission de données

Les appareils de transmission de données comprennent les équipements représentés par la *figure 6*. Leur mission consiste à concentrer les nombreuses lignes sur un seul canal d'ordinateur ainsi qu'à marquer et transformer les messages devant être retransmis d'une manière intelligible pour l'ordinateur. Cette concentration n'est réalisable que grâce à la grande différence entre les vitesses de transmission à l'intérieur de l'ordinateur et celles utilisées sur les lignes qui y sont raccordées.

Ainsi le système ATECO peut recevoir jusqu'à 512 lignes ayant des vitesses de transmission allant jusqu'à 2400 bits/s. A l'entrée comme à la sortie, les données sont accompagnées d'un mot d'identification propre à chaque ligne qui pourvoit l'information de l'adresse de la ligne par où elle est entrée ou sortie. Cela implique que les appareils soient connectés par le moyen de deux canaux où le premier achemine les données et le second le mot d'identification. Les tâches individuelles des différents équipements de transmission sont les suivantes:

- le *sélecteur séquentiel*, ou *Scanner-Selector*, concentre le trafic de 7 des 8 unités de multiplexage (multiplicateurs de lignes) sur deux canaux duplex à l'unité centrale;
- les huit *unités de multiplexage* contiennent 32 dispositifs de terminaison de lignes sortantes et entrantes. Ainsi l'on peut relier 512 lignes simplex ou 256 lignes duplex au système. Un dispositif de priorité provoque que les lignes à vitesse plus élevée soient desservies plus fréquemment que les autres;
- les *terminaisons de ligne* transposent les signes reçus des lignes par bits successifs dans la forme parallèle exigée par les ordinateurs et prennent contact avec l'unité centrale dès qu'un signe est prêt à entrer ou vient d'être expédié sur une ligne. Il y a des terminaisons de ligne pour des vitesses allant jusqu'à 2400 bits/s. Les terminaisons de ligne sont reliées par l'unité de multiplexage au sélecteur séquentiel. L'unité de multiplexage génère l'adresse d'identification, et quand la transmission est terminée, coupe la communication sur les circuits connectés,
- Des *dispositifs de sélection de ligne* permettent de connecter des circuits commutés sur lesquels l'appel est

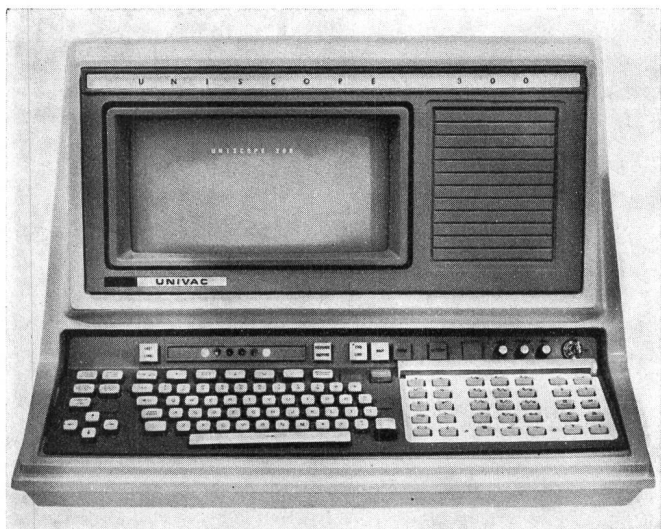


Fig. 7
Uniscope-Bildschirmgerät zur Sichtbarmachung der Telegramme für Kontroll- und Korrekturzwecke
Ecran Uniscope permettant de visualiser les télégrammes pour le contrôle et la correction

noch eine Kette in Betrieb, so erscheint am Ausgang des Diskriminators natürlich das, was von dieser Kette gesendet wird. Das Gesagte gilt auch bei Ausfall eines einzelnen Leitungsabschlussgerätes. Zudem muss der Diskriminator die von den zugehörigen Ketten gesendeten und unter Umständen zeitlich verschobenen Zeichen synchronisieren.

Das Zusammenschalten von drei Anpassungsgeräten mit einem Diskriminator geschieht gemäss Figur 3. Daraus ist zugleich die Stellung der Wahlleitungsausrüstung im Stromkreis ersichtlich.

3.6 Uniscope-Bildschirmgeräte

Das in Figur 7 dargestellte Uniscope-Bildschirmgerät gestattet die optische Sichtbarmachung der Telegramme. Dies ist notwendig, damit die von den Telexteilnehmern direkt eingegebenen Telegramme auf richtiges Format geprüft, allenfalls korrigiert und taxiert werden können. Es ist über eine Kontrolleinheit angeschlossen und kann in jeder beliebigen Entfernung von den Computern aufgestellt werden.

Der als Mitbenützer angeschlossene Entstörungsdienst für Telephon-Teilnehmeranlagen Zürich besitzt ebenfalls solche Bildschirmgeräte, die in spezielle Pulte eingebaut sind. Die im System gespeicherte Störungskartei kann jederzeit durch Wahl der Teilnehmernummer auf dem Bildschirm sichtbar gemacht und beliebig geändert oder ergänzt werden.

effektuiert durch den Computer. Diese Geräte befehlen und überwachen den Stromfluss der Leitung zum zentralen und tauschen die notwendigen Signale mit der Zentrale. Sobald die Kommunikation hergestellt ist, wird die Leitung in Halb-Duplex mit ihren Enden verbunden, damit es zum Austausch von Meldungen und Identifizierung kommen kann.

3.5 Les discriminateurs

Les discriminateurs majoritaires représentent sur chaque ligne le point de jonction des données en provenance des 3 ordinateurs. Ces données y sont vérifiées bit par bit et transmises à la ligne de sortie. En cas de non-concordance des 3 versions, c'est la majorité qui fait foi et l'erreur est signalée optiquement. Si une chaîne est mise hors service volontairement ou involontairement, les discriminateurs décident, en cas de non-concordance des deux versions, selon un schéma de priorité. S'il n'y a qu'une chaîne en service, la sortie du discriminateur est évidemment identique à l'émission de l'ordinateur. Les mêmes critères sont valables si une terminaison de ligne tombe en panne. En outre, le discriminateur synchronise les signes en provenance des 3 chaînes s'il y a un décalage dans le temps.

La jonction de 3 adaptateurs et d'un discriminateur apparaît dans la figure 3. On y trouve également la position des dispositifs de sélection de ligne dans le circuit.

3.6 Les écrans Uniscope

L'appareil à écran cathodique Uniscope représenté par la figure 7 permet de visualiser les télégrammes. Cette nécessité provient du fait que les abonnés télex remettent leurs télégrammes directement à l'ATECO et que ceux-ci doivent être vérifiés quant au format, éventuellement corrigés et taxés. Cet appareil est raccordé via une unité de contrôle et peut être mis en place à n'importe quelle distance des ordinateurs.

Le service des dérangements des installations des abonnés au téléphone de Zurich, qui participe à l'utilisation des installations, est également équipé de tels appareils, montés dans des pupitres spéciaux. Par simple sélection du numéro d'abonné, la fiche correspondante mémorisée par le système apparaît sur l'écran et peut être modifiée ou complétée à volonté¹. L'écran permet la représentation simultanée de 1024 caractères alphanumériques d'une hauteur de 4 mm environ sur 16 lignes à 64 caractères. L'image est renouvelée 50 fois par seconde, ce qui garantit une reproduction très stable. Un clavier correspondant à celui de nos téléscripteurs permet d'effectuer des inscriptions sur l'écran. Un caractère se compose, comme le montre la figure 8, au maximum de huit traits fixés par un système de

¹ cf. E. Widmer: Le nouvel office du service des dérangements à Zurich. Bull. techn. PTT, 46 (1968) No 12, p. 596...599.

den¹. Das Bildschirmgerät erlaubt bei einer Schrifthöhe von rund 4 mm die gleichzeitige Darstellung von 1024 alpha-numerischen Zeichen in 16 Zeilen zu 64 Zeichen. Das Bild wird in der Sekunde 50mal erneuert, so dass eine sehr ruhige Wiedergabe entsteht. Eine Tastatur, die jener unserer Fernschreiber entspricht, erlaubt das «Beschreiben» des Bildschirms. Ein Zeichen entsteht gemäss *Figur 8* in höchstens acht Strichen, die durch ein Koordinatennetz gegeben sind. Die Kontrolleinheit fixiert die Koordinatenpunkte auf Grund des für das entsprechende Zeichen gültigen Codewortes und steuert anschliessend den Kathodenstrahl den markierten Punkten entlang. Bildschirmgeräte arbeiten im synchronen Übertragungsverfahren mit einer Geschwindigkeit von 2400 bit/s.

3.7 Die Satelliten-Einheiten Univac 1004 mit Magnetband-speicher (Fig. 9, S. 145)

Die in *Figur 3* als F und G dargestellten Satelliteneinheiten werden zum Erstellen von Archivbändern, Statistiken usw., also für schubweise Verarbeitung eingesetzt. Sie bestehen aus zwei Kleincomputern U 1004 mit je zwei Magnetband-einheiten und einem Schnelldrucker mit einer Druckleistung von etwa 10 Zeilen/s. Die beiden U 1004 können zudem über die zwischengekoppelten Multischalter nach Belieben mit einem der drei Zentralrechner U 418 verbunden werden. In diesem Fall arbeiten sie nach den Befehlen der Zentraleinheit als Synchronisator für den Datenverkehr mit dem Kartenleser, dem Schnelldrucker und den Magnetbandeinheiten.

4. Das Überwachungspult (Fig. 10, S. 145)

Das Überwachungspult bildet einen wichtigen Bestandteil des ATECO-Zentrums. Es zeigt den Betriebszustand aller Aggregate und der angeschlossenen Telegraphenleitungen an. Jedes Gerät wird auf Temperatur, Kühlluft-zirkulation und Speisespannung geprüft, und allfällige Fehler werden hier angezeigt. Darin einbezogen ist auch die Klima- und Stromlieferungsanlage. Unterbrüche auf Leitungen, Fehler im System oder besondere Zustände werden automatisch auf Kontrollfernschreiber ausgedruckt. Zusätzliche im Gebäude verteilte Alarmanzeigetafeln weisen optisch und akustisch in konzentrierter Form auf Störungen hin. Besonders wertvoll sind die Temperaturvorwarnungen, die Alarm auslösen, bevor das betreffende Gerät ausfällt.

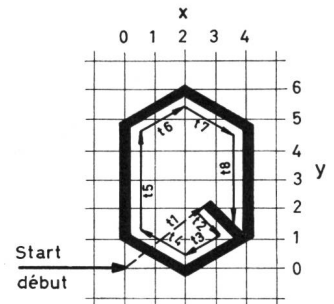
Tabelle II gibt abschliessend eine gedrängte Zusammenfassung der Spezifikationen der eingesetzten Geräte.

¹ Vgl. E. Widmer: Das neue Störungsdienstamt Zürich. Techn. Mitt. PTT 46 (1968) Nr. 12, S. 596...599.

Fig. 8

Vorgang der Bildschirmbe-schriftung am Beispiel eines «Q» in maximal 8 Strichen
Génération d'un caractère sur l'écran à l'exemple de la lettre «Q» en 8 traits au maximum

t_1 = Erste Ablenkphase, Strahl unter-drückt – Première phase de déflexion, suppression de la trace
 t_8 = Achte und letzte Ablenkphase – Huitième et dernière phase de déflexion



coordonnées. L'unité de contrôle détermine les coordon-nées pour chaque signe d'après le code qui lui est attribué et guide le rayon cathodique le long des points ainsi mar-qués. Les appareils à écran échangent les données selon le mode synchrone à la vitesse de 2400 bits/s.

3.7 Les ordinateurs périphériques Univac 1004 et les mémoires à bande magnétique (fig. 9, v. page 145)

Les unités périphériques représentées par F et G de la figure 3 servent à l'établissement de bandes d'archivage, de statistique, etc. et opèrent donc selon le mode de traitement par lots. Elles sont constituées de deux petits ordinateurs U-1004 ayant chacun deux unités de bandes magnétiques et une imprimante rapide d'un capacité d'environ 10 lignes/s. Au moyen d'un commutateur multiple, les deux U-1004 peuvent être branchés à volonté sur l'une des 3 unités centrales U-418. Dans ce cas, ils font office de synchroni-sateur pour l'échange de données entre l'unité centrale et le lecteur de carte, l'imprimante rapide ou les bandes magné-tiques.

4. Le tableau de surveillance (fig. 10, v. page 145)

Le tableau de surveillance est un élément important du centre ATECO. Il indique l'état de marche de tous les appa-reils et des lignes télégraphiques. La température, la circu-lation de l'air frais et la tension d'alimentation de chaque unité sont vérifiées, et les défaillances éventuelles font l'objet d'une indication. Les installations de climatisation et d'alimentation en énergie électrique y sont également représentées. Les interruptions de ligne, les erreurs du système ainsi que tous les états particuliers sont automati-quement signalés sur un téléscrip-teur de contrôle. En outre de petits tableaux indicateurs répartis dans l'immeuble signalent les dérangements de manière concentrée, opti-quement et acoustiquement. Les préavertisseurs de tem-pérature, qui déclenchent une alarme avant qu'un appareil soit hors service, sont d'une valeur toute particulière.

En conclusion, le *tableau II* donne un résumé concentré des caractéristiques des appareils utilisés.

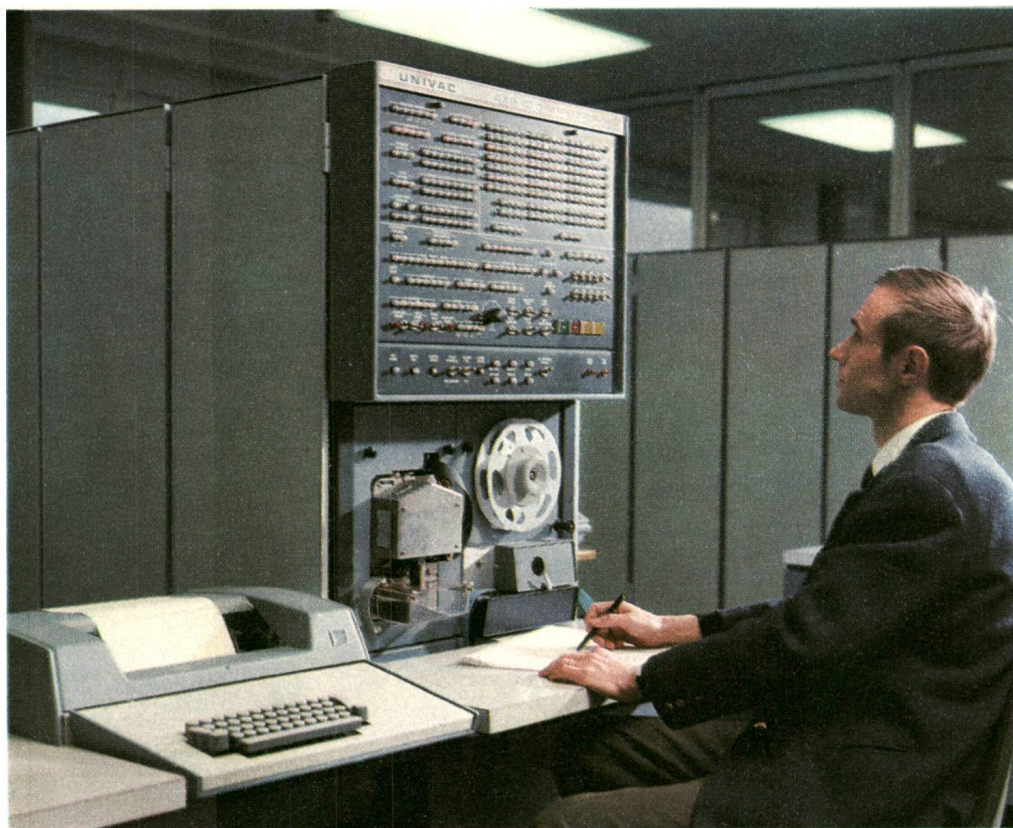


Fig. 4
Zentralrecheneinheit Univac 418 mit Be-
dienungstableau und Konsole
Unité centrale Univac 418 avec tableau
de commande et console

Fig. 10
Überwachungspult
Tableau de surveillance

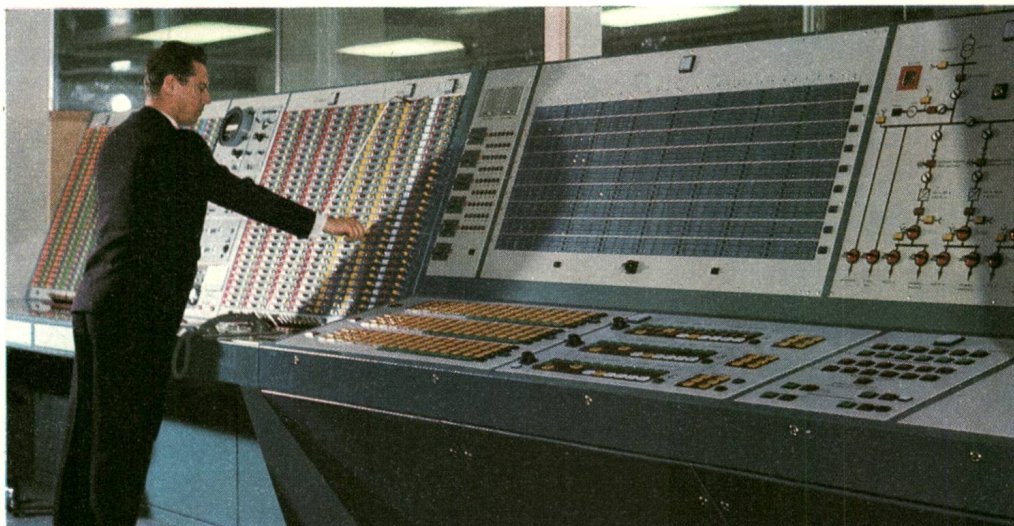


Fig. 9
Satelliten-Einheit 1004 mit Magnetbandspeicher
Ordinateur périphérique 1004 avec mémoires à
bandes magnétiques

Tabelle II. Kenndaten der im ATECO-System eingesetzten Geräte
Tableau II. Caractéristiques des appareils du système ATECO

Univac 418 Computer: Anzahl 3 – Ordinateur Univac 418: 3 unités			
Kernspeicher – Mémoire à tores de ferrite			
Speicherkapazität – Capacité de la mémoire		4096...65 536 Worte – 4096...65 536 mots-machine	
Wortlänge – Longueur des mots		18 bit+1 Prüfbit – 1 bit de parité	
Zugriffszeit – Temps d'accès		1 µs	
Zykluszeit – Cycle d'accès		2 µs	
Ein/Ausgabekanäle – Canaux d'entrée/sortie		16	
Übertragungsmodus – Mode de transmission		18 bit parallel in jeder Richtung – 18 bits en parallèle dans chaque direction	
		36 bit parallel im Doppelkanal – 36 bits en parallèle dans canal double	
Einadressbefehle – Ordres à une adresse		98 Grundbefehle – 98 ordres élémentaires	
Interne Verarbeitung – Traitement interne		18 bit parallel – 18 bits en parallèle	
Geschwindigkeit – Rapidité		Addition, Subtraktion, Vergleich je 4 µs – Addition, soustraction, comparaison 4 µs chacune	
Magnettrommelspeicher – Mémoire à tambour:			
	FH 432	FH 1782	Fastrand II
Speicherkapazität – Capacité de la mémoire	262 144 Worte – mots	2 097 152 Worte – mots	22 020 096 Worte – mots
Wortlänge – Longueur des mots	36 bit	36 bit	36 bit
Adressierbarkeit – Adressable	je Wort – par mot	je Wort – par mot	je Block (28 Worte) par bloc (28 mots)
Paritätsbit – Bit de parité	3 bit/Wort/mot	3 bit/Wort/mot	6 bit/Block/bloc
Zugriffszeit – Temps d'accès			
Maximum	8,5 ms	34 ms	300 ms
Mittel – Moyen	4,3 ms	17 ms	92 ms
Minimum	0,2 ms	0,2 ms	1 ms
Transfergeschwindigkeit – Vitesse de transfert			
Maximum	240 000 Worte/s – mots/s	240 000 Worte/s – mots/s	28 000 Worte/s – mots/s
ATECO	30 000 Worte/s – mots/s	30 000 Worte/s – mots/s	9 300 Worte/s – mots/s
Spuren je Band – Pistes par bande	3	6	1
Total Data-Bänder – Nombre total de bandes	128	256	12 288
Tourenzahl – Nombre de tours	7 100 U/min – t/min	1 770 U/min – t/min	880 U/min – t/min
Datenübertragungsgeräte – Appareils de transmission de données:			
Abtastwähler (Scanner Selector) – Sélecteur séquentiel			
Anschlusskapazität – Capacité de connexion		24 Vervielfacher (Multiplexer) maximal – Au maximum 24 unités de multiplexage	
Abtastzeit – Temps de lecture		6 µs	
Vervielfacher (Multiplexer) – Unité de multiplexage			
Anschlusskapazität – Capacité de connexion		64 Leitungs-Abschlussgeräte (CLT) – 64 terminaisons de ligne	
Durchschaltezeit – Temps de connexion		12 µs	
Leitungs-Abschlussgeräte – (Communication Line Terminal CLT)			
Terminaisons de ligne			
Übertragungsart – Mode de transmission		bitseriell, synchron oder asynchron – par bits en série, en mode synchrone ou asynchrone	
Übertragungs-Geschwindigkeit – Vitesse de transmission		50...2400 Baud im ATECO-System – 50...2400 bauds pour le système ATECO	
Uniscope Bildschirmgeräte – Appareils à écran Uniscope:			
Bildschirmkapazität – Capacité de l'écran		1024 Zeichen, 16 Zeilen zu je 64 Zeichen – 1024 signes, 16 lignes à 64 signes chacune	
Übertragungsgeschwindigkeit – Vitesse de transmission		2400 Baud – 2400 bauds	
Anzahl Zeichen – Nombre de signes		96 Buchstaben, Zahlen, Spezialzeichen – 96 lettres, chiffres, signes spéciaux	
Speicherart – Mémoire		Kernspeicher – A tores de ferrite	
Satellitencomputer Univac 1004 – Ordinateur périphérique:			
Magnetkernspeicher – Mémoire à tores de ferrite			
Kapazität – Capacité		1922 Charaktere zu 6 bit – 1922 caractères à 6 bits	
Zykluszeit – Cycle d'accès		8 µs/Charakter – 8 µs/caractère	
Lochkartenleser – Lecteur de cartes perforées		510...615 Karten/min – 510...615 cartes/min	
Schnelldrucker – Imprimante rapide			
Geschwindigkeit max. – Vitesse maximale		600 Zeilen/min – 600 lignes/min	
Schreibstellen/Zeile – Caractères/ligne		132	
Zeichenvorrat – Nombre de signes		63	
Magnetbandeinheit VIC – Unités de bande magnétique			
Anzahl – Nombre		2 je U 1004 – 2 par U 1004	
Schreib/Lesezyklus – Cycle d'enregistrement/lecture		28 µs/Charakter – 28 µs/caractère	
Impulsdichte – Densité des impulsions		800 ppi = 320 ppcm (Pulse je inch resp. je cm) – 800 ppi = 320 ppcm (Impulsions par inch resp. impulsions par cm)	