

1 9 7 0

Nr 50

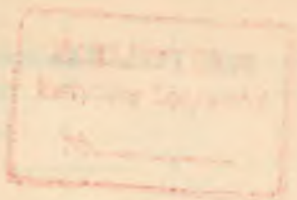
INSTYTUT ŁACZNOŚCI

WARSZAWA — MIEDZESZYN

PROBLEMY

ŁACZNOŚCI





PROBLEMY ŁĄCZNOŚCI

ROK 10

WARSZAWA 1970

NR 50

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI

Branżowy Ośrodek
Informacji Naukowo-Technicznej i Ekonomicznej

Redakcja
Problemów Łączności i Przeglądu Zagadnień Łączności

Redaktor Naczelny - prof. Zenon Szpigler

Redaktorzy działów:

mgr inż. Władysław Cetner, mgr inż. Adam Moniuszko,
mgr inż. Józef Możejko

Adres Redakcji:

Instytut Łączności

Branżowy Ośrodek

Informacji Naukowo-Technicznej i Ekonomicznej

Warszawa-Miedzeszyn, ul. Szachowa 1

NA PRAWACH RĘKOPISU - DO UŻYTKU SŁUŻBOWEGO

Egz. Nr

31

Redaktor: J. Borkowska

Montaż tekstu: B. Drabik

Dział Wydawniczy Instytutu Łączności
Format B5. Nakład 765. Druk ukończono
we wrześniu 1970 r.

PROBLEMY ŁĄCZNOŚCI

Stefan Szlasa, Wsiewołod Winogradow

ZASTOSOWANIE MASZYN CYFROWYCH W WĘZŁACH KOMUTACYJNYCH I RETRANSMISYJNYCH SIECI TELEGRAFICZNYCH

SPIS TREŚCI

	Str.
1. Wstęp	1
2. Przegląd niektórych systemów telegraficznych retransmisyjnych	7
3. Zastosowanie maszyn cyfrowych w służbie telegraficznej	13
3.1. Wprowadzenie	13
3.2. Aspekty wprowadzenia maszyn cyfrowych w służbie telegraficznej	16
3.3. Organizacja prac wprowadzenia systemu ATECO	18
3.4. Struktura szwajcarskiej sieci telegraficznej i teleksowej przed wprowadzeniem systemu ATECO	23
3.5. Lokalizacja ośrodka maszyn cyfrowych	24
3.6. Struktura systemu ATECO	31
3.7. Układ i wyposażenie ośrodka ATECO	33

	Str.
3.8. Charakterystyka aparatury zastosowanej w systemie ATECO	35
3.9. Programowanie i jego problemy w systemie ATECO	45
3.10. Sieć telegraficzna po włączeniu systemu ATECO	59
3.11. Organizacja pracy oraz wyposażenie urzędów telegraficznych i placówek wiejskich	64
4. Systemy telegraficzne komutacyjno-retransmisyjne DS.3-DS.4	75
4.1. Uwagi ogólne	75
4.2. Zespoły i układ systemu DS.4	76
4.3. Komputer i programy w DS.4	78
4.4. Odbiór danych /telegramów/ na "wejściu" do systemu DS.4	80
4.5. Uwagi końcowe	82
Wykaz literatury	84

Stefan Szlasa

Wsiewołod Winogradow

ZASTOSOWANIE MASZYN CYFROWYCH
W WĘZŁACH KOMUTACYJNYCH I RETRANSMISYJNYCH
SIECI TELEGRAFICZNYCH

1. WSTĘP

Maszyna cyfrowa może służyć do odbioru informacji, przechowywania ich, przetwarzania i dostarczania wyników w określonej, wymaganej postaci.

Maszyna cyfrowa składa się z układów i elementów elektronicznych i magnetycznych, informacje (dane) są dostarczane lub otrzymywane w postaci przebiegów lub stanów elektrycznych.

Te stany i przebiegi elektryczne mogą w końcowej postaci powodować trwały zapis, druk, perforację, zapisy na bębnie magnetycznym, na taśmie magnetycznej itp.

Przekształcenie danych wejściowych na dane wyjściowe (wynikowe) odbywa się w maszynie cyfrowej na podstawie określonego programu, który podaje sposób realizacjiżądanego procesu (algorytm procesu). Oczywiście program powinien odpowiadać technicznym możliwościom maszyny cyfrowej. Praca programowana jest ważną cechą tzw. maszyn cyfrowych uniwersalnych, przewidzianych do spełniania różnorodnych zadań.

Maszyny cyfrowe, w zależności od przeznaczenia i wiel-

kości, znacznie się różnią od siebie, posiadają jednak zazwyczaj kilka podstawowych bloków funkcjonalnych powiązanych ze sobą (rys. 1)^{x)}. Blokami tymi są: układy wejścia-wyjścia, arytmometr, układy pamięciowe, układy peryferyjne (drukujące, wprowadzające programy).

Zastosowania maszyn cyfrowych omawiane w niniejszym opracowaniu dotyczą maszyn tzw. trzeciej generacji, a więc maszyn opartych na technice tranzystorowej; w układach tych maszyn stosowane są pamięci operacyjne, wewnętrzne, ferrytowe (macierzowe) oraz pamięci zewnętrzne (tzw. wielkie) taśmowe i bębnowe.

Nie można nie zwrócić uwagi na to, że wszystkie wymienione podstawowe bloki funkcjonalne maszyn cyfrowych w takiej czy innej postaci spotykane są również w systemach telekomutacyjnych. W systemach telegraficznych analogia ta jest szczególnie duża, a to z uwagi na okoliczność, że wszelkie sygnały wykorzystywane w systemach telegraficznych zarówno sterujące, jak i korespondencyjne (informacyjne) są sygnałami dyskretnymi, binarnymi.

Istotne podstawowe różnice między układami stosowanymi obecnie w maszynach cyfrowych z jednej strony a w konwencjonalnych systemach telegraficznych komutacyjnych i retransmisyjnych z drugiej polegają na:

- szybkości działania urządzeń,
- wielkości układów-pamięciowych,
- liczbie programów.

^{x)} Wszystkie rysunki są zamieszczone na końcu artykułu.

W chwili obecnej trzy wyżej podane wielkości charakterystyczne są nieporównywalnie większe dla maszyn cyfrowych.

Różnice te zaczynają jednak maleć, a z chwilą gdy w systemach telegraficznych zjawily się już i dalej z nieublaganą tendencją rozwojową będą stosowane maszyny cyfrowe typów "handlowych", różnice wyżej podane w zasadzie znikną.

Oczywiście wprowadzenie maszyn cyfrowych do systemów telegraficznych komutacyjnych i retransmisyjnych powinno mieć techniczne i ekonomiczne uzasadnienie.

Przyczyną wprowadzania maszyn cyfrowych do automatycznych central telegraficznych są skomplikowane wymagania, jakie stawiane są współczesnym systemom komutacyjnym i retransmisyjnym oraz trudności, jakie w związku z tym wynikają.

Automatyczne centrale telegraficzne komutacyjne, mające za zadanie zestawianie dróg połączeniowych między aparatami telegraficznymi, spełniają szereg zadań. Uwzględnić trzeba różne okoliczności. Łącza mogą być zajęte, urządzenia pracują z różnymi szybkościami lub kodami, wiadomości są przesyłane pod wielu adresami, obciążenie abonentów opłatami powinno być automatycznie przekazane centrom obliczeniowym itp.

Dla pokonania tych trudności w centralach telegraficznych retransmisyjnych obsługiwanych przez maszyny cyfrowe poszczególne telegramy są odbierane, adres i treść telegramu wprowadzana jest do układów pamięciowych, następnie rozszyfrowuje się ich adresy i przechowuje się

treść w pamięci dopóki nie zwolni się kierunek przeznaczenia wynikający z adresu, a nawet dłużej dla ewentualnych reklamacji, taryfikacji, statystyk itp.

Najczęściej stosowane systemy wykorzystujące maszyny cyfrowe spełniają szereg podstawowych zadań:

a) dostosowanie poziomu sygnałów odbieranych z łączy do poziomu wymaganego w urządzeniach elektronicznych,

b) odbiór telegramu nadawanego z dowolną (praktycznie) szybkością i zarejestrowanie adresu i treści w pamięci operacyjnej maszyny,

c) zestawienie telegramu na podstawie odebranych znaków i przekazanie treści do wielkiej pamięci (bębnowej),

d) rozszyfrowanie adresu dla określenia wiązki łączy przeznaczenia telegramu,

e) przekazanie wychodzącego telegramu z pamięci bębnowej do pamięci operacyjnej,

f) utworzenie sygnałów odpowiadających treści telegramu i nadanie ich z określoną szybkością,

g) przejście z poziomu sygnałów w układach elektronicznych na poziom sygnałów sieci dalekopisowej.

Istotną cechą pracy maszyn cyfrowych stosowanych w węzłach telegraficznych jest konieczność obsługi większej liczby wejść (łączy), na których zjawiają się wiadomości w sposób zupełnie przypadkowy, z dużymi nieraz wahaniami ilościowymi, jakie zazwyczaj występują w ruchu telekomunikacyjnym.

Do obsługi telegraficznych węzłów komutacyjno-retransmisyjnych może być także stosowany z dobrymi wynikami system przetwarzania danych w czasie realnym (angl - real time processing, fr - le traitement de données en temps réel).

Ten system przetwarzania cechuje możliwość przyjęcia równocześnie wielu informacji oraz natychmiastowe ich przetworzenie. Zasada działania systemu przetwarzania danych w czasie realnym pokazana jest za pomocą wykresu (rys. 2).

Maszyna cyfrowa pracująca w czasie realnym zajęta jest pewną stałą pracą. Trzy łącza A, B i C mogą w każdej chwili wprowadzić do niej dodatkowe sygnały lub rozkazy, jeśli na przykład po łączu A nadejdzie zapytanie, maszyna cyfrowa przerywa stałą pracę i zajmuje się tym zapytaniem (faza 3). Ponieważ do jego załatwienia maszyna zażądać musi na przykład informacji z bębna pamięci, w międzyczasie kontynuuje ona stałą pracę (faza 4). Zanim dane z bębna dostaną się do maszyny cyfrowej, nadchodzi na łączu B również zapytanie. Powoduje ono, że maszyna przerywa znowu stałą pracę, aby móc przeanalizować nowe dane (faza 5). W tym przypadku na przykład maszyna również potrzebuje informacji z bębna pamięci, który jednak zajęty jest jeszcze przez łącze A. Tymczasem może być znów prowadzona stała praca (fazy 6, 7).

Skoro tylko dane dla łącza A przekazane zostaną do pamięci operacyjnej, stała praca zostaje znowu przerwana. Maszyna cyfrowa domaga się z pamięci żądanej informacji dla łącza B (faza 8), odpowiada następnie na zapyta-

nie z łącza A (fazy 9, 10, 11) po czym prowadzi dalej obliczenia stałe (fazy 12, 13). Po nadejściu informacji dla łącza B maszyna może ją dalej przetwarzać (14 i 15). Zanim obsługa łącza B jest zakończona, na łączu C przybywa dalszy sygnał. Dane z C zostają przyjęte, jednakże tylko zapamiętane i zanotowane (faza 16), by przede wszystkim zakończyć obsługę łącza B (faza 17).

Z kolei analizowane są dane z łącza C (fazy 18 i 19). Łącze C żąda na przykład przesłania określonej informacji na łącze A. Zanim ją się uzyska maszyna cyfrowa może znowu przejść na pracę stałą (fazy 20, 21). Jeśli informacja żądana przez C się pojawia, to maszyna wysyła ją niezwłocznie przez wolne łącze A (faza 22) i powraca potem znowu do stałej pracy (fazy 23, 24).

Przebiegi te w rzeczywistości są bardziej skomplikowane, udział w nich będą brały układy przetwarzania, układy pamięciowe operacyjne, układy pamięciowe programów i adresów, jak również układy peryferyjne.

Tym niemniej przykład pokazuje, że maszyny cyfrowe o odpowiednio dużej szybkości przetwarzania danych obsłużyć mogą szereg zadań nadchodzących z wielu wejść w sposób umożliwiający zapis danych w pamięciach.

Krótkie wstępne uwagi podane wyżej mają za zadanie zwrócenie uwagi na niektóre cechy maszyn cyfrowych istotne dla ich wykorzystania w węzłach telegraficznych.

W następnym rozdziale (2) omówiono rozwój i ważniejsze cechy systemów telegraficznych stosujących w skromniejszym zakresie układy i podzespoły analogiczne do stosowanych w maszynach cyfrowych i urządzeniach współpracujących.

Część najważniejszą i najobszerniejszą tego opracowania stanowi rozdział 3, całkowicie poświęcony będącej w stadium uruchamiania szwajcarskiej sieci telegramowej obsługiwanej przez maszyny cyfrowe UNIVAC. Uruchomienie tej sieci, będącej obecnie rozwiązaniem unikalnym na terenie Europy, jest eksperymentem nadzwyczaj interesującym pod względem technicznym, eksploatacyjnym i ekonomicznym.

Ostatni rozdział 4 stanowi skrócony opis systemu retransmisyjnego stosowanego w sieciach specjalnych raczej niezbyt dużych, ale w których rodzaj usług stawia szereg specjalnych i ostrych wymagań technicznych i eksploatacyjnych.

2. PRZEGLĄD NIEKTÓRYCH SYSTEMÓW TELEGRAFICZNYCH RETRANSMISYJNYCH

Rozwój urządzeń komutacyjnych w krajowych i międzynarodowych sieciach telegraficznych nie był jednolity. Powstały dwa różne rodzaje systemów komutacyjnych.

Pierwszy rodzaj zestawia łącza elektrycznie ciągle od abonenta alarmującego do łądanego. Abonenci ci korespondują ze sobą (wymieniają informacje), przesyłając sygnały elektryczne torami zestawionego łącza praktycznie bez jakiegokolwiek pośrednictwa związanego z czasowym opóźnieniem.

Drugi rodzaj systemów komutacyjnych stosuje połączenia elektrycznie nieciągłe oparte na rejestrowaniu, pamiętaniu (magazynowaniu) informacji w punktach nieciąg-

łości, a następnie na dalszym ich przekazywaniu po pewnym okresie czasu. Cechą zasadniczą tego rodzaju urządzeń jest nieciągłość połączenia w sensie elektrycznym i czasowym - są to tzw. systemy retransmisyjne.

W obu systemach komutacyjnych w zasadzie mogą znaleźć i znajdują zastosowanie maszyny cyfrowe. Jednak w systemie pierwszym zadanie maszyny cyfrowej jest ograniczone do zestawienia łącza, zaliczenia opłat, informowania abonentów, sprawdzania uprawnień itp.

W systemie retransmisyjnym prócz zadań wyżej wymienionych znajdują zastosowanie wielkie układy pamięciowe nie tylko do przechowywania licznych programów pracy, lecz również do rejestrowania i magazynowania treści telegramów przez okres zazwyczaj dość długi (np. 48 godz.).

W konwencjonalnych układach telegraficznych retransmisyjnych rolę nośnika informacji (pamięci) spełnia zazwyczaj taśma papierowa, informacje rejestrowane są na niej w postaci perforacji.

Przykładowo podaje się dwa układy urządzeń retransmisyjnych konwencjonalnych (opartych na nośniku - taśmie perforowanej). Urządzenie oparte na ręcznym przekazywaniu taśmy z reperforatora na nadajnik automatyczny ilustruje rys. 3. Urządzenie to nie pełni zadań komutacyjnych, gdyż reperforator i nadajnik związane są na stałe z określonymi łączami.

Urządzenie retransmisyjne w rozwiązaniu całkowicie automatycznym przedstawia rys. 4. Sygnały specjalne, zarejestrowane na taśmie perforowanej sterują w sposób całkowicie automatyczny wybierakiem żądanego łącza.

Niewątpliwie papierowa taśma do jednorazowego użytku jest rozwiązaniem kłopotliwym, perforacja jest przebiegiem powolnym, toteż występują dążenia do zastąpienia taśmy nośnikiem bardziej doskonałym.

Urządzeniem stosowanym w nowoczesnych systemach retransmisyjnych jest rejestr matrycowy do zapisu korespondencji telegraficznej, złożony z elementów magnetycznych o prostokątnej pętli histerezy, który zastępuje taśmę perforowaną.

Rejestr matrycowy zastosowany został w centrali telegraficznej Międzynarodowego Towarzystwa Telekomunikacji Lotniczej (SITA) w Paryżu - wykonanie f. Philips, Holandia (rys. 5).

Zwrócić można uwagę, że rejestry tego typu szczególnie dobrze nadają się do rejestrowania sygnałów telegraficznych o stałej liczbie informacji binarnych (1,0) w sygnale.

Trzeba również podkreślić, że głównym zadaniem tych rejestrów jest magazynowanie (zapis) korespondencji telegraficznej. Nie są to więc zasadniczo rejestry dla procesów łączenia, stosowane w automatycznych centralach.

Do rejestrowania znaków telegraficznych mogą być również stosowane magnetyczne pamięci bębnowe. W zasadzie system ten nie różni się od zapisu magnetofonowego. Główną trudnością jest konieczność precyzyjnego wykonania bębna magnetycznego i jego łożyskowania dla zachowania stałego odstępu głowic zapisu i odczytu od bębna (rzędu 20 mikronów). Bęben może mieć szereg ścieżek zapisu, co jest bardzo wygodne. Na każdym centymetrze ścieżki bęb-

nowej można zarejestrować do 50 informacji (dwójkowych). Rejestr magnetyczny bębnowy zastosowano na przykład w urządzeniu STRAD (Système de transmission, réception et distribution télégraphique), gdzie służy do odbioru informacji nadawanych z szybkością modulacji 50 do 75 bodów.

Informacje są magazynowane w centralnej pamięci bębnowej, sortowane na kierunki i przekazywane na łącza wychodzące z zachowaniem pierwszeństwa. Dzięki całkowitej elektronizacji centrala telegraficzna STRAD w ciągu minuty przepracować może około 80000 słów, a więc pracuje około 1000 razy szybciej niż szybkość modulacji na łączach dostarczających informacje.

Analogiczne urządzenia rejestrów magnetycznych bębnowych stosowane są na przykład przy łączeniu systemów telegraficznych synchronicznych z sieciami teleksowymi wyposażonymi w urządzenia komutacyjne. Zadaniem tych rejestrów jest magazynowanie korespondencji, co pozwala na lepsze wykorzystanie kosztownych łączy w warunkach ruchu automatycznego (np. łącza w kablach morskich).

Wspomnieć można o układzie retransmisyjnym w wykonaniu f. Siemens-Halske, wykorzystującym taśmę magnetyczną; pojemność pamięci taśmowej w tym urządzeniu wynosi około 4200 znaków. Częstotliwości prądów zapisu wynoszą 400 Hz i 2000 Hz. Urządzenie wyposażone jest zarówno na odbiorze jak i na nadawaniu w układy korekcyjne (ustalające i ograniczające czas rozeznania odstępów jednostkowych).

Jak z tego pobieżnego przeglądu wynika, urządzenia pamięciowe trzech podstawowych rodzajów znalazły zastosowanie w telegraficznych układach retransmisyjnych w okresie jeszcze przed zastosowaniem w tych urządzeniach maszyn cyfrowych.

Urządzenia sterujące dostosowane do konkretnych zadań układów retransmisyjnych były wówczas na ogół prostsze niż stosowane w układach z maszynami cyfrowymi.

System retransmisyjny jest częstokroć określany jako system z komutacją telegramów w przeciwieństwie do systemu z komutacją bezpośrednią, tzw. komutacją łączy, stosowaną szczególnie w sieciach teleks i genteks.

System retransmisyjny pomyślany jest przede wszystkim dla komutacji automatycznej, może być jednak stosowany dla eksploatacji półautomatycznej i dla tranzytu ręcznego, jak wynika z przykładowych rozwiązań wyżej omówionych.

Dla ułatwienia w skali światowej eksploatacji sieci z retransmisją telegramów, dla uproszczenia przejścia telegramów z tej sieci do innych sieci telegraficznych oraz dla ułatwienia rejestracji, komutacji i automatycznego zaliczania potrzebnych w ośrodkach retransmisji, CCITT opracowało i wydało szczegółowe zalecenie (F31, Genewa, 1964).

Niektóre ważniejsze ustalenia CCITT podaje się niżej, a to biorąc pod uwagę, że ustalenia te będą w zasadzie przestrzegane również w sieciach i centralach retransmisyjnych wyposażonych w maszyny cyfrowe i urządzenia współpracujące (pamięciowe).

Wskazówki potrzebne do kierowania telegramu są przekazywane przy wejściu telegramu do systemu retransmisyjnego; są one rejestrowane w pamięciowych urządzeniach w ośrodkach retransmisji i przekazywane są w miarę potrzeby do następnych ośrodków retransmisji, aż do wyjścia telegramu z systemu. Odczytywanie tych wskazówek wykorzystywane jest do wyboru drogi przekazywania telegramów.

Ustala się, że każdy telegram stanowić będzie osobną korespondencję (wiadomość) mającą określony układ; niżej podajemy ważniejsze cechy tego układu zawierającego niezbędne informacje.

Pierwsza linia telegramu (tzw. linia numeracji) zawiera sygnał początku telegramu, numer seryjny, grupę identyfikacji, sygnał końca linii.

Druga linia telegramu (tzw. linia pilotująca) zawiera wskazówkę przeznaczenia (adres), wskazówkę pierwszeństwa i taryfy, wskazówkę pochodzenia, liczbę wyrazów, grupę użytkownika, sygnał końca linii.

Dane zawarte w tych liniach powinny w zasadzie dać wszystkie niezbędne wskazówki do określenia drogi przejścia telegramu, pierwszeństwa, staryfikowania itp.

Administracje wprowadzające automatyczną retransmisję przy wykorzystaniu maszyn cyfrowych podają zazwyczaj dokładne wzory telegramów, a w szczególności linii zawierających dane niezbędne dla właściwego opracowania telegramu.

3. ZASTOSOWANIE MASZYN CYFROWYCH W SŁUŻBIE TELEGRAFICZNEJ

3.1. Wprowadzenie

Skonstruowanie maszyn cyfrowych o przetwarzaniu w czasie rzeczywistym (realnym) pozwoliło na rozpoczęcie prób zastosowania tych maszyn do celów przetwarzania informacji w służbie telegraficznej.

Początkowo zaczęto stosować maszyny cyfrowe w ograniczonej formie w sieciach telegraficznych z automatyczną retransmisją telegramów; w następnej fazie - w sieciach telegraficznych z komutacją automatyczną.

Dane do maszyny cyfrowej w służbie telegraficznej przekazywane są za pomocą dalekopisu lub nadajnika automatycznego. Pod pojęciem "dane" rozumieć należy w tym przypadku informacje przekazywane za pomocą sygnałów telegraficznych, przeznaczone do automatycznego przetwarzania przez maszynę cyfrową.

Sygnał telegraficzny podobnie jak sygnał transmisji danych przedstawia sobą zbiór symboli używanych do przekazywania informacji lub też procesów sterowania. Sygnał telegraficzny zawierać może również symbole kontrolne.

Elementy sygnału tworzą znak telegraficzny lub znak transmisji danych. Przy transmisji danych zbiór elementów jest blokiem znaków lub znakiem. W telegrafii zbiór elementów sygnału stanowi jeden znak.

W służbie telegraficznej danymi będą znaki alfabetu telegraficznego Nr 2, umowne skróty kodowane, przekazywane do maszyny cyfrowej w celu automatycznego przetworzenia ich przez nią na informację wynikową.

W większości są to informacje określone "telegramem", przesyłane przez placówkę telegraficzną nadawczą, a przeznaczone dla określonej placówki telegraficznej odbiorczej lub abonenta teleksowego.

Główne zadania przetwarzania informacji w służbie telegraficznej przy użyciu maszyn cyfrowych to:

a) przyjęcie telegramu od placówki telegraficznej nadawczej i zarejestrowanie jego treści w pamięci maszyny,

b) wybranie i zestawienie drogi przekazania telegramu,

c) przekazanie treści telegramu do placówki telegraficznej odbiorczej lub do adresata, np. abonenta teleksowego,

d) obliczanie opłat za telegramy kredytowane przyjęte od abonentów teleksowych telefonicznie lub przyjęte przy okienku na rachunek abonenta i przygotowanie danych dla ośrodka obliczeniowego,

e) opracowywanie danych do rozrachunków międzynarodowych za ruch telegramowy międzynarodowy dla ośrodka obliczeniowego,

f) sterowanie ruchem telegramowym krajowym i międzynarodowym w całej sieci telegraficznej,

g) magazynowanie danych dotyczących ruchu telegraficznego za określony czas lub określonych rodzajów telegramów dla celów reklamacyjno-kontrolnych,

h) sporządzanie danych statystycznych z zakresu ruchu telegraficznego, ewidencji opłat, rozrachunków, itp. czynności.

W zakresie tych podstawowych procesów urządzenia przetwarzające, których zasadniczym zespołem są maszyny cyfrowe, wykonują szereg czynności określonych programem przetwarzania.

W Europie, Szwajcaria jako pierwsza wprowadza do służby telegraficznej maszyny cyfrowe. Wprowadzany system przetwarzania określony został skrótem ATECO pochodzącym od pierwszych słów "Automatische Telegramm Vermittlung mit Computern".

W języku francuskim Szwajcarska Administracja Łączności przyjęła określenie "Traitement automatique des télégrammes au moyen d'ordinateurs".

W treści niniejszego opracowania użyto określenia Automatyczne przetwarzanie (przekazywanie) telegramów przy użyciu maszyn cyfrowych lub skrótu ATECO.

Urządzenia przetwarzające w systemie ATECO mają być również wykorzystane przez szwajcarską telefoniczną służbę usuwania uszkodzeń w miejscowych sieciach telefonicznych, co nie jest przedmiotem niniejszego opracowania.

3.2. Aspekty wprowadzenia maszyn cyfrowych w służbie telegraficznej

Wprowadzenie maszyn cyfrowych, obecnie najnowocześniejszego środka technicznego, do ponad stuletniej służby telegraficznej jest dużym postępem technicznym i wymaga bardzo wnikliwej analizy ekonomicznej i technicznej.

Automatyczna retransmisja telegramów za pomocą maszyn cyfrowych jest następstwem rozwoju techniki przetwarzania danych jako też ekonomicznych przesłanek wynikających z konieczności zmniejszenia zatrudnienia w służbie telegraficznej oraz usprawnienia działania tej służby w świetle obecnych wymagań.

Koszt zatrudnienia w służbie telegraficznej wynosi około 60% kosztów eksploatacji sieci ruchu telegramowego, co skłania Administrację Łączności do zastępowania wielu prac wykonywanych przez telegrafistki i personel pomocniczy przez maszyny cyfrowe.

Zastosowanie maszyn cyfrowych w służbie telegraficznej podnosi także jakość usług telegramowych, stwarza lepsze warunki pracy dla personelu oraz daje możliwości na przyszłość stopniowego obniżania kosztów własnych w miarę wzrostu usług telegramowych.

Podstawowy aspekt techniczny zastosowania maszyn cyfrowych w służbie telegraficznej wynika z faktu, że nagłówki telegramu i jego zakończenie zawierać może najbardziej potrzebne dane do obróbki telegramu przez maszynę cyfrową oraz to, że sygnały telegraficzne są sy-

gnałami opartymi na systemie binarnym, w oparciu o który pracują także maszyny cyfrowe.

Należy tu nadmienić, że ustalenia międzynarodowe ujęte w zaleceniach F30, F31 Międzynarodowego Doradczego Komitetu Telegraficznego i Telefonicznego już umożliwiają opracowanie nagłówka telegramu dla automatycznej retransmisji telegramów za pomocą urządzeń komutacyjnych i retransmisyjnych wyposażonych w różnego rodzaju pamięci elektryczne.

Wprowadzenie maszyn cyfrowych do sieci telegraficznej wymaga jednak zapewnienia niezawodności działania tej sieci, gdyż każde uszkodzenie maszyny cyfrowej powoduje przerwę w łączności telegraficznej węzła, który ta maszyna obsługuje.

W celu zapobieżenia przestoju w węźle telegraficznym instaluje się dwa lub trzy zestawy maszyn cyfrowych pracujących równolegle o tym samym programie. Zwiększa to niezawodność systemu, lecz jednocześnie obniża wyniki ekonomiczne zastosowania maszyn cyfrowych.

Wprowadzenie maszyn cyfrowych do istniejącej automatycznej sieci telegraficznej wymaga także dostosowania tak urządzeń, jak i istniejącej służby telegraficznej do nowego systemu pracy tak pod względem organizacyjnym, jak i technicznym.

W konsekwencji prowadzi to do przekształcenia istniejącego personelu i angażowania personelu o odpowiednich kwalifikacjach, rewizji przepisów służby telegraficznej i ustalenia nowej organizacji pracy w placówkach telegraficznych i węzłach telegraficznych.

W służbie telegraficznej międzynarodowej wymaga to uzgodnienia wielu zagadnień związanych z wymianą telegramów z zagranicą tak w ruchu europejskim, jak i pozaeuropejskim.

Wprowadzenie więc maszyn cyfrowych do służby telegraficznej poprzedzają opracowania szczegółowego planu działania i dokładnej analizy ekonomiczno-technicznej projektowanego przedsięwzięcia.

Jest jeszcze jeden aspekt może nie ekonomiczny a psychiczny, to uwolnienie się od uprzedzeń do projektowanego przedsięwzięcia opartego na nowej nie sprawdzonej jeszcze technice.

Uprzedzenia istniały, gdy następowało przejście z systemu łączy sztywnych na system ruchu z komutacją automatyczną, obecnie istnieją uprzedzenia, szczególnie w służbie ruchu telegraficznego, przy przejściu na automatyczne przetwarzanie telegramów za pomocą maszyn cyfrowych.

3.3. Organizacja prac wprowadzenia systemu ATECO

Wprowadzenie w życie projektu ATECO z maszynami cyfrowymi wymaga wielu prac w rozmaitych dziedzinach.

Nie chodzi tu tylko o urządzenie pomieszczeń i zainstalowanie elektronicznych maszyn cyfrowych, wypróbowanie ich programów i pomiary odbiorcze, lecz obok tego występuje jeszcze wiele dodatkowych prac, których doniosłości nie można nie docenić.

Jako przykład należy przytoczyć:

- wypracowanie metod uruchomienia,
- kwestie rozliczania telegramów,
- negocjacje z zagranicznymi zarządami (z którymi ATECO będzie współpracował),
- organizacja urzędów telegraficznych i ukształtowanie ich miejsc pracy,
- rewizja przepisów eksploatacyjnych,
- opracowanie instrukcji, wyszkolenie personelu itd.

Poszukiwaniem rozwiązań dla tych wszystkich zagadnień - wyliczenie powyższe jest bardzo niekompletne - zajmuje się obecnie kilka zespołów roboczych, które są dokładnie ze sobą zsynchronizowane.

Chodziło o zbadanie przede wszystkim wpływu uruchomienia systemu ATECO na organizację obecnych urzędów telegraficznych, na wykorzystanie personelu i przesyłanie telegramów.

Uwzględniając te rozmaite czynniki, postanowiono wymianę telegramów przez ośrodek ATECO zrealizować w kilku etapach. Chronologiczny przebieg prac, które mają być przedsięwzięte dla całkowitego uruchomienia ośrodka, przebiega w oparciu o plan PERT.

W odbywającej się obecnie realizacji wprowadzenia systemu ATECO w Szwajcarii można wyodrębnić następujące fazy:

1. Przegląd stanu istniejącego w służbie telegraficznej z licznymi danymi statystycznymi dotyczącymi podziału ruchu telegraficznego według czasu i miejscowości.

2. Opracowanie planu przetwarzania telegramów za pomocą maszyn cyfrowych.
3. Ogłoszenie konkursu na studia i projekt wstępny zastosowania maszyn cyfrowych w służbie telegraficznej.
4. Opracowanie wstępnych wymagań na elektroniczny system komutacyjny dla central telegramowych współpracujących z systemem ATECO.
5. Zaproszenie kilku firm do opracowania szczegółowych projektów realizacji.
6. Wybór oferty szwajcarskiej filii firmy Sperry Rand Univac.
7. Opracowanie warunków technicznych oraz schematu planu PERT realizacji przedsięwzięcia.
8. Sukcesywne przekazanie do eksploatacji urządzeń systemu ATECO.

Prace wstępne rozpoczęte zostały w 1961 roku, zakończenie przedsięwzięcia przewidziane jest w 1970 r.

Istotnym aspektem przy realizacji projektu o dużym znaczeniu jest sposób, w jaki przebieg pracy jest nadzorowany i kontrolowany oraz w jaki sposób zostają wyznaczane i sprawdzane terminy. Kierownictwo projektu ATECO postanowiło zastosować metodę PERT, aby podczas powstawania ośrodka dla pośrednictwa telegramowego można było śledzić przebieg robót. Ponieważ ta metoda dotychczas okazała się skuteczna, poświęcimy jej kilka słów.

Słowo PERT (Program Evaluation and Review Technique)

znaczy po polsku mniej więcej "technika oceny programu i krytycznego przeglądu harmonogramu". Ta metoda jest stosunkowo nową; była zastosowana po raz pierwszy w 1957 roku w USA, gdzie została opracowana.

Na ogół plan PERT jest graficznym przedstawieniem wszystkich czynności, które muszą być przeprowadzone przy realizacji projektu. Załączony szkic (rys. 6) uwiadczenia wycinek planu ATECO-PERT.

Czynności zostają zaznaczone przez linię, nad którą podano krótki opis czynności oraz nazwę komórki, odpowiedzialnej za wykonanie. Na początku i na końcu każdej czynności znajduje się kółko z liczbą wskaźnikową, zawierające dwie daty. Te kółka zwane są zdarzeniami. Pierwsza data wskazuje najwcześniejszy możliwy termin zdarzenia, druga data natomiast najpóźniejszy termin dozwolony, który pod żadnym pozorem nie powinien być przekroczony.

Różnica czasu między pierwszą a drugą datą nazywa się poślizgiem. Może on przyjąć wartości dodatnie, albo być zerem. Poślizg dodatni wskazuje, o ile zdarzenie może być przesunięte w czasie, bez opóźnienia terminu końcowego projektu.

Zrozumiałe jest, że tym trudniej jest dotrzymać terminów, im poślizg staje się mniejszy. Toteż następstwo czynności, których poślizg równa się zeru, określa się jako drogę krytyczną.

Każda zwłoka takiej czynności pociąga za sobą opóźnienie zdarzenia końcowego planu PERT. Graficznie przedsta-

wione są drogi krytyczne za pomocą linii podwójnych.

Załączony szkic zawiera również tzw. czynności pozorne. Kreskowane strzały, które łączą z sobą dwa zdarzenia z różnych gałęzi planu PERT wykazują wzajemną zależność tych zdarzeń. Tak na przykład czynność pozorna skierowana ze zdarzenia 509 do zdarzenia 30 oznacza że czynność 30-40 nie może się rozpocząć przed zakończeniem czynności 500-509.

Ponieważ czynności pozorne służą tylko do tego, aby wykazać związek między dwiema czynnościami w planie PERT, nie potrzebują one żadnych nakładów pracy i nie wymagają zatem żadnego czasu.

Plan PERT spełni całkowicie swój cel jako cenne narzędzie przy realizacji obszernego projektu tylko wtedy, kiedy zostanie opracowany z dużą starannością i przewidywaniem.

Opracowanie schematu planu następuje po dokładnym zestawieniu wszystkich czynności potrzebnych do wykonania zadania. Wszystkie prace muszą być starannie uszeregowane, uwzględniając wszelkie wskazane stosunki wzajemne.

Skoro tylko plan prac jest sporządzony, można dla każdej czynności oszacować czas wykonania jej, a na tej podstawie - następnie wyliczyć terminy. Mniejsze schematy planów można przeliczyć odręcznie, natomiast w planach PERT o kilkuset czynnościach jest korzystniej powierzyć obliczenia maszynie cyfrowej.

Mimo że sporządzenie planu ATECO-PERT pochłonęło wiele godzin pracy, to przyczynił on się do dobrej organizacji i skutecznej koordynacji czynności, co wyrównało z nadwyżką nakład na jego opracowanie.

3.4. Struktura szwajcarskiej sieci telegraficznej i teleksowej przed wprowadzeniem systemu ATECO

3.4.1. Wiadomości ogólne

Sieć telegraficzna szwajcarska, podobnie jak inne sieci telegraficzne służące do elektrycznego przesyłania wiadomości, składa się ze stacji telegraficznych, z automatycznych urządzeń komutacyjnych oraz transmisyjnej sieci telegraficznej. Szybkość modulacji 50 bodów. Na sieć tę składają się: sieć Gentex i sieć Telex.

3.4.2. Sieć Gentex

Szwajcaria łącznie z Księstwem Lichtenstein podzielona jest na cztery obszary z centralami głównymi w Bazylei, Bernie, Genewie i Zurychu. Centrale główne tworzą punkty węzłowe tak w sieci Gentex, jak i oddzielnej od niej sieci Telex.

Przyłączone do sieci Gentex stacje telegraficzne mają numery czterocyfrowe prócz Zurychu, gdzie są także numery pięciocyfrowe. Numery te charakteryzują się tym, że druga względnie trzecia cyfra jest zerem. Połączenia abonentów teleksowych ze stacjami telegraficznymi są zablokowane.

W ruchu międzynarodowym uzyskuje się połączenie przez wybranie numeru kierunkowego poprzedzonego cyfrą 0, np. dla NRF 071. Centrala międzynarodowa Gentex znajduje się w Zurychu.

Szwajcarskie urzędy i placówki telegraficzne podzielone są na kategorie według ich znaczenia. Do bezpośredniego ruchu zagranicznego Gentex wychodzącego dopuszczalne są w zasadzie wszystkie urzędy telegraficzne w siedzibach dyrekcji okręgów telefonicznych.

W ruchu przychodzącym dostępne są bezpośrednio tylko jedenaście najważniejszych urzędów.

Prócz połączeń z komutacją automatyczną stosowane są połączenia stałe pomiędzy sześcioma głównymi urzędami telegraficznymi: Berno, Bazylea, Zurych, Lozanna, Lucerna, Genewa.

Ruch telegramowy zamorski i w niektórych relacjach kontynentu europejskiego realizowany jest przez Radio Szwajcaria SA.

3.5. Lokalizacja ośrodka maszyn cyfrowych

Ośrodek maszyn cyfrowych został zlokalizowany w Zurychu w środku ciężkości sieci telegraficznej.

Wnikliwe badania wykazały, że ze względu na szwajcarskie warunki komunikacyjne i ukształtowanie sieci w rachubę wchodzi tylko jedno centralne automatyczne urządzenie przetwarzające. Dwa lub cztery utworzone ośrodki w różnych miastach, które przy przerwie w ruchu jednego czy drugiego ośrodka wzajemnie sobie mogłyby pomagać, wymagałyby - pomijawszy trudne problemy połączeniowe i synchronizacyjne - zbyt dużych inwestycji. Zalety jednego ośrodka są następujące:

- mniejsze zapotrzebowanie na personel wyspecjalizowany,
- prostszy dozór sieci i ruchu, i wyraźne rozgraniczenie odpowiedzialności,
- uproszczenia w programowaniu,
- lepsze wykorzystanie łączy.

Z wymienionych powodów zdecydowano się na urządzenie centralnego ośrodka w Zurychu. Poza tym dziś już dwietercie całego szwajcarskiego ruchu telegramowego odbywa się poprzez Zurych. Dogodna sposobność przygotowania na czas odpowiednich pomieszczeń zaistniała na wiosnę 1967 roku, kiedy elektroniczny ośrodek obliczeniowy PTT, który umieszczony był w budynku PTT w Zurychu-Wiedikon, został przeniesiony do Berna. Koszt niezbędnych adaptacji pomieszczeń wyniósł 600000 franków szwajcarskich.

Przygotowawcze prace budowlane rozpoczęto już przed zamówieniem maszyn cyfrowych i wyposażenia dla ośrodka ATECO, gdyż było pewne, że dla przebudowy budynku PTT w Wiedikon będzie mało czasu do dyspozycji.

Plan PERT określał, że montaż pierwszego łańcucha maszyn cyfrowych ma się rozpocząć 15 sierpnia 1968 roku i że urządzenia zasilające w energię elektryczną oraz klimatyzacyjne mają być gotowe do ruchu 5 września 1968 roku.

Było więc konieczne w przeciągu mniej więcej 7 miesięcy przerobić w pracach adaptacyjnych kwotę przeszło 600000 franków oraz wykonać instalację klimatyzacyjną i

instalację dostarczającą energię elektryczną. Z tego można wywnioskować, jakiego wysiłku wymagało dotrzymanie terminów.

Aby dostarczyć i uzgodnić ze sobą dane dotyczące potrzeb budowlanych i eksploatacyjnych, stworzono w Zurychu placówkę koordynacyjną.

Przy kompletowaniu dokumentacji trzeba było stale analizować, czy nie przeoczono drobiazgów, które później mogłyby ewentualnie spowodować poważne kłopoty. Poniżej podany jest wykaz spraw, z którymi uczestnicy prac adaptacyjnych musieli się uporać:

1. Czy są do dyspozycji kredyty na wszystkie prace i dostawy?
2. Czy zamówiono całe wyposażenie i umeblowanie?
3. Czy wydano zlecenia na zmianę instalacji telefonicznych, zegarowych i sygnalizacji pożarowej?
4. Czy przewidziane terminy są właściwe?
5. Czy uzgodniono i ustalono z wszystkimi zainteresowanymi branżami przebieg tras kabli elektroenergetycznych, kanałów urządzeń klimatyzacyjnych, przewodów rurowych wody ciepłej, zimnej i centralnego ogrzewania, przewodów wydmuchowych z silnika Diesla i przewodów poczty pneumatycznej?
6. Czy ustalono miejsca zainstalowania i typy gniazdek wtykowych, wyłączników, opraw oświetleniowych (dla stanowisk pracy włącznie), telefonów, dla urządzeń sy-

gnalizacji pożarowej i poszukiwania osób, zegarów i tablic orientacyjnych itd.?

7. Czy jest zapewnione bezpieczeństwo podczas budowy i montażu?

- a) czy działa urządzenie sygnalizacji pożarowej i czy organizacja w razie alarmu będzie sprawna?
- b) czy pomieszczenia montażowe są dostępne tylko podczas normalnych godzin pracy (porządek zamykania, dokooptowanie służby bezpieczeństwa poczty)?
- c) czy ubezpieczono budowę ośrodka od możliwych szkód i kradzieży?

8. Czy skontrolowano wymiary poszczególnych aparatów i mebli ze względu na transport i ustawienie we właściwych pomieszczeniach (drzwi, schody, dźwig itd.)?

9. Czy obciążalność stropów i nośność dźwigów jest wystarczająca, aby móc przetransportować i ustawić wszystkie aparaty i meble?

10. Czy przewidziano pomieszczenia i miejsca dla wszystkich potrzeb (np. dla szatni, wypoczynku, garaży i parkowania dla samochodów, mopedów i rowerów, sprzętaczek i ich sprzętu)?

11. Czy omówiono z architektami wykończenie wnętrza wszystkich pomieszczeń (odnośnie klimatyzacji, dźwiękochłonności, rodzaju i koloru okładzin podłogowych oraz zasłon itd.)?

12. Czy poczyniono wszelkie kroki administracyjne dla objęcia budynku (organizacja transportu, zawiadomienie klientów, nowe spisy telefonów itd.)?

Wykaz powyższy wymienia jedynie część problemów, którymi zajmować się musiała nie tylko strona budowlana, lecz także urząd eksploatujący - chcąc, żeby wynik końcowy zadowolili wszystkie zainteresowane strony.

Dzięki dobrej współpracy i dużym wysiłkom wszystkich uczestniczących służb, mimo nader krótkich terminów, pomieszczenia mogły być przekazane na czas dostawcom do montażu urządzeń.

W wyniku prac adaptacyjnych uzyskano dla ośrodka ATECO w budynku PTT Zurych-Wiedikon powierzchnię łączną 1548 m² (w tym 10% rezerwy).

W drugim podziemiu (z ogólną powierzchnią ok. 570 m²) umieszczono wszystkie niezbędne urządzenia do zasilania w energię elektryczną. Stacja transformatorowa elektrowni urządzona jest w pierwszym podziemiu.

Parter o powierzchni ogólnej ok. 570 m mieści końcowe wyposażenia linii telegraficznych, tzn. dyskryminatory, multiplexery i selektory Scannera. Bębny magnetyczne pamięci masowej o dużej pojemności ustawione są też na parterze, jak również umieszczono tam warsztat, magazyn materiałowy, centralę klimatyzacyjną i przełącznicę.

Trzy maszyny cyfrowe Univac 418 i obydwie maszyny Univac 1004 ustawiono we wschodnim skrzydle pierwszego piętra, w dwu odgradzonych od siebie szklaną ścianą po-

mieszczeniach. Poza tym na tym samym piętrze ma swoje pomieszczenia zespół programowania (GP), zespół komunikacji służbowej (GS), zespół techniki (GT) i zespół dla półautomatycznego wybierania dróg przekazywania (GA).

Pomieszczenia robocze zespołów GP i GS są tak usytuowane, że personel może obserwować maszyny cyfrowe.

Zespół do półautomatycznego wybierania dróg przekazywania rozporządza dwunastoma stanowiskami pracy wyposażonymi w aparaty ekranowe i pięcioma stanowiskami wyposażonymi w aparaty ekranowe oraz dalekopisy. Zespołowi komunikacji służbowej (GS) przydzielono trzy stanowiska robocze - każde wyposażone w jeden aparat ekranowy, stanowisko dalekopisowe dla wezwań abonentów teleksowych i placówek telegraficznych oraz w monitor.

Zespół techniki będzie nadzorował działanie wszystkich urządzeń z pulpitu sterującego.

Ósrodek ATECO wyposażony jest w następujące urządzenia zasilające dające napięcia:

- a) 120/208 V o 60 Hz do zasilania maszyn cyfrowych, dyskryminatorów, multiplexerów i jednostek pamięci,
- b) 220 V o 50 Hz do zasilania aparatów ekranowych i różnych innych urządzeń,
- c) 48 V prądu stałego dla wyposażzeń liniowych jak również dla urządzeń nadzoru i sygnalizacji,
- d) 3 x 60 V prądu stałego dla obwodów dalekopisowych.

Zasilanie elektryczne maszyn cyfrowych musi się odbywać niezawodnie, toteż zasilanie napięciem o 60 Hz, od-

powiednio do trzech łańcuchów, podzielone jest na trzy niezależne grupy.

Dla zabezpieczenia pracy maszyn cyfrowych podczas przerw w dostawie energii z sieci miejskiej stoją w pogotowiu dwa silniki Diesla po 510 KM (445 kVA).

Napięcie sieci o częstotliwości 50 Hz zostaje wyprostowane, następnie napięciem stałym ładuje się akumulatory i zasila statyczne przemienniki częstotliwości na 60 Hz.

Schemat blokowy na rys. 7 przedstawia układ zasilania elektrycznego ATECO.

Wytworzone przez maszyny cyfrowe i przez urządzenia dodatkowe ciepło w ilości około 138.000 kal/h jest odprowadzane za pomocą urządzenia klimatyzacyjnego. Potrzebna do tego celu duża ilość powietrza dostaje się poprzez podwójną podłogę bezpośrednio do maszyn i aparatów. Powietrze przechodzi przez maszyny cyfrowe od podstawy, opuszcza je u góry i płynie następnie przez podwójny sufit z powrotem do urządzenia klimatyzacyjnego. Tu dodaje się powietrza świeżego - zewnętrznego, potem powietrze oddaje swe ciepło chłodnicy i następnie zostaje zwilżone. Teraz rozpoczyna się ponownie obieg powietrza o temperaturze $18 \pm 1^{\circ}\text{C}$ i o wilgotności względnej $50 \pm 5\%$. Chłodnica na pierwszym piętrze i chłodziarki na ostatnim piętrze połączone są ze sobą zamkniętym obiegiem wody. Chłodziarki zaopatrzone są w chłodzone powietrzem kondensatory, tak że ciepło może być oddane powietrzu zewnętrznemu.

Dla zapewnienia nieprzerwanego chłodzenia maszyn cyfrowych przewidziane są dwie chłodziarki. Rys. 8 pokazuje obieg powietrza w pomieszczeniach.

3.6. Struktura systemu ATECO

Podstawowym wymaganiem, jakie stawia się scentralizowanemu pełnoautomatycznemu urządzeniu do przetwarzania telegramów, jak ATECO, jest nadzwyczaj wysoka niezawodność systemu. Należy stosować tu inne miary porównawcze niż te, które obowiązują prywatnych użytkowników. Ważnymi czynnikami są ponadto: rentowność, pojemność, szybkość, elastyczność i możliwość rozbudowy.

Na podstawie wartości empirycznych średniego prawdopodobieństwa błędów w użytych częściach składowych urządzenia należy się liczyć z wypadnięciem z ruchu jednego układu komputera po 338 godzinach (15 dniach).

Pogotowie personelu nadzorczego ograniczone zostało do normalnych godzin biurowych. Z tych względów należy się liczyć ze średnim czasem naprawy ok. 18 godzin.

Tablica 1 na str. 32 pokazuje prawdopodobieństwo awarii w zależności od liczby układów maszyn liczących oraz długości czasu napraw.

Uwzględnienie tych czynników doprowadziło do wyboru tzw. systemu trójukładowego, w którym trzy identyczne i niezależne układy A, B i C połączone są równolegle (rys. 9).

Każdy z tych trzech układów przetwarza wprowadzone przez łącza telegraficzne dane według zaprogramowanych

T a b l i c a 1

Prawdopodobna liczba awarii maszyn cyfrowych w zależności od liczby równoległe połączonych układów maszyn cyfrowych oraz czasów napraw

	Czas napraw		
	8 g	13 g	18 g
Jednoczesna awaria (wypadnięcie z ruchu) dwóch układów maszyn liczących	ok. 310 dni	ok. 190 dni	ok. 140 dni
Jednoczesna awaria (wypadnięcie z ruchu) trzech układów maszyn liczących	ok. 25 lat	ok. 10 lat	ok. 5 lat

reguł przetwarzania, aby je następnie przesłać dalej za pomocą właściwych łącz wyjściowych. Wybrany system daje niezbędną pewność nieprzerwanej eksploatacji, nawet jeżeli dwa z trzech układów przerwą pracę.

Jest zrozumiałe, że zasilaniu i urządzeniom klimatyzacyjnym postawiono te same wymogi niezawodności. Urządzenia te zastosowano w podwójnym wykonaniu.

Pojemność (moc produkcyjna) urządzenia jest tak obliczona, że dzisiejszy ruch Szwajcarii o około 6 milionów telegramów rocznie może być przetworzony łącznie z odpowiednim przyrostem w następnych latach. Daje to w odniesieniu do szczytowej godziny ruchu około 6300 telegramów.

3.7. Układ i wyposażenie ośrodka ATECO

Całą sieć telegramową obsługiwać będzie jeden centralny ośrodek ATECO zlokalizowany w Zurychu. Schemat blokowy układu ośrodka pokazuje rys. 10. Ośrodek wyposażony będzie w trzy maszyny cyfrowe.

Trzy centralne jednostki Univac 418 A, B i C są jednakowe, sterowane przez ten sam program i wykonują równolegle tę samą pracę. Posiadają po jednej pamięci ferrytowej o pojemności 65536 słów po 18 bitów + 1 bit parzystości. Czas dostępu wynosi 1 μ s. Aby zagwarantować niezawodny sposób pracy w systemie trójukładowym, trzy maszyny matematyczne połączone są między sobą poprzez synchronizatory IGS.

Każda maszyna cyfrowa posiada jedną pamięć zewnętrzną, składającą się z pamięci bębnowych FH 432 i FH 1782. Na tych bębnach można zarejestrować odpowiednio 262144 słów lub 2097152 słów 36-bitowych ze średnim czasem dostępu ca 4,3 μ s lub 17 μ s.

Pamięć bębnowa FH 432 stanowi pamięć roboczą, przyjmującą telegramy, które nie mogą być bezpośrednio przetworzone lub które czekają na wolną linię wyjściową.

Pamięć bębnowa FH 1782 zawiera bibliotekę programów sterowniczych oraz mnóstwo niezbędnych danych do przetwarzania telegramów (miejsca przeznaczenia, skróty adresów, czasy pracy urzędów itd.).

Poza tym przyłączona jest do każdej maszyny cyfrowej druga duża pamięć zewnętrzna Fastrand II z dwoma bębnami. Pamięć ta pozwala zarejestrować około 132 miliony

znaków o 6 bitach i ma czas dostępu około 0,1 s. W niej zarejestrowane są wszystkie telegramy, które w ostatnich 48 godzinach zostały opracowane. Również w tej pamięci umieszczona jest kartoteka telefonicznego pogotowia technicznego obszaru sieci Zurych.

Dwie satelitowe maszyny cyfrowe Univac 1004 są dodane do jednostek centralnych. Przede wszystkim są one wykorzystane jako szybkie drukarki i czytniki kart, mogą one także przeliczać mniejsze programy.

Dwa wyposażenia taśmy magnetycznej Uniservo VI C są dołączane odpowiednio do każdej Univac 1004 dla przechowania telegramów oraz danych do rozliczeń i statystyk.

Przyłączanie satelitowej maszyny cyfrowej do jednej z jednostek centralnych następuje poprzez przełącznik wielokrotny (MPA). Ponieważ satelitowe maszyny cyfrowe pracują w różnych językach maszynowych, konieczny jest do tego jeszcze adapter (Ad).

Do ośrodka zostaje doprowadzonych 256 łączy telegraficznych. Są one przyłączone za pomocą zakończeń liniowych, które dostosowują sieć telegraficzną do maszyn cyfrowych.

Po 32 łączy wejściowe i wyjściowe podane są na urządzenia (CM), które służą jako koncentratory łączy. Układy CM obejmujące łączy o szybkości przenoszenia 4800 bodów przyłączone są bezpośrednio do maszyny cyfrowej, pozostałe układy CM, obsługujące łączy telegraficzne o małych i średnich szybkościach telegrafowania, doprowadzone są poprzez układy pośredniczące (SS).

Zanim telegramy przetwarzane jednocześnie w trzech układach opuszczą ośrodek, wyniki zostają sprawdzone na zgodność. Porównanie to odbywa się w dyskryminatorach (DM).

Telegramy, które nie są przesyłane po łączach stałych, lecz na sieć Gentex lub Telex opuszczają ośrodek poprzez układ adaptacji łączy wychodzących (SL), który spełnia tę samą funkcję, jak zwykły w dalekopisie.

3.8. Charakterystyka aparatury zastosowanej w systemie ATECO

Aparaturę użytkowaną w systemie ATECO można podzielić na dwie grupy:

- Pierwsza obejmuje trzy jednostki centralne Univac 418 jako właściwy mózg urządzenia do sterowania strumienia danych.
- Pozostałe urządzenia, tworzące drugą grupę przeznaczoną do przekazywania informacji, są połączone z jednostkami centralnymi i są przez te ostatnie sterowane. Są to urządzenia wykonawcze lub peryferyjne. Poniżej podaje się krótki opis aparatury.

3.8.1. Maszyna cyfrowa UNIVAC 418

U 418 jest odmianą cywilną maszyny cyfrowej wojskowej, która została skonstruowana specjalnie do przetwarzania informacji w czasie rzeczywistym. Jest to maszyna jednoadresowa o 18-bitowym słowie maszynowym plus

1 bit parzystości dla kontroli poprawności informacji.

Przesyłanie informacji odbywa się równolegle w postaci sygnałów binarnych. Jeśli operuje się słowem liczbowym, to każdy z 18 bitów odpowiada określonej wartości dziesiętnej. Liczba dziesiętna, za pomocą której ma się odbyć liczenie, przekształca się w liczbę binarną.

Wynik zostaje, o ile to jest potrzebne, wydrukowany w formie dziesiętnej. Nie wszystkie znaki przechodzące przez maszynę cyfrową są liczbami. Właśnie w systemach do przekazywania informacji w małym stopniu liczy się liczbami binarnymi. Miejsca bitowe reprezentują tutaj różnego rodzaju kody, które używane są do przekazywania informacji.

Stosowany w ruchu telegramowym kod zawiera 5 bitów na jeden znak. Istnieje więc możliwość umieszczenia i przetworzenia trzech takich znaków w jednym słowie maszynowym. Takie znaki na ogół nie są zmieniane, lecz jedynie analizowane wg różnych kryteriów i następnie kierowane na właściwą drogę w systemie.

Maszyna cyfrowa składa się z czterech zespołów:

1. Pamięć o pojemności 65536 słów składa się z 16 bloków pamięci ferrytowej po 4096 słów. Czas cyklu odczyt/zapis wynosi 2 μ s dla każdego 18-bitowego słowa. Za pomocą specjalnych rozkazów można pracować również na słowach o podwójnej długości, tzn. 36-bitowych. Główne zadanie pamięci polega na przechowywaniu programu oraz na przyjmowaniu i przekazywaniu danych z aparatury peryferyjnej.

2. Część arytmetyczna tzw. arytometr zawiera sumator, rejestry i obwody sterowania, pracuje także równoległe na 18 lub 36-bitowych słowach. Oprócz czterech podstawowych arytmetycznych operacji - dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie - wykonywane są też operacje porównywania, uzupełniania, superpozycji itp.
3. Urządzenie wejścia i wyjścia posiada 16 kanałów dwupleksowych do przesyłania informacji między jednostką centralną a różnymi aparatami peryferyjnymi. Informacje przesyłane są równoległe z szybkością 125000...200000 słów/s. Kontrola priorytetowa pozwala na uprzywilejowanie szybkich aparatów peryferyjnych.
4. Urządzenie sterujące jest najbardziej skomplikowaną częścią maszyny cyfrowej. Steruje ono adresowaniem pamięci i kieruje czasowym i funkcjonalnym przebiegiem programów przetwarzających na podstawie rozkazów, które dostarcza sama pamięć.

Lista rozkazów obejmuje w ogólności 94 podstawowych rozkazów, które przez automatyczną modyfikację umożliwiają praktycznie każdą żadaną funkcję.

3.8.2. Międzymaszynowy synchronizator ICS

Za jego pomocą zostają sprzężone po dwie jednostki centralne U 418, ażeby konieczne dla synchronizacji dane mogły być wymienione między nimi z dużą szybkością.

Daje to gwarancję, że wszystkie trzy maszyny cyfrowe przetwarzają wchodzące i wychodzące informacje w tym czasie.

3.8.3. Pamięć bębnowa o dużej pojemności

Centralna pamięć w maszynie U 418 posiada stosunkowo małą pojemność, wszystkie więc dane, które nie muszą być bezzwłocznie dostępne, są przechowywane w magnetycznych pamięciach bębnowych. Pamięci bębnowe przeznaczone są dla zapamiętania bardzo dużych ilości informacji.

Ażeby zapamiętane telegramy lub dane można było bez mozolnego szukania odczytać lub je zapamiętać w określonym miejscu, każde słowo w sensie maszynowym jest zaadresowane. Pamięci bębnowe mają w porównaniu z szybkimi pamięciami operacyjnymi stosunkowo duży czas dostępu zależny od szybkości obrotu bębna.

W systemie ATECO stosuje się bębny FAstrand II o pojemności 22020096 słów podwójnej długości, bębny FH 1782 o pojemności 2097152 podwójnych słów i bębny FH 432 dla 262144 podwójnych słów. Mały bęben FH 432 ma 7100 obr./min i średni czas oczekiwania 4,3 ms. Duży Fastrand II z 880 obr./min ma czas oczekiwania 92 ms.

Aby osiągnąć dużą gęstość zapisu, bębny wyposażone są w tzw. pływające głowice pisząco-czytające, unoszone przez poduszkę powietrzną wytworzoną przez wirującą powierzchnię bębna.

W ten sposób jest możliwe zredukowanie odstępu między głowicą a bębniem do ok. 0,01 mm. Bębny zostają przy-

łączane do maszyny cyfrowej poprzez jednostki synchronizacyjne lub kontrolne. Jednostki kontrolne wykonują, niezależnie od jednostek centralnych, powierzone im rozkazy zapamiętania samodzielnie i umożliwiają przyłączenie najwyżej ośmiu bębnow.

3.8.4. Aparatura do przekazywania danych

Układ aparatury do przekazywania danych jest przedstawiony na rys. 11. Zadanie aparatury polega na koncentracji wielu łączy w jednym kanale maszyny cyfrowej, jak również na uprzednim przekształceniu i oznaczeniu przekazywanych wiadomości w celu uzyskania postaci zrozumiałej dla maszyny cyfrowej. Ta koncentracja jest możliwa dzięki bardzo dużym wewnątrzmaszynowym szybkościom przenoszenia w porównaniu z szybkościami na przyłączonych łączach.

W ten sposób w systemie ATECO można przyłączyć 512 łączy z szybkościami przenoszenia do 2400 bitów/s. Wchodzącym lub wychodzącym danym towarzyszy odpowiadające łączy słowo identyfikujące, które stanowi oznaczenie łączy przychodzącego lub wychodzącego.

Wynika stąd warunek przyłączenia aparatury za pomocą dwóch kanałów, przy czym jeden kanał wykorzystany jest dla danych, drugi dla słowa identyfikacji.

Zadania specjalne poszczególnych zespołów aparatury są:

1. Wybierak selektywny SS - (Selektor Scanner) koncentruje ruch siedmiu z ogólnej liczby ośmiu układów

zwielokrotniających (WL - Multiplexer) poprzez dwa kanały duplexowe do jednostki centralnej.

2. Osiem wielokroci liniowych WL posiada po 32 wejściowe i wyjściowe zakończenia liniowe. Umożliwia to przyłączenie 512 linii typu simpleks lub 256 linii typu duplex.

Urządzenie priorytetowe pozwala częściej obsługiwać łącza przekazujące dane z dużą szybkością.

3. Zakończenia liniowe TL przekształcają znaki liniowe w kodzie szeregowym na zrozumiałą dla maszyny formę kodu równoległego i powodują połączenie z jednostką centralną, skoro tylko znak jest gotów do wprowadzenia lub dopiero co wysłany został na linię.

Zakończenia liniowe mogą współpracować z urządzeniami o szybkości do 2400 bitów/s.

Układ zwielokrotniający łączy właściwe zakończenia liniowe z wybierakiem selektywnym, tworzy adres identyfikujący i rozłącza połączenie po zakończonym przesyłaniu.

4. Do wybierania łączy, gdy maszyny cyfrowe same sterują zestawieniem połączenia, są potrzebne specjalne wyposażenia tych łączy.

Wyposażenia te sterują przebiegami, nadzorują prąd w pętli do centrali oraz wymieniają poprzez zakończenia liniowe niezbędne sygnały z jednostkami centralnymi.

Skoro tylko połączenie jest dokonane, odpowiednie łącze zostaje w sposób półduplexowy przyłączone do

zakończenia liniowego, aby umożliwić wymianę znamien-
ników.

3.8.5. Dyskryminatory

Dyskryminatory DM (rys. 10) tworzą dla każdej linii punkt zbiorczy dla wszystkich danych wysłanych przez trzy maszyny cyfrowe. Te dane są analizowane bit za bi-
tem i podawane na łącze wyjściowe.

W razie niezgodności informacja zostaje wysłana zgod-
nie z zasadą większościową, a błędy optycznie sygnalizow-
wane.

Przy wypadnięciu z ruchu jednej maszyny dyskryminato-
ry pracują z dwoma pozostałymi maszynami, przy niezgod-
ności pracują według stałej uprzywilejowanej kolejności.

Jeśli działa tylko jedna maszyna, to na wyjściu dy-
skryminatora ukazuje się to, co przez nią jest wysłane.
Powyższe odnosi się także do wypadnięcia z ruchu jedne-
go zakończenia liniowego.

Ponadto dyskryminator synchronizuje ewentualnie prze-
sunięcia w czasie znaków przesłanych przez poszczególne
maszyny.

Połączenie trzech urządzeń dopasowujących z dyskry-
minatorem I dla 2400 bodów i dyskryminatorem N dla
300 bodów pokazane jest na rys. 9. Uwidoczniony jest na
nim również schemat połączenia wyposażenia linii wybier-
czych 0.

3.8.6. Aparaty ekranowe Uniscope

Aparat ekranowy Uniscope pozwala na optyczne przedstawienie telegramów. Jest to konieczne, żeby nadane bezpośrednio przez abonentów teleksowych do ATECO telegramy można było sprawdzić, czy mają właściwy format, a w razie potrzeby skorygować i wycenić.

Aparat ekranowy L (rys. 9) przyłączony jest poprzez układ kontrolny K i może być ustawiony w dowolnej odległości od maszyn cyfrowych.

W swej budowie aparat ten składa się z klawiatury alfanumerycznej jak w maszynie do pisania, z 10-calowej lampy oscyloskopowej oraz z zasilacza. W ośrodku ATECO przyłącza się 12 aparatów ekranowych do jednej jednostki sterującej, która zawiera urządzenie pamięciowe i generator oznaczeń. Jednostka sterująca ze swej strony połączona jest poprzez linię półdupleksową z jednostkami centralnymi U 418.

Ekran obrazowy pozwala na jednoczesne przedstawienie 16 wierszy tekstu po 64 znaków, tzn. łącznie 1024 znaków. Odpowiednio do amerykańskiego standardu telewizyjnego wytwarzanych jest 60 obrazów na sekundę.

Za pomocą 60 klawiszy można napisać tekst jak na maszynie do pisania. Jak długo operator pisze, tak długo nie przesyła się do maszyny cyfrowej żadnych danych. Dopiero po skontrolowaniu tekstu, przez naciśnięcie klawisza "Transmit", przekazuje się całkowitą treść ekranu od razu do urządzenia przetwarzającego dane.

Synchroniczne przesyłanie pomiędzy aparatem ekranowym a maszyną cyfrową odbywa się z szybkością 1200 bitów/s. Przy kodzie 8-bitowym ASCII odpowiada to szybkości telegrafowania 150 znaków/s, więc 20 razy szybciej niż można osiągnąć za pomocą 50-bodowego dalekopisu. Szybkość pisania na klawiaturze ograniczona jest jedynie przez zręczność operatora.

Godną uwagi właściwością aparatów ekranowych jest tzw. kursor. Jest to mały wskaźnik świetlny, który wyprzedza zawsze tekst i wskazuje na miejsce, gdzie następnny znak ma się pojawić.

Kursor pozwala się nadto dowolnie przesuwać po całej powierzchni obrazu tak, że na przykład mogą być oznaczone miejsca, gdzie w tekście należy znak skasować lub wstawić. Pewna liczba klawiszy funkcyjnych umożliwia ponadto przeprowadzenie wszystkich koniecznych poprawek. Ten sposób obsługi upraszcza i racjonalizuje znacznie pracę zespołów GA i GS.

Aparaty ekranowe przydzielone są jak następuje:

- Zespół GS: - 3 stanowiska pracy po jednym uniskopie i jednym dalekopisie 100-bodowym;
- Zespół GA: - 12 stanowisk (TELEX) po jednym uniskopie do obróbki telegramów nadawanych przez abonentów teleksowych;
- Zespół UP: - 5 stanowisk (UNIVERSAL) po jednym uniskopie i jednym dalekopisie przyłączonym do sieci teleksowej.

Stanowiska te mogą wykonywać półautomatyczne przekazywanie telegramów, wykonywać połączenia zwrotne z abonentami teleksowymi i zastępować stanowiska teleksowe (Telex).

Na zakończenie należy wspomnieć, że telefoniczne pogotowie techniczne Zurychu również będzie rozporządzać 19 uniskopami, aby móc odczytywać i uzupełniać swoją kartotekę zarejestrowaną na bębnie magnetycznym ośrodka ATECO.

3.8.7. Peryferyjne maszyny cyfrowe UNIVAC 1004 z magnetyczną pamięcią taśmową

Przedstawione na rys. 9 jako F peryferyjne maszyny zastosowane są do sporządzania taśm archiwalnych, statystyk itd., a zatem do krokowego przetwarzania. Są to dwie małe maszyny cyfrowe U1004, z których każda wyposażona jest w dwie jednostki taśm magnetycznych G i w jedną szybką drukarkę o wydajności około 10 wierszy/s.

Obydwie maszyny peryferyjne U1004 mogą być nadto połączone dowolnie z jedną z trzech maszyn centralnych U418. W tym przypadku współpracują one w myśl rozkazów jednostki centralnej jako synchronizatory do przesyłania danych między maszynami centralnymi i czytnikiem kart, szybką drukarką, jednostkami taśm magnetycznych.

3.8.8. Pulpit nadzorczy

Pulpit nadzorczy stanowi ważną część składową ośrodka ATECO. Wskazuje on stan pracy wszystkich urządzeń i łączy telegraficznych. W każdym urządzeniu sprawdza się temperaturę, cyrkulację powietrza chłodzącego oraz napięcie zasilania; ewentualne odchylenia sygnalizowane są na pulpicie. Poddane są także kontroli urządzenia klimatyzacyjne i zasilające.

Przerwy w przewodach, błędy w systemie lub stany szczególne drukowane są automatycznie na dalekopisach kontrolnych.

Dodatkowe tablice alarmowe rozmieszczone w budynku - sygnalizują uszkodzenia w sposób optyczny i akustyczny. Zwłaszcza wielką wartość przedstawiają ostrzeżenia wstępne wzrostu temperatury, wywołujące alarm, zanim odnośny aparat wypadnie z ruchu.

3.9. Programowanie i jego problemy w systemie ATECO

3.9.1. Podstawowe zadania

W celu najbardziej ekonomicznego rozwiązania problemu przetwarzania danych trzeba dokładnie przestudiować, przeanalizować i sformułować każde zadanie stawiane systemowi przetwarzania.

Opracowanie wszystkich rozkazów i instrukcji, za pomocą których skomplikowana służba pośrednictwa telegramowego ma być zautomatyzowana, wymaga oczywiście znacz-

nego nakładu pracy. Univac oszacował go na około 240 osobo-miesięcy, co oznacza dwa lata pracy dla dziesięciu programistów.

Całość wszystkich instrukcji obróbki umożliwia maszynie cyfrowej przeprowadzenie analizy i dokonanie wyboru logicznego; jednakże samo to w żadnym razie nie wystarczyłoby do skierowania telegramów do miejsca przeznaczenia. Do tego potrzebują urządzenia ponadto mnóstwo dokładnych i szczegółowych danych, które maszyny cyfrowe w obszernych wykazach posiadają w pogotowiu w swoich pamięciach magnetycznych.

W systemie ATECO podstawą programowania jest zbiór zadań (założenia) opracowany wspólnie przez dostawcę urządzeń UNIVAC i użytkownika, to jest dyrekcję PTT.

Zbiór zadań podzielono na zagadnienia i przekazano do opracowania poszczególnym organizatorom wykonawczym, których zadaniem było szczegółowe rozpoznanie poszczególnych problemów i ich ściśle sformułowanie.

W zespole programowania pracowało 12 programistów firmy Sperry Rand-Univac i 6 programistów PTT przez prawie dwa lata.

Programista przy studiowaniu zadania sporządzał wykres przebiegów, a następnie zapisywał rozwinięcie zadania (problemu) w postaci instrukcji (rozkazu) w języku symbolicznym.

Wszystkie instrukcje zostały wydziurkowane na kartach i wprowadzone do wewnętrznej pamięci maszyny. Specjalny program zmienia język symboliczny instrukcji na język maszynowy.

Wewnętrzna pamięć maszyny cyfrowej Univac 418 zawiera następujące dane (informacje):

- program prowadzący,
- programy robocze,
- tabele, wyniki przejściowe i wielkości stałe.

Program prowadzący jest ogniwem wiążącym maszynę z jej programami. Umożliwia on szereg ważnych funkcji, jak:

- równoległy przebieg kilku niezależnych programów roboczych oraz wykorzystanie będącego do dyspozycji wewnętrzznego czasu przetwarzania,
- wyzwolenie i nadzorowanie wejścia i wyjścia danych wymaganych przez programy,
- wprowadzenie programów, jak również przyporządkowanie obszarów pamięci oraz urządzeń wejściowych i wyjściowych,
- interwencje poprzez maszyny piszące (uniscopie) i dalekopisy związane bezpośrednio z maszyną cyfrową.

Programy robocze zawierają rozkazy instrukcji, które powodują wykonanie przez maszynę wymaganych prac, mianowicie różnych zadań przewidzianych w zbiorze zadań.

Tabele, wyniki przejściowe i wielkości stałe zawierają dane dla różnych programów roboczych. Dane te przechowywane są w pamięci wewnętrznej, gdyż czas dostępu do niej jest najkrótszy.

3.9.2. Synchronizacja trzech łańcuchów maszyn cyfrowych

W celu uniknięcia przerwy w ruchu telegramowym spowodowanej uszkodzeniami w maszynie cyfrowej oraz uniknięcia przekazywania fałszywych znaków, każdy telegram przetwarzają jednocześnie trzy łańcuchy maszyn cyfrowych. W czasie przetwarzania otrzymuje się każdy znak trzykrotnie, a do przekazania potrzebny jest tylko jeden znak.

Przed każdym przekazaniem znaku program powinien porównać trzy podane znaki przez poszczególne łańcuchy przetwarzania i ustalić zgodnie z prawdopodobieństwem właściwy znak.

To powoduje, że maszyna, która przygotowała swój znak wcześniej, musi czekać na pozostałe dwie, zanim wolno jej będzie dalej pracować.

Synchronizacja między maszynami przetwarzającymi jest przeprowadzana za pomocą międzymaszynowego synchronizatora ICS (rys. 10), który z kolei sterowany jest przez program przetwarzania w czasie rzeczywistym.

Przebieg i układ synchronizacji pokazany jest na rysunku 12.

3.9.3. Szczytowy ruch telegramowy

Natężenie ruchu telegramowego ulega wahaniom w ciągu doby. W chwilach natłoku nie jest możliwe bezpośrednie przetwarzanie wszystkich telegramów. Grupuje się je wówczas w obwodach oczekiwania, aż program przetwarzania w czasie rzeczywistym poda je dalej do programów roboczych według pierwszeństwa i czasu nadejścia.

3.9.4. Zbiory danych

Do przetwarzania telegramów potrzebne są liczne dane. Wszystkie informacje muszą być w jak najkrótszym czasie dostarczane do programów przetwarzających. Trzeba ustalić, skąd telegram nadszedł (gdzie został nadany), dokąd ma być przesłany, jaki wybrać numer aparatu odbiorczego itp.

Wszystkie te informacje są zestawione w programie obejmującym zbiory danych, przetworzone i zapisane na bębnach magnetycznych FH-432/FH-1782.

W celu zapewnienia ciągłości ruchu dane te są również zapisane na taśmach magnetycznych.

Te bardzo obszerne zbiory wymagają dużego obszaru do zapisu, na przykład zbiór LDI (miejsce przeznaczenia) zawiera około 50000 miejscowości, na co trzeba około 375000 podwójnych słów po 6 alfanumerycznych znaków.

Całkowita pojemność bębna magnetycznego FH-1782 wynosi ponad 2 miliony podwójnych słów. Aby zapisać wszystkie informacje na bębnie magnetycznym oraz uzyskać dostateczny obszar zapisu dla zmian i uzupełnień, należy rozporządzalny obszar optymalnie wykorzystać. Osiąga się to w ten sposób, że wewnątrz i między dużymi zbiorami danych, o ile to tylko możliwe, nie pozostawia się wolnych obszarów.

Dalsze oszczędności na obszarach zapisu uzyskuje się wprowadzając dla różnych zbiorów wspólny obszar zmian.

Ponieważ dostęp do informacji na bębnach wymaga stosunkowo dużo czasu (przeciętnie 1/50 s), trzeba było

stworzyć system adresowania, który wymaga możliwie jak najmniejszej liczby dostępów.

Dla wszystkich dużych zbiorów jest utworzony jeden rodzaj indeksu. Zawarte w nim dane dają adresy pozycji na magnetycznym bębnie.

Pozycje mające ten sam indeks powiązane są ze sobą przez adresy skojarzone. Umożliwia to, bez nowego obliczania adresów, znaleźć dostęp do dalszych pozycji.

W zasadzie system ATECO będzie używał 8 dużych zbiorów danych. Poniżej kilka przykładów zbiorów danych:

1. Zbiór "Kraje/kantony" zawiera nazwy wszystkich szwajcarskich kantonów oraz wszystkich krajów świata, z którymi może się odbywać wymiana telegramów. Dla każdego poszczególnego przypadku istnieją dane do wybierania dróg przekazywania i szczegóły dla ujęcia opłaty oraz świąt w odnośnych krajach i kantonach.
2. Zbiór "Stacje telegraficzne" obejmuje wszystkie urzędy, które z systemem ATECO utrzymują bezpośrednią wymianę telegramową. Ponadto włączone tu są drugorzędne urzędy Szwajcarii i Księstwa Lichtenstein, jak też główny urząd każdego z tych krajów, oraz te, które obsługiwane są przez Radio Szwajcaria. Ten zbiór danych udziela przede wszystkim informacji o godzinach urzędowania według zwyczaju miejscowego, o znamiennikach i o numerze wywoławczym Gentex.
3. Zbiór "LDI" wylicza miejsca przeznaczenia, tzn. miejscowości, kraje i dzielnice, uwzględniając różne możliwości sposobu pisania oraz językowo uwarunkowane od-

miany (np.: Moskau, Moscou, Moskwa, Moskow). W zbiorze LDI, który może być uważany jako uzupełnienie wykazów "Kraje/kantony" i "Stacje telegraficzne" znajduje się około 100000 różnych nazw.

4. Zbiór "Adresy skrócone/Polecenia doręczenia" zawiera pełny adres każdego posiadacza adresu skróconego oraz żądany główny i dodatkowy sposób doręczania z odpowiednimi czasami.
5. Zbiór "Znamienniki" obejmuje znamienniki wszystkich dalekopisów, dołączonych do sieci Telex i Gentex i mogących utrzymywać bezpośrednią wymianę z ośrodkiem ATECO. Zbiór ten pozwala maszynie cyfrowej skontrolować tożsamość abonentów i podaje jednocześnie format telegramu używany przez stację wywołującą.

Oprócz tych pięciu pokrótce opisanych zbiorów należałoby wymienić jeszcze zbiory: "IDE/IDO" (Znak przeznaczenia/pochodzenia), "GIT" (Grupa rozpoznawcza telegramów) i zbiór "Telegramy okólne".

Dane potrzebne do zestawiania tych obszernych zbiorów pochodzą częściowo z podkładek roboczych urzędów telegraficznych, częściowo z bieżąco uzupełnianych wykazów Międzynarodowej Unii Telekomunikacyjnej (UIT). Dane te znajdują się na formularzach, które specjalnie stworzone zostały dla uchwycenia danych i zachodzącej tu stale mutacji, a które mają uprościć późniejsze przepisywanie na karty dziurkowane w celu wprowadzenia do pamięci maszyn cyfrowych.

To zadanie jest jedną z wielu czynności, które są rozwiązywane przez dyrekcje okręgów telefonicznych i sekcję telegraficzną naczelnej dyrekcji PTT wspólnie z firmą Sperry Rand-Univac.

3.9.5. Zmiany i nowe zaszeregowania w zbiorach danych

Zasadniczo rozróżnia się zmiany terminowo niezależne i terminowo zależne, a więc takie, które natychmiast są wykorzystane względnie takie, które obowiązują dopiero od określonego dnia. Przy tych ostatnich, np. przy sezonowych placówkach telegraficznych, podaje się w nowej lub mającej być zmienionej pozycji, od kiedy i do kiedy są one ważne.

Codziennie o północy pewien program sprawdza ważność pozycji w obszarze zmian. Zależnie od rodzaju nowe zapisy, zmiany lub skasowanie istniejącej pozycji - program wykonuje żadaną zmianę. Aby przy porządkowaniu zbiorów danych można było poznać zmienione pozycje i wydrukować je, zaznacza się każdą zmienioną pozycję wskaźnikiem.

Co najmniej raz w miesiącu porządkuje się zbiory danych. Aby to wykonać, przenosi się je z bębnow magnetycznych na taśmy magnetyczne, wymazuje pozycje skasowane i rozprowadza się zmienione lub nowe pozycje do zbioru danych. Następnie przepisuje się dane z powrotem na bęben magnetyczny.

3.9.6. ATECO - Order

System ATECO, prócz przekazywania telegramów, gromadzenia danych dla wystawiania rachunków i dla celów archiwalnych, sygnalizuje błędy i umożliwia dostęp do znajdujących się w różnych pamięciach danych, umożliwia w razie potrzeby ich uzupełnienie, zmianę i wymazanie. Przeprowadzanie tych operacji umożliwiają układy "Order" systemu ATECO.

Na rysunku 12 są uwidocznione układy "Order", które podzielone są na grupy A, B, C.

Układ Order A umożliwia:

- wprowadzenie nowych zbiorów i pozycji oraz kasowania lub zmiany istniejących pozycji (placówki telegraficzne, skrócone adresy itp.),
- wywołanie całych pozycji dla celów informacyjnych,
- meldowanie do miejsc nadania przy błędach formatu lub przekłamaniach w telegramach,
- powtórzenie telegramów, które zostały poprawnie przyjęte w miejscu przeznaczenia,
- blokowanie uszkodzonych łączy,
- skierowanie ruchu telegramowego na drogi obejściowe przy spiętrzeniach oraz przy uszkodzeniach łączy,
- ustalanie liczby czekających w kolejce telegramów do przetworzenia.

Układy Order B i C umożliwiają wyszukanie w pamięci

Fastrand II lub na taśmie magnetycznej już przetworzonych telegramów i przekazanie ich żądającej placówce telegraficznej.

Jeśli żądanego telegramu nie ma w pamięci lub na taśmie magnetycznej, Order wysyła odpowiednią informację.

Jako określenie poszukiwanego telegramu służą następujące kryteria: numer czołowy, grupa identyfikacyjna, numer placówki nadania, numer abonenta teleksowego jako odbiorcy lub miejsce przeznaczenia.

Tylko stanowiska, które obsługują i nadzorują ośrodek ATECO oraz stanowiska specjalne przy dużych urządzeniach telegraficznych są uprawnione do uruchomienia układów Order. Każdorazowo po otrzymaniu zlecenia Order sprawdza na podstawie znamiennika, czy stanowisko jest upoważnione do nadania polecenia.

Każdy z tych układów Order ma wiele pojedynczych programów. Dla przywołania Order należy podać maszynie cechy identyfikacyjne żądanego programu. Można to uzyskać za pomocą dalekopisu.

W odróżnieniu od programów w czasie rzeczywistym (Real-Time) i programów przetwarzania polecenia Order nie są na stałe umieszczone w pamięci ferrytowej maszyny, lecz w pamięci bębnowej FH-1782, ponieważ programy te wymagają zbyt dużego obszaru, a wykorzystane są do rywczo i krótko.

Program w czasie rzeczywistym (Real-Time) szuka odpowiedniego programu na bębnie magnetycznym, a następnie wprowadza go do pamięci maszyny, gdzie program ten brany

jest do pracy. Z każdej grupy A, B, C - Order można równocześnie wywołać po jednym programie.

3.9.7. Program w czasie rzeczywistym (Real-Time)

Telegram przechodzi od wejścia do systemu ATECO aż do wyjścia przez szereg programów przetwarzających. Cały przebieg - wybranie i przywołanie danych, wywołanie potrzebnych programów przetwarzania, wybranie telegramów do przekazania, sterowanie obwodami oczekiwania - jest sterowany przez program Real-Time.

Szybkość przekazywania na łączach dalekopisowych wynosi 50 lub 100 bodów. Przy odbiorze wprowadzane są z łącza do maszyny znaki kolejno jeden po drugim. Maszyna cyfrowa pracuje z o wiele większą szybkością niż dalekopis lub nadajnik automatyczny.

W określonym cyklu układ odbiorczy znaków sterowany programem w czasie rzeczywistym (Real-Time) próbuje wszystkie łącza oraz wywołuje program przetwarzania, który odbierane znaki przejściowo zapisuje w określonym obszarze pamięci bębnowej FH-432 przydzielonej do łącza, przy czym rozpatrywany jest znak po znaku.

Już w tej fazie program sprawdza telegramy, a mianowicie: znamienniki, przerwy w przekazaniu i uszkodzeniu łączy, przekłamania poszczególnych znaków. Przy połączeniach telegraficznych stałych (punkt-punkt) numer czołowy każdego telegramu jest powiększany o 1. Program żąda także powtórzenia otrzymanych telegramów niekompletnych.

Programy przetwarzania potrzebne do analizowania, przekształcenia formatu itp. są przywołane w programie Real-Time. Jeżeli program przywołany jest już zajęty, program Real-Time ustawia czekające telegramy w pętli oczekiwania; z chwilą gdy potrzebny program przetwarzania jest wolny, automatycznie zostaje uruchomiony.

Programy przetwarzania analizują telegramy i ustalają przy tym ich priorytet, wyceniają je, wybierają drogę przekazania, załatwiają archiwację oraz gromadzą dane, które potrzebuje dla swoich zadań elektroniczny ośrodek obliczeniowy PTT. Telegramy nadane przez abonentów teleksowych lub takie, których miejsce przeznaczenia nie znajduje się w zbiorze LDI program kieruje na aparaty ekranowe zespołu dla wybierania drogi przekazania i do dalszej obróbki.

Przy przekazywaniu program Real-Time jest w stanie wybrać telegramy do przekazania zależnie od priorytetu i czasu nadejścia. Także w tej fazie, w razie potrzeby, są tworzone i kasowane obwody oczekiwania. Przed przekazaniem telegramy są zapisane na bębnie magnetycznym FH-432. Maszyna cyfrowa przekazuje telegramy, tak jak przy odbiorze, znak po znaku. Podczas przekazywania program przeprowadza liczne kontrole, aby zapewnić bezbłędne przekazanie telegramu do miejsca przeznaczenia.

3.9.8. Przygotowanie danych do sporządzania rachunków

Elektroniczny ośrodek obliczeniowy PTT załatwia fakturowanie telegramów, księgowość urzędów i międzynarod-

dowe rozliczenia. Potrzebne do tego celu dane dostarcza ATECO.

Osobny program wycenia każdy nadany telegram w szwajcarskiej placówce, podlegający opłacie, na podstawie miejsca przeznaczenia, ustalonej liczby słów i ewentualnych uwag służbowych. Program rozpoznaje te telegramy po grupie identyfikacji miejsca nadania GIT. Telegramy nadane przez teleks, telefon, pocztę pneumatyczną lub na obciążalne konto abonenta są ponadto opatrzone grupą identyfikacji użytkownika GIU. Grupy identyfikacyjne razem z obliczoną opłatą przenosi się na taśmę magnetyczną. Zapisane w ten sposób taśmy przesyła się codziennie pocztą do elektronicznego ośrodka obliczeniowego PTT. W przyszłości istnieje możliwość zastąpienia tej drogi przez przekazanie zdalne tych danych.

Do rozrachunków międzynarodowych elektroniczny ośrodek obliczeniowy PTT musi znać kraj pochodzenia i przeznaczenia telegramów przychodzących, wysyłanych i tranzytowanych (przechodzących tranzytem).

3.9.9. Archiwacja, statystyka

Każdy przetworzony przez maszyny cyfrowe telegram należy wpisać na bęben o dużej pojemności (Fastrand II). Wszystkie telegramy pozostają tam dostępne przez co najmniej 48 godzin. Codziennie o północy maszyna cyfrowa wywołuje program, który przenosi telegramy z ostatnich 24 godzin na taśmy magnetyczne. Pośrednie przechowanie na bębnie magnetycznym jest konieczne, ponieważ więk-

szość reklamacji (zapytań zwrotnych) napływa w ciągu 48 godzin po przekazaniu telegramu i szukany telegram musi być do dyspozycji najpóźniej w ciągu 15 sekund po jego zażądaniu. Program szukania znajduje się w układach Order.

Taśmy magnetyczne z zapisanymi telegramami przechowywane są przez określony czas. Potem używa się taśmy do nowych zapisów.

Do kierowania eksploatacją i nadzorem potrzebne są rozmaite dane statystyczne. Wszelkie do tego dane można pobrać z telegramów przechowywanych na taśmach magnetycznych. Zależnie od rodzaju statystyki telegramsy porządkuje się według różnych kryteriów wymaganych przez programy sortujące.

3.9.10. Programy krokowe (Batch Programme)

Programy krokowe są to programy (jeśli zachodzi potrzeba, przenosi się do pamięci ferrytowej), których przebieg nie jest związany z określonym czasem i w których dane mające być przetworzone muszą się znajdować w określonej postaci. W systemie ATECO chodzi o programy do uchwycenia danych i programy do różnych zbiorów (wykazów).

Od czasu do czasu trzeba sporządzić nowe zbiory. Ponieważ przy porządkowaniu zbiorów danych odpowiednie taśmy magnetyczne muszą być wykonane na nowo, rozporządza się zawsze zbiorami doprowadzonymi do aktualnego stanu. Rozumie się, że nie przy każdym porządkowaniu muszą być

sporządzone nowe wykazy. W celu skontrolowania, czy wszystkie zmiany zostały wykonane, drukuje się tylko jeden zbiór danych (wykaz) ze zmienionymi pozycjami.

3.10. Sieć telegraficzna po włączeniu systemu ATECO

3.10.1. Zasady przekazywania telegramów

Obecnie poprzez sieć Gentex Szwajcarii można uzyskać połączenie z około 700 stacjami w dwunastu krajach Europy. Dalsza rozbudowa sieci Gentex ze względów organizacyjnych (personel, obsługa) jest nieekonomiczna. Jest to jeden z powodów, dla czego wprowadza się w Szwajcarii automatyzację z zastosowaniem maszyn cyfrowych.

Wszystkie telegramy kierowane będą przez maszyny cyfrowe ośrodka ATECO Zurych, które je przetwarzają, przekazują, obliczają itd. Schemat włączenia ATECO do sieci telegraficznej ilustruje rys. 13.

Wszystkie stacje telegraficzne mogą swoje telegramy przesłać do ośrodka ATECO albo poprzez bezpośrednie łącza telegraficzne stałe, albo poprzez sieć automatyczną Gentex.

Głównymi urzędami telegraficznymi są w tej sieci: Bazylea, Berno, Genewa, Lozanna, Lugano i Zurych. Do tej samej grupy zaliczono służbę Radio Szwajcaria S.A. w Bernie i Genewie.

Wszystkie główne urzędy, które zapewniają służbę bezpośrednią, połączone są z ośrodkiem ATECO za pomocą stałych łączy w układzie simpleksowym. Szybkość modulacji

wynosi 50 bodów. Ponadto Berne przekazuje do ośrodka ATECO poprzez 4 łącza 200-bodowe telegramy prasowe.

Łącza i wyposażenia łączy ośrodka ATECO wymagają z powodów ekonomicznych możliwie pełnego wykorzystania. Stacje nadawcze we wspomnianych urządzeniach głównych są wyposażone w nadajniki z taśmy dziurkowanej, które pracują tzw. sposobem flip-flop, tzn., że jednocześnie mogą być nałożone dwie taśmy, które są po kolei odczytywane i nadawane. Automatyczny nadajnik kolejnych numerów czołowych ułatwia pracę za pomocą taśmy perforowanej.

Stanowiska odbiorcze R są wyposażone w dalekopisy 100-bodowe, które poprzez stałe łącza simpleksowe połączone są z ośrodkiem ATECO. Odpowiednio do większej szybkości pracy potrzebna jest wówczas mniejsza liczba łączy niż dla urządzeń nadawczych.

Oprócz tego urzędy główne posiadają tzw. stanowiska K - nadawczo-kontrolne. Są one przyłączone do sieci Gen-tex. Przez wybrania nr 517, w specjalnych wypadkach tą drogą telegramy mogą być przesłane do systemu ATECO lub na zażądanie powtórzone. W przeciwnym kierunku istnieje również możliwość nawiązania łączności z tymi stanowiskami od strony ośrodka ATECO.

W razie potrzeby stanowiska K mogą być wykorzystane w ograniczonym zakresie do niezależnego od ATECO przekazywania telegramów.

Jednocześnie z realizacją systemu ATECO przeprowadzona zostaje centralizacja telefonicznego nadawania telegramów (telefoniczny Nr 10). Z dotychczasowych 34 pla-

cówek przyjmowania pozostawiono sześć urzędów głównych Bazylea, Berno, Genewa, Lozanna, Lugano i Zurych.

Urzędy drugiego stopnia, to urzędy telegraficzne z wyszkolonym personelem telegraficznym. Tych 49 urzędów jest wyposażonych w dalekopisy i przyłączonych do sieci Gentex. Przez wybranie Nr 517 można uzyskać połączenie z ośrodkiem ATECO w celu bezpośredniego nadania (wprowadzenia) telegramów. Telegramy z ATECO dostają się również przez sieć Gentex do urzędów drugiego stopnia. Poza tym obowiązują te same warunki jak dla stanowisk K urzędów podstawowych. Ponadto z urzędów tych można przenielefonować telegramy przeznaczone dla podstawowych placówek wiejskich.

Podstawowe placówki wiejskie, których jest 250, to urzędy pocztowe i agencje pocztowe wyposażone w dalekopisy, które podobnie jak urzędy drugiego stopnia mogą łączyć się poprzez sieć Gentex z ośrodkiem ATECO lub mogą z ośrodka otrzymywać telegramy.

Placówki wiejskie drugiego stopnia, których jest około 4000, są to agencje pocztowe nie wyposażone w dalekopisy. Placówki te nie mają połączenia z ośrodkiem ATECO. Telegramy z tych placówek są nadawane telefonicznie poprzez telefon Nr 10 do podstawowych placówek wiejskich, z których również otrzymują telegramy drogą telefoniczną. Poza tym, także urzędy drugiego stopnia mogą przetelefonowywać telegramy do placówek wiejskich drugiego stopnia.

Abonenci teleksowi, których jest ponad 10000, nadają swoje telegramy poprzez numer służbowy 510 bezpośrednio

do ośrodka ATECO, gdzie dostają się na aparaty z ekranami zespołu (GA) dla półautomatycznego wybierania drogi przekazania. Tam oblicza się słowa, sprawdza się i ewentualnie koryguje telegram, zanim tekst zostanie przekazany do normalnego obiegu systemu.

Natomiast wszystkie nadchodzące telegramy, przeznaczone dla abonentów teleksowych, przekazywane są im automatycznie.

Dla wymiany telegramów z zagranicą ośrodek ATECO przyłączony jest do sieci Gentex większymi wiązkami łączy, przy czym dla ruchu przychodzącego i wychodzącego istnieją oddzielne wiązki.

W kierunku wychodzącym (nadawczym) ATECO wybiera samodzielnie odpowiednie numery zagranicznych urzędów. W ruchu przychodzącym zagraniczne urzędy telegraficzne przekazywać będą swoje telegramy do ośrodka ATECO poprzez Nr 517 według ustalonego układu formatu; w przeciwnym razie telegramy pojawiają się na ekranach stanowisk GA.

Ruch telegramowy do krajów zamorskich i niektórych krajów europejskich odbywać się będzie, jak i poprzednio poprzez Radio-Szwajcaria S.A.

3.10.2. Charakterystyka łączy wprowadzonych do ATECO

Łącza stałe 50, 100 i 200-bodowe, z wyjątkiem łączy do głównego urzędu w Zurychu, utworzone są za pomocą kanałów telegrafii wielokrotnej. Kierunek nie wykorzystany do ruchu telegramowego służy do sygnalizowania uszkodzeń. Translacje w centrali teleksowej Zurych-Fraumün-

ster przekształcają sygnały wartością prądu układu jednotorowego w kierunku ośrodka ATECO na dwutorowy układ kierunkiem prądu w stronę kanałów telegrafii wielokrotnej. Dalekopisy w urzędach przyłączone są jednotorowo w układzie wartością prądu.

Przerwa linii wychodzącej z ATECO sygnalizowana jest poprzez kierunek powrotny. Łącze prądu jednokierunkowego staje się wówczas bezprądowe i nadawanie z ATECO zostaje przerwane.

Układy zdalnego włączania na stacjach odbiorczych są w stanie rozpoznać zerwanie taśmy lub brak prądu. W przypadku tego rodzaju uszkodzenia na łącze zostaje włączona wysokoomowa oporność, co ATECO rozpoznaje i sygnalizuje jako przerwę łącza.

Łącza przychodzące nadzorowane są w ośrodku ATECO. Przerwa w nadawaniu zostaje przez ATECO rozpoznana i sygnalizowana. Poprzez powrotny kierunek kanału telegrafii wielokrotnej zostaje wyłączony czytnik w nadającym urzędzie.

Łącza sieci Gentex łączą ośrodek ATECO z centralą Gentex w Zurychu-Fraumunster (Nr 517).

W stanie spoczynku płynie w pętli prąd o wartości 7 mA. Przerwa trwająca dłużej niż 1,5 s blokuje łącze przed zajęciem przez ATECO.

Urządzenie do zdalnego włączania w urzędach sieci Gentex alarmuje optycznie uszkodzenia braku taśmy i blokuje łącze, nie zezwalając na zajęcie powtórne.

W przeciwieństwie do stanu obecnego, wraz z uruchomieniem ATECO, wszystkie numery sieci Gentex będą czteryfrowe.

W głównym urzędzie w Zurychu zarezerwowane są dodatkowo numery 7000-7099 dla stanowisk Gentex w kierunkach do obszarów Bellinzona, Chur, Lucerny, Rapperswill, St. Gallen i Winterthur. Obszary placówek sieci Gentex głównych urzędów Bazylei, Berna i Zurychu zostaną rozdzielone. Placówki w dyrekcjach okręgów telefonicznych Olten i Lucerny otrzymają numery wywołujące centrali Gentex Bazylei wzgl. Zurychu. Dotychczasowe stanowiska LX, przyjmujące telegramy na ozdobnych blankietach, zostaną w systemie ATECO przyłączone do sieci Gentex jako normalne podstawowe placówki wiejskie.

3.11. Organizacja pracy oraz wyposażenie urzędów telegraficznych i placówek wiejskich

3.11.1. Struktura i organizacja pracy

Wraz z wprowadzeniem systemu ATECO zmienia się we wszystkich urzędach telegraficznych zakres i struktura ruchu telegraficznego. Zwłaszcza odpadną w podstawowych urzędach dalekopisowe przetelegrafowywania, które obecnie wynoszą 60% ruchu w urzędzie. Ruch telegraficzny i praca będą przebiegały o wiele prościej i racjonalniej, stanowiska pracy mają być rozmieszczone w sposób bardziej przejrzysty i urządzone bardziej celowo.

Organizacja pracy sieci systemu ATECO pokazana jest na rys. 13. Podział na urzędy podstawowe i drugorzędne oraz na placówki wiejskie podstawowe i drugorzędne nie zmienia się w obecnym administracyjnym podporządkowaniu dyrekcjom.

3.11.2. Przebieg manipulacji po wprowadzeniu ATECO

Aby to wyjaśnić, prześledzimy drogę telegramu. W urządzie nadawczym telegram zostaje nadany w okienku, zarejestrowany w kasie kontrolującej, opłacony gotówką i jednocześnie zaopatrzony w kod rozpoznawczy telegramu (GIT). Kod rozpoznawczy telegramu (dalej zwany krótko GJT) składa się z czterech liter, oznaczających miejsce przyjęcia telegramu, i z bieżącego czterocyfrowego numeru. Od okienka telegram dostaje się pocztą pneumatyczną do stanowiska segregacji, skąd za pomocą transportera dostaje się do zespołu przekazującego, gdzie zostaje wydziurkowany według formatu ATECO na taśmie perforowanej.

Do każdego łącza przesyłowego do ośrodka ATECO należy automatyczny nadajnik numerów czołowych, jak również dwa stanowiska dziurkujące. Każde stanowisko wyposażone jest w dziurkarkę ręczną i czytnik taśmy dziurkowanej. Taśmy przekazywane są na przemian przez czytnik 1 i przez czytnik 2. Każdy czytnik taśmy dziurkowanej jest w stanie rozpoznać na końcu telegramu znak NNNN "koniec informacji" i spowodować przełączenie na drugi czytnik. Na początku telegramu zostaje utworzony i wysłany znak ZCZC "początek informacji" i kolejny numer kierunkowy (NSV). Gdy w czytniku taśmy dziurkowanej nie ma już taśmy, następuje automatyczne przełączenie na drugi czytnik.

Taśmy mogą więc być dziurkowane bieżąco i nie muszą być urywane po każdym telegramie. Przekazany telegram pozostaje na stanowisku nadawczym, a następnie zostaje

przez stanowisko nadzorcze i kontrolne K wycofany i odłączony.

Telegram nadany telefonicznie otrzymuje również GIT odpowiedniego stanowiska przyjęcia. Poza tym zostaje zaopatrzony znakiem grupy użytkowników (GIU), która składa się z numeru abonenta i numeru kierunkowego. Kod GIU służy następnie do rozliczenia i wystawienia rachunku za telegram.

Z miejsca telefonicznego przyjęcia telegramu zostaje telegram przetransportowany poprzez przenośnik taśmowy do stanowiska przekazującego.

Telegramy kontowe otrzymane pocztą pneumatyczną i z okienka nie wycenia się, lecz zaopatrzone liczbą określającą liczbę słów i grupę użytkowników, przekazywane są jak telegramy opłacone gotówką, a następnie odkładane.

Podkładki do fakturowania telegramów nie opłaconych gotówką i do rozrachunków międzynarodowych dostarcza maszyna cyfrowa. Przejmuje ona także wszelkie prace jak: obliczanie opłat, wybieranie drogi przekazywania, wykonanie zleceń dostawy, rozszyfrowanie adresów skróconych, doręczanie telegramów abonentom teleksowym, archiwizację telegramów na taśmach magnetycznych itd.

Przekazany z ośrodka maszyn cyfrowych do urzędu podstawowego telegram zostaje przez dalekopis arkuszowy przyjęty, odcięty i skontrolowany.

Ewentualne zlecenia są już do telegramu dołączone z wyjątkiem krótkoterminowych zleceń doręczenia, które należy wziąć pod uwagę na stanowisku przyjęcia.

Ze stanowiska przyjęcia telegram dostaje się poprzez

transportery taśmowe do przekazania telefonicznie. Tam zostaje przetelefonowany do odbiorcy, a następnie przekazany do stanowiska segregacji.

Telegramy, których nie wolno przetelefonować - telegramy gratulacyjne, telegraficzne przekazy pieniężne, telegramy listowe, polecane lub telegramy doręczane do rąk adresata - idą ze stanowiska odbiorczego bezpośrednio do stanowiska segregacji.

Na stanowisku segregacji telegram zostaje zapakowany i przez pocztę pneumatyczną przekazany służbie doręczania.

Reklamacje w formie notatki służbowej dostają się z ATECO do stanowiska K i zostają tam załatwione.

Telegramy otrzymane z usterkami kieruje się na stanowisko K do załatwienia.

Opisane postępowanie odnosi się zasadniczo do okresów dużego ruchu, natomiast podczas słabszego ruchu, na przykład w nocy, cały ruch telegramowy może być kierowany przez stanowisko K.

Urzędy drugorzędne komunikują się z maszyną cyfrową poprzez połączenia komutowane. Telegramy nadaje się i odbiera dalekopisem arkuszowym. To samo dotyczy podstawowych placówek wiejskich. Różnica między obydwoma, tj. między urzędem drugorzędnym a podstawową placówką wiejską polega na tym, że podstawowa placówka wiejska nie ma telefonicznego doręczania telegramów.

Jeszcze o ruchu telegraficznym w drugorzędnych placówkach wiejskich. Ponieważ obrachunków nie prowadzi się już w sposób ręczny, każdy telegram wymieniany między

dwoma placówkami musi przejść przez ośrodek ATECO. Bezpośrednia regionalna wymiana nie jest już możliwa.

Wyjątek stanowią właściwe telegramy lokalne, tzn. telegramy przyjęte i doręczane przez tę samą placówkę. Dla takich telegramów wystarcza skierowany przez podstawowy urząd meldunek do maszyny cyfrowej z niezbędnymi danymi do obliczenia opłaty.

3.11.3. Wyposażenie stanowisk roboczych

Ukształtowanie stanowisk roboczych zależne jest, oprócz potrzeb technicznych, od rodzaju wykonywanej pracy i natężenia ruchu.

Na wszystkich stanowiskach roboczych jednego rodzaju przebieg pracy jest taki sam.

Stanowisko odbiorcze w głównym urzędzie wyposażone jest w 100-bodowy odbiornik.

Składa się ono z dwóch elementów, mianowicie ze zwykłego małego stołu i ze specjalnie skonstruowanego stołu przeznaczonego do umieszczenia odbiornika.

Na wysokości stołu telegramy mogą być na aparacie odbiorczym urywane i opracowane.

Przenoszenie telegramów z jednego stanowiska roboczego na drugie stanowisko nie jest potrzebne. Liczba stanowisk odbiorczych, w porównaniu z obecnym ruchem ręcznym, może być znacznie zredukowana, ponieważ maszyna cyfrowa przekazuje telegramy automatycznie z szybkością 100 bodów.

Stanowisko do perforowania wyposażone jest w dziur-

karke ręczną i czytnik taśm dziurkowanych.

Automatyczny nadajnik numerów czołowych przyporządkowany każdemu łączu nadawczemu umieszczony jest w miejscu centralnym.

Każdemu stanowisku do perforowania przydziela się przekazywane telegramy za pomocą transportera taśmowego z automatycznym wybieraniem stanowiska.

Nie obsadzone stanowiska mogą być wyłączone. Wszystkie stanowiska rozmieszczone są w jednakowy sposób; przebieg pracy jest więc wszędzie taki sam.

Przy wyborze konstrukcji i wymiarów stołów na szczególną uwagę zasługuje właściwa ich wysokość, ponieważ praca na maszynie do pisania przez czas dłuższy wymaga znacznego wysiłku i dużej koncentracji. Właściwe oświetlenie, przewietrzenie, tłumienie hałasu i dobór kolorów mogą również wywrzeć dodatni wpływ na wydajność pracy.

Stanowisko kontrolne, którym rozporządza tylko urząd główne, jest wyposażone w dalekopis, w dziurkarkę ręczną, jak również w niezbędne urządzenia do przechowywania przekazanych telegramów, formularzy, taryf, wykazów itd.

Praca na stanowisku ekspedycji nie wymaga, pomijając przyłączenia do poczty pneumatycznej, żadnych szczególnych urządzeń.

Stanowiska pracy do telefonicznego przyjmowania telegramów pozostają w istocie rzeczy nie zmienione. Zamiast dotychczasowych rolek telegramowych używane będą w przyszłości bloki składane, co ułatwi transport telegramów transporterami taśmowymi. Prócz tego każdemu stanowisku pracy przydzielona jest pieczętka GIT.

Przebieg pracy pozostaje zasadniczo bez zmiany. Przetefonowywanie telegramów do drugorzędnych placówek wiejskich i do abonentów odbywać się będzie za pomocą dotychczasowych telefonicznych aparatów biurkowych.

We wszystkich urzędach drugorzędnych obecne dalekopisy taśmowe zostaną zastąpione dalekopisami arkuszowymi. Wszystkie urzędy drugorzędne rozporządzają, pominiawszy kilka wyjątków, co najmniej dwoma łączami z komutacją automatyczną. Przy jednym lub dwóch łączach komutowanych wykorzystuje się je dla nadawania i przyjmowania. W urzędach z trzema i więcej łączami aparaty nadawcze i odbiorcze są rozdzielone.

Również podstawowym placówkom wiejskim przydziela się dalekopisy arkuszowe. Każda podstawowa placówka wiejska otrzymuje ponadto pieczętkę GIT.

Drugorzędne placówki wiejskie posługują się z reguły do przekazywania i odbioru telegramów aparatami telefonicznymi.

3.1.4. Transportery

Ze względu na wprowadzenie systemu ATECO urzędy główne wyposażone zostają w nowe transportery. Urządzenia te są tak pomyślane, że telegramy dostają się na stanowisko robocze do dalszego opracowania jak najkrótszą drogą. Schematyczne rozmieszczenie stanowisk roboczych i transporterów taśmowych w podstawowych urzędach pokazane jest na rys. 14. Liczba stanowisk może być różna. Uwzględniając lokalne warunki, stanowiska mogą być różnie rozmieszczone.

Nowe transportery wyposażone są w taśmy umieszczone pionowo (na kant). Przy zmianach kierunku i kanałach wzdłużnych telegramy zostają ujęte przez dwie boczne taśmy.

3.11.5. Urząd doświadczalny

Wszystkie opisane stanowiska, zanim zostaną uruchomione w formie ostatecznej, poddane są wnikliwym badaniom eksploatacyjnym. W tym celu utworzono urząd doświadczalny, w którym może być badana eksploatacja w warunkach głównego urzędu, urzędu drugorzędnego i podstawowej placówki wiejskiej. Za pomocą nowej organizacji i nowego wyposażenia urzędów telegraficznych dąży się do ułatwienia personelowi pracy, a z drugiej strony do podniesienia kwalifikacji służbowych.

3.11.6. Kierowanie i opracowywanie telegramów

Stosowanie w systemie ATECO określonych formatów telegramów jest podstawowym warunkiem umożliwiającym automatyczne opracowanie i kierowanie telegramów.

Do wykorzystania maksimum możliwości retransmisji ustalono nowy format, który będzie stosowany w Szwajcarii. Format ten przewiduje się przekazywać na łączach stałych bez wymiany wskazówek oraz z wymianą wskazówek na łączach komutowanych.

Format ma następujące cechy szczególne:

a/ telegram jest poprzedzony wskazówką początku telegramu ZCZC i zakończony wskazówką końca telegramu NNNN;

wskazówki te są powszechnie używane w celu umożliwienia centrom retransmisji dokładnego ograniczenia poszczególnych telegramów,

b) obecny numer serii telegramu jest zastąpiony, jedynie na łączach stałych, przez numer serii na łączu (NSV),

c) tradycyjny numer pochodzenia jest zastąpiony, przez tzw. grupę identyfikacji telegramu (GIT), która podaje równocześnie informacje co do miejsca i rodzaju pochodzenia - np. Lozanne - okienko, Bern - nr 10, Zurych - - poczta pneumatyczna itp.; - jak również numer kolejny telegramu,

d) w przypadku gdy telegram nie jest opłacony podczas przekazania, zawiera jeszcze tzw. grupę identyfikacji użytkownika (GIU), która w żadnym przypadku nie jest przekazywana dalej przez centralę ATECO. Ta grupa identyfikacji służy jedynie do automatycznego uruchomienia rozrachunku.

System ATECO opracowuje telegramy według trzech wewnętrznych priorytetów X, Y, Z, które odpowiadają kategoriom telegramów pilnych, zwykłych i listowych.

Z chwilą gdy nadajnik automatyczny placówki rozpocznie nadawanie, centrum ATECO otrzymuje wiadomości i rejestruje je w pamięci. Równocześnie centrum rozpoczyna kontrolę czy ZCZC (początek) jest prawidłowo podany, czy numer kolejny odpowiada łączu, oraz czy grupa identyfikacji jest prawidłowa.

Jeżeli zostanie wykryty błąd, na przykład numer kolejny łącza jest niedokładny, co oznacza uszkodzenie nadajnika, wówczas transmisja jest automatycznie blokowana i również automatycznie wysłana zostanie informacja służbowa do stanowiska K w odpowiednim urzędzie, zawiadamiająca je o uszkodzeniu.

Jeżeli w czasie transmisji zjawią się jakiegokolwiek znaki niezgodne z warunkami, wówczas przez centrum ATECO są automatycznie przedsięwzięte wszystkie środki przewidziane uprzednio dla każdego przypadku.

Gdy transmisja jest ukończona, ośrodek ATECO upewnia się czy otrzymano wskazówkę końca telegramu NNNN i rozpoczyna analizę telegramu, określając początkowo pierwszeństwo, następnie miejsce przeznaczenia.

Jeżeli adresat jest w Szwajcarii, centrum bada czy telegram ma adres zarejestrowany. W tym przypadku centrum tworzy adres i opracowuje telegram w zależności od sposobu przekazania, jaki jest przewidziany. Jeżeli miejsce przeznaczenia nie jest znane, co może nastąpić, bądź gdy ono nie odpowiada międzynarodowej nomenklaturze urzędów, bądź z powodu błędów w transmisji, bądź gdy trafik do tej miejscowości jest tak mały, że nie została ona włączona do wykazu kierowania, wówczas ośrodek ATECO kieruje telegram na stanowiska półautomatyczne.

3.11.7. Taryfikacja i wystawianie rachunków

W Szwajcarii istnieje elektroniczne centrum obliczeniowe PTT, do którego z centrum ATECO przekazywane będą

dane rachunkowe dotyczące opłat za telegramy kredytowane oraz dane do rozliczeń międzynarodowych za usługi telegramowe.

W centrum ATECO dane rachunkowe utrwalone będą na taśmie magnetycznej, która w początkowej fazie będzie przekazywana drogą pocztową do centrum obliczeniowego. Jako rozwiązanie końcowe planowane jest, że dane te będą przesyłane drogą elektryczną w systemie transmisji danych.

3.11.8. Organizacja służb i szkolenie

W oparciu o zmienione warunki ruchu telegramowego przewidziana jest nowa organizacja służby telegraficznej. Ośrodek ATECO kierowany będzie przez pracownika technicznego i w skład jego wejdą następujące zespoły:

- GA - grupa dla ruchu telegramowego,
- GP - grupa programowa,
- GS - grupa służby specjalnej,
- GT - grupa techniczna.

Dla wyszkolenia pracowników poszczególnych grup powołana jest specjalna grupa robocza określona jako "Komisja". Na podstawie prac Komisji zostały ustalone normatywy zatrudnienia i program szkolenia. Każdy z pracowników przechodzi siedmioletniowe przeszkolenie ogólnotechniczne i odbywa staż przez 2 lata, w czasie którego będą prowadzone także wykłady teoretyczne w ciągu 2 dni w tygodniu. W końcu 2 letniego okresu szkolenia, przed egzaminem końcowym, przewiduje się instruktąż 14-dniowy i powtórzenie materiału.

Telegrafistki są szkolone przez 12 miesięcy, w którym to czasie odbywa się szkolenie teoretyczne i praktyczne (staż). W ostatnim miesiącu kursantka składa egzamin końcowy.

W wyniku wprowadzenia systemu ATECO część personelu dotychczasowego ulegnie przekwalifikowaniu. W przedstawionych materiałach nie podano, jakie powstaną z tego tytułu oszczędności w personelu. Według ustnej informacji oszczędności te wyniosą około 250-300 pracowników w skali rocznej.

4. SYSTEMY TELEGRAFICZNE

KOMUTACYJNO-RETRANSMISYJNE DS.3-DS.4

4.1. Uwagi ogólne

W ostatnich latach opracowane zostały różne rodzaje automatycznych central komutacyjnych (retransmisyjnych); można je podzielić na dwie podstawowe grupy, a mianowicie:

- systemy komutacyjne wyposażone w centralny zespół sterujący o stałym programie,
- systemy, które zostały wyposażone w komputer typu ogólnie stosowanego.

Opracowany w roku 1964 system DS.3 był optymalnym kompromisem między wydajnym, ale niezbyt giętkim, systemem o stałym programie logicznym oraz giętkim, jednak niezbyt wydajnym sterowaniem za pomocą komputera i programów z pamięci.

Mimo starszej technologii (tranzystory germanowe i pamięci ferrytowe z cyklem 13 μ s) system DS.3 jest w stanie przepracować dziennie do 24000 nadchodzących telegramów (SNA w Orly). Uszkodzenia występowały zaledwie jeden raz w ciągu 3 miesięcy. Dzięki systemowi z rezerwowymi urządzeniami i automatycznym przełączaniem w przypadku uszkodzenia głównego urządzenia przerwy w pracy nie następowały.

System DS.4, wyposażony w układy scalone, jest techniczną kontynuacją systemu DS.3. Systemy te znalazły zastosowanie począwszy od roku 1966 zarówno w lotnictwie cywilnym, jak i wojskowym we Francji (ATT, tom 44, nr 1, 1969, publikacja Compagnie Générale de Constructions Téléphoniques, Paris).

4.2. Zespoły i układ systemu DS.4

W systemie DS.4 zastosowany jest szereg zespołów, które spełniają określone zadania (powiązania zespołów pokazuje rys. 15).

a) organizacją pracy systemu, analizą telegramów oraz przetwarzaniem danych steruje maszyna cyfrowa (komputer) wykorzystująca programy umieszczone w pamięciach, które określa się jako "centralny zespół przetwarzania danych";

b) stosunkowo proste i stale powtarzające się zadanie analizy i syntezy znaków przyjmowanych i nadawanych, jak również ich przekazywanie do pamięci operacyjnej o-

pracowuje zespół przetwarzania danych o stałym programie, zwany "wejście-wyjście";

c) w podobny sposób odbywa się wymiana danych między wielką pamięcią (bębnową) i pamięcią operacyjną, steruje tutaj zespół również o stałym programie, zwany "pamięcią bębnową";

d) te różne zespoły przetwarzania danych współpracują za pośrednictwem "pamięci operacyjnej".

Pamięci podzielone na bloki dostępne są dla zespołu przetwarzania poprzez matrycę sprzęgającą, za pomocą której zespoły przetwarzania danych mogą być równocześnie łączone z układami pamięciowymi.

Tak ukształtowany system DS.4 jest bardziej wydajny niż systemy wyposażone w jeden jedyny zespół do przetwarzania danych.

Dzięki zastosowaniu układów scalonych dla stałych programów uzyskuje się wygodne, pewne i ekonomiczne podzespoły montażowe.

Większe gabaryty tych stałych programów kompensuje prostota poszczególnych podzespołów, zmniejszenie pamięci operacyjnej i prostsze programowanie.

Konfiguracja przyjęta w systemie DS.4 znajduje również zastosowanie w dużych centralach obliczeniowych. Centralny zespół przetwarzania danych może sterować pracą do dziesięciu zespołów satelitowych przetwarzania danych, które posługują się programami z pamięci i którym na ograniczony czas przydzielane są określone zadania.

W zespołach przetwarzania danych DS.4 o stałych pro-

gramach (np. wejście-wyjście) uzyskuje się w porównaniu z zespołami korzystającymi z programów w pamięciach wydajność 5 do 10 razy większą przy kosztach niższych o jedną trzecią lub połowę.

4.3. Komputer i programy w DS.4

W systemie DS.4 zastosowany został komputer CT 21 pomysłany specjalnie dla systemów komutacyjnych.

Zadania, które tu są do spełnienia różnią się znacznie od naukowych obliczeń. Zadania te polegają li tylko na interpretacji nagromadzonych rozkazów, dla wypełnienia jednego z programów przetwarzania danych zawartych w pamięci.

Zazwyczaj lista zawiera następujące rozkazy:

- arytmetyczne,
- logiczne,
- rozstrzygnięcia,
- przetwarzania danych.

Oczywiście wybiera się prosty system wyszukiwania poszczególnych rozkazów (adresy). W telekomunikacji wykorzystuje się około 65000 słów-adresów o długości 18 bitów. Zazwyczaj dla uniknięcia nadmiaru informacji przy wyszukiwaniu danych dzieli się rozkazy na grupy.

Maszyna cyfrowa powinna rozporządzać systemem umożliwiającym przerwanie pracy dla innej pilniejszej (ew. kilkakrotnie) i jej kontynuację w miejscu przerwy, system ten powinien ponadto uwzględniać różne stopnie pilności.

Maszyna licząca będzie obciążona szeregiem zadań nadzorczych i kontrolnych; czas pozostawiony dla właściwego przetwarzania danych będzie ograniczony. Programy i tabele, dostęp do których winien być krótki, będą przechowywane w pamięci operacyjnej.

Centralny zespół przetwarzania danych w DS.4 (por. rys. 4.1) pracuje na podstawie dwóch rodzajów programów:

- na podstawie programów sterujących o dużym stopniu pilności dla specjalnych zespołów przetwarzania danych oraz dla urządzeń peryferyjnych; cykl tych programów wynosi kilkadziesiąt mikrosekund,
- na podstawie programów dla opracowania telegramów, których wykonanie może być opóźnione o kilkadziesiąt milisekund.

Byłoby całkowicie możliwe dla tych programów zastosować zwykły licznik i "spis rozkazów" oraz umieścić programy w pamięci operacyjnej.

W systemie DS.4 dla uzyskania optymalnego rozwiązania utworzono jeden "spis rozkazów" o dużym stopniu pilności dla komputera CT 21, natomiast dla programów o mniejszym stopniu pilności zastosowano pamięć bębnową z odpowiednimi urządzeniami dla łatwego dostępu.

Programy o dużym stopniu pilności służą przeważnie do sterowania następującymi zadaniami:

- przekazywaniem znaków między pamięcią operacyjną i układami wejście-wyjście,
- zespołem pamięci bębnowej do przekazywania danych do pamięci operacyjnej,

- urządzeniami peryferyjnymi, jak dziurkarki, urządzenia zapisu na taśmach magnetycznych, wskaźniki kierunków, szybkie drukarki.

Te programy nie są szczególnie długie (1000-6000 słów zależnie od liczby dołączonych do komputera urządzeń peryferyjnych), są natomiast bardzo często używane. Programy te przechowuje się w pamięci operacyjnej.

Programy o mniejszym stopniu pilności sterują przetwarzaniem treści telegramu dla rozszyfrowania adresu, drogi kierowania, wysokości opłat itp.

Programy związane z opracowaniem telegramów wymagają pojemności 0,2-0,8 megabitów, dla przechowywania treści telegramów wymagana pojemność wynosi niewspółmiernie więcej 10-200 megabitów. Programy te przechowuje się w pamięciach bębnowych lub dyskowych.

4.4. Odbiór danych (telegramów) na "wejściu" do systemu DS.4

Zespół sterujący odbiorem danych na "wejściu" do systemu DS.4 jest interesującym przykładem współpracy stałych programów i programów z pamięci. Zespół ten sterujący układem wejście-wyście zawiera zaprogramowaną na stałe pewną kolejną liczbę obwodów - funkcji, poza tym wykorzystuje programy z pamięci.

Przychodzące i wychodzące łącza dalekopisowe dołączone do zespołu wejście-wyście można podzielić na dwa rodzaje:

a) łącza przeznaczone dla małych szybkości - 50, 75, 100 lub 200 bodów oraz przesyłanych arytmicznie znaków 5,6,7, lub 8-jednostkowych,

b) łącza przeznaczone do średnich szybkości - 600, 1200 lub 2400 bodów oraz przekazywanych synchronicznie 8-jednostkowych znaków.

Zespół sterujący pracą na układach "wejście" ustala za pomocą próbkowania (rozeznawania) impulsami o częstotliwości 3200 Hz, czy i jakie informacje są nadsyłane. Dla sygnałów przesyłanych z szybkością do 200 bodów zniekształcenia mogą wynosić do 45%.

Praca zespołu sterującego układem "wejście" opisana jest na podstawie wykresu rys. 16.

Próbkowanie przeprowadzane jest grupami po 16 łączy i informacje są przekazywane do rejestru 1N. Równocześnie stany ustalone podczas poprzedniego próbkowania i które są przechowywane w przeznaczonej do tego części pamięci operacyjnej są przekazane do rejestru M. Każda zmiana stanu zostaje wykryta przez porównanie danych tych dwóch rejestrów.

O ile żadna zmiana nie została stwierdzona następuje próbkowanie następnej grupy. O ile jednak zostaje zarejestrowana zmiana to cała grupa zostaje nacechowana i wszystkie jej łącza jedno po drugim przebadane.

Zespół sterujący układem wejście-wyjście odczytuje przy tym z pamięci operacyjnej wyraz, który zawiera nadesłany z łącza Li znak i steruje wszystkimi dalszymi operacjami, które niezbędne są dla syntezy tego znaku przy

uwzględnieniu szybkości i kodu w próbkowanej grupie łączącej.

Gdy stwierdzona zmiana wystarczy żeby syntezę znaku zakończyć, znak ten zostaje, po przeprowadzeniu kontroli parzystości, umieszczony w obwodzie oczekiwania na dalsze opracowanie przez zespół centralny. Równocześnie zapis w komórce pamięci zostaje skasowany. Gdy natomiast stwierdzona zmiana nie wystarcza dla syntezy znaku, to nowa zmiana zostaje zapisana w pamięci operacyjnej. Następnie zespół sterujący układem wejście-wyjście próbuje kolejne łącza do końca grupy. Dalsze grupy (16-łączowe) będą w ten sam sposób próbkowane.

Z tego krótkiego przykładowego opisu zespołu sterującego pracą układu "wejście-wyjście" wynika, że maszyna cyfrowa bierze bardzo mały udział w pracy zespołu, natomiast pamięć operacyjna jest wykorzystywana wielokrotnie; ta sama sytuacja zaistnieje przy nadawaniu znaków.

W najbardziej nawet niekorzystnym przypadku ruchowym zespół sterujący układem "wejście-wyjście" może odbierać i nadawać na wszystkich łączach, pracując w tzw. czasie realnym (por. rozdz. 1).

4.5. Uwagi końcowe

System DS.4 zawiera dwa całkowicie od siebie niezależne układy przetwarzania, które pracują równocześnie i każdy z tych układów może przejąć na siebie cały ruch centrali.

Obydwa układy DS.4 przetwarzają dane, ale jeden tylko

z nich pracuje w systemie "on - line", tj. przyłączony jest do łącza, drugi przetwarza również dane, ale symuluje tylko ruch wychodzący na łącza.

Dzięki dwustopniowej synchronizacji unika się strat lub zakłóceń przy przełączaniu z jednego układu przetwarzającego na drugi. Odbywa się to w sposób następujący:

a) synchronizacja "bezpośrednia" między obu układami odbywa się za pomocą wymiany danych między obu układami w chwilach "krytycznych". Układ pracujący w systemie "on-line" przekazuje ważniejsze decyzje do układu rezerwowego;

b) obydwa układy są synchronizowane za pomocą sygnałów o stałej częstotliwości i fazie, dzięki czemu układ rezerwowy może być przełączony bez strat i zakłóceń na pracę "on - line";

c) decyzja przełączenia układów podejmowana jest na bazie stale przeprowadzanych prób za pomocą urządzeń o stałym programie ze znacznym nadmiarem uzyskiwanych informacji o stanie urządzeń.

Rozmieszczenie urządzeń typowej centrali telegraficznej DS.4 jest pokazane na rys. 17. Urządzenia te ustawione są w dwóch pomieszczeniach: w jednym zgrupowane są urządzenia techniczne centrali, w drugim urządzenia obsługi, kontroli i nadzoru.

WYKAZ LITERATURY

1. Baggenstos G.: Rationalisation du service télégraphique en Suisse. PTT Bulletin technique, 1969, nr 4, s. 128-134.
2. Spiegel L., Gretener H.: Structure et fonctionnement du système de retransmission des télégrammes ATECO. PTT Bulletin technique, 1969 nr 4, s. 135-146.
3. Kunz M.: Unterbringung des ATECO-Zentrums im PTT-Gebäude Zürich-Wiedikon. PTT Bulletin technique, 1969 nr 4, s. 147-150.
4. Genz W.: Acheminement et traitement des télégrammes. PTT Bulletin technique, 1969 nr 4, s. 151-154.
5. Zweifel W.: Die Programmierung und ihre Probleme. PTT Bulletin technique, 1969 nr 4, s. 155-158.
6. Schmutz W.: Die Gestaltung des schweizerischen Telegraphennetzes. PTT Bulletin technique, 1969 nr 4, s. 159-166.
7. Schmidhauser A. .: Betriebsorganisation und Ausrüstung der Telegraphenämter und Landstellen. PTT Bulletin technique, 1969 nr 4, s. 167-170.
8. Hess E.: Die Verrechnung der Telegramme. PTT Bulletin technique, 1969 nr 4, s. 171-174.
9. Jaquier J.J.: Les essais de réception du système ATECO. PTT Bulletin technique, 1969 nr 4, s. 175-180.

10. Braun H.: Personalfragen. PTT Bulletin technique, 1969 nr 4, s. 181-183.
11. Freibuygshaus K.: La mise en service du systeme ATECO. PTT Bulletin technique, 1969 nr 4, s. 184-188.
12. Benmussa H., Girinsky A.: Das Fernschreib-Vermittlungssystem DS.4. Elektrisches Nachrichten-Wesen ITT, 1969 nr 1, s. 41-51.

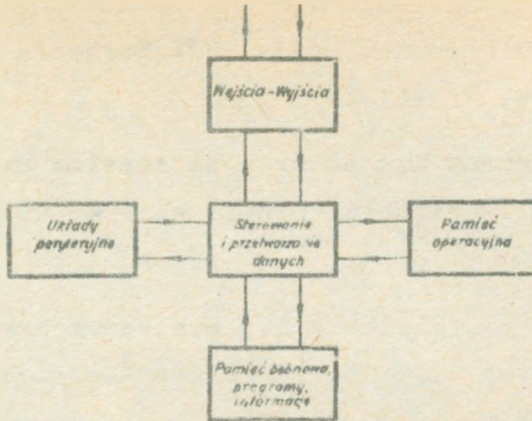
U w a g a . Artykuły dotyczące systemu ATECO podane w poz. 1 + 11 ukazały się w specjalnym numerze PTT-Bulletin technique 1969 nr 4.

Specjalny numer PTT Bulletin technique (nr 4 z 1969 r) nosi ogólną nazwę:

A T E C O

Automatische Telegrammvermittlung mit Computern, Traitement automatique des télégrammes au moyen d'ordinateurs.

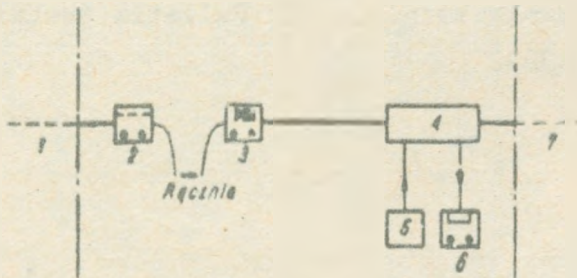
Krótsze informacje dotyczące tego systemu ukazywały się ponadto wielokrotnie w PTT Bulletin technique w latach 1968 i 1969.



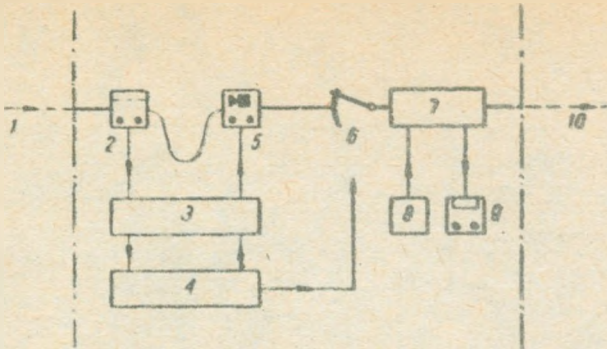
Rys. 1. Przykładowy, uproszczony układ maszyny cyfrowej



Rys. 2. Uproszczony wykres przetwarzania danych w czasie realnym

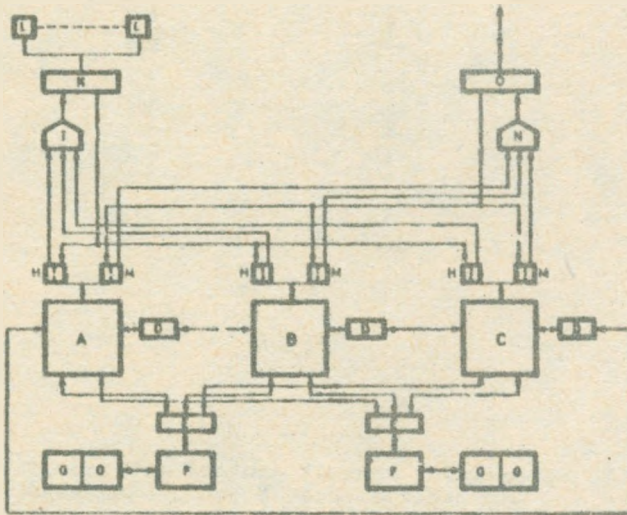


Rys. 3. Układ retransmisyjny z ręcznym przekazywaniem taśmy
 1 - łącze przychodzące, 2 - reperforator, 3 - nadajnik auto-
 matyczny, 4 - wyposażenie łącza wychodzącego, 5 - nadajnik
 numeracyjny, 6 - aparat kontrolny, 7 - łącze wychodzące



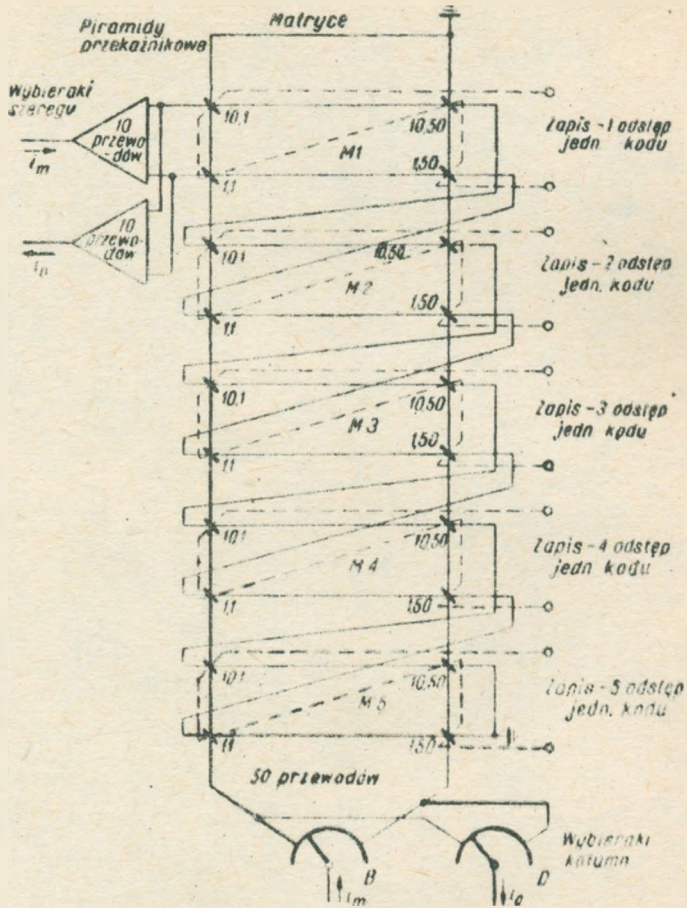
Rys. 4. Automacyjny układ retransmisyjny

1 - łącze przychodzące, 2 - reperforator, 3 - automatyczny zespół rozłączający, 4 - zespół sterujący, 5 - nadajnik automatyczny, 6 - szukacz, 7 - wyposażenie łącza wychodzącego, 8 - nadajnik numeracyjny, 9 - aparat kontrolny, 10 - łącze wychodzące



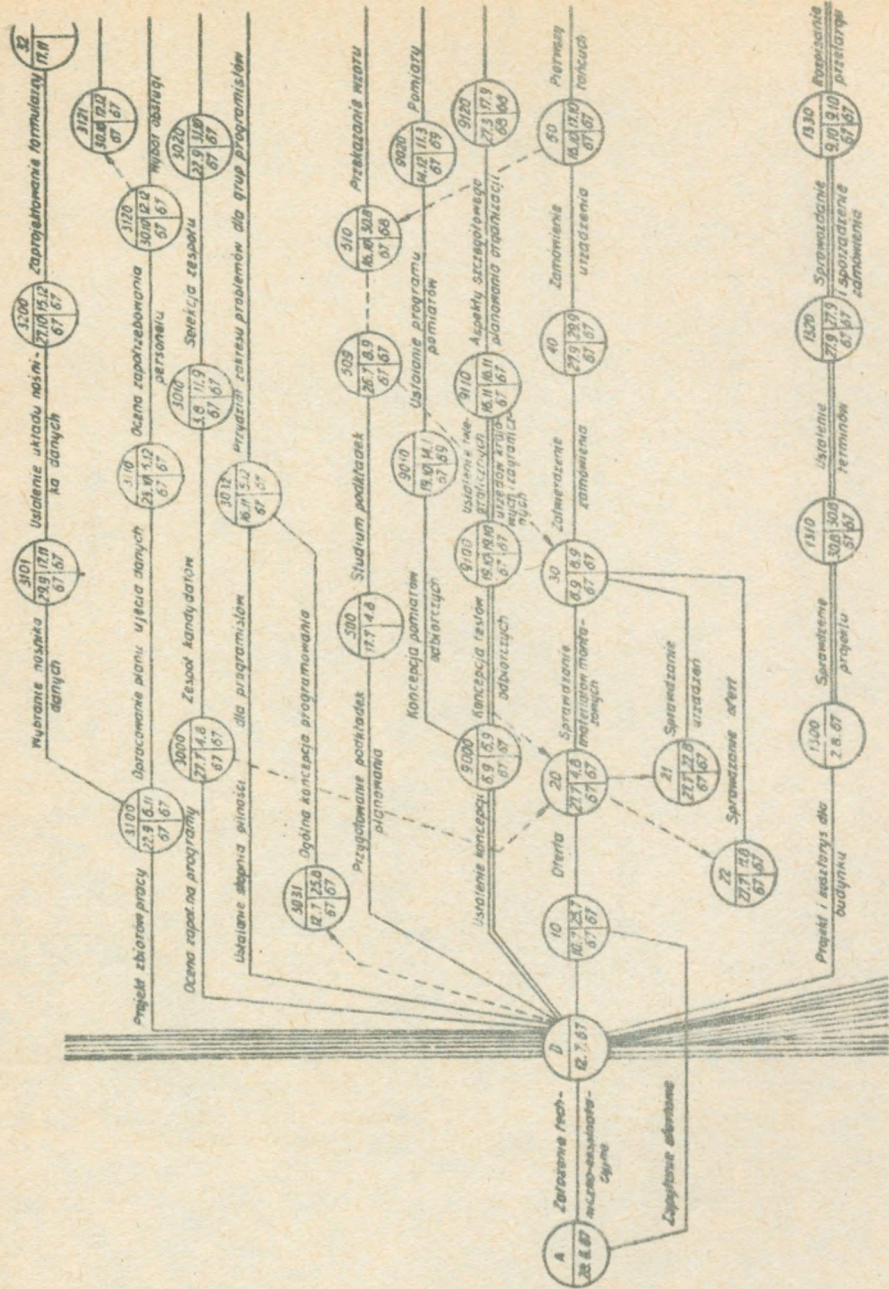
Rys. 9. Schemat blokowy powiązań trzech układów maszyn ATECO

ABC - trzy łańcuchy maszyn U-413, D - synchronizator maszyn, E - przełącznik wielostopniowy, F - maszyna cyfrowa 100⁴, G - pamięć magnetyczna taśmowa, H - wyposażenie liniowe do 2400 bod., I - dyskryminator do 2400 bodów, K - zespół kontrolny uniskopowy, L - uniskopy, M - wyposażenie liniowe do 300 bod., N - dyskryminator do 300 bodów, O - zespół wybierany łącza

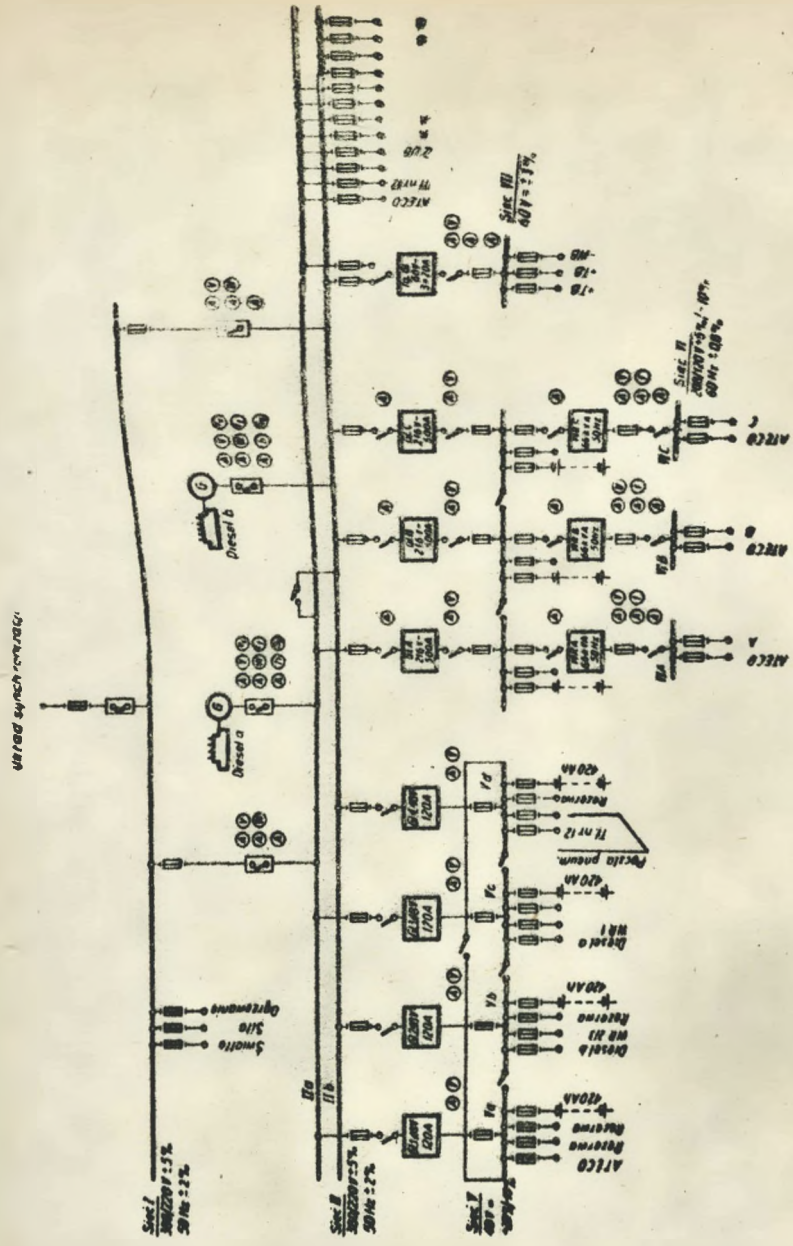


Rys. 5. Uproszczony schemat pamięci matrycowej o pojemności 500 znaków, kodu 5 jedn. binarnego

Numeracja szeregów 1...10, numeracja kolumn 1...50, i_m - prąd magnesujący, i_a - prąd odczytu

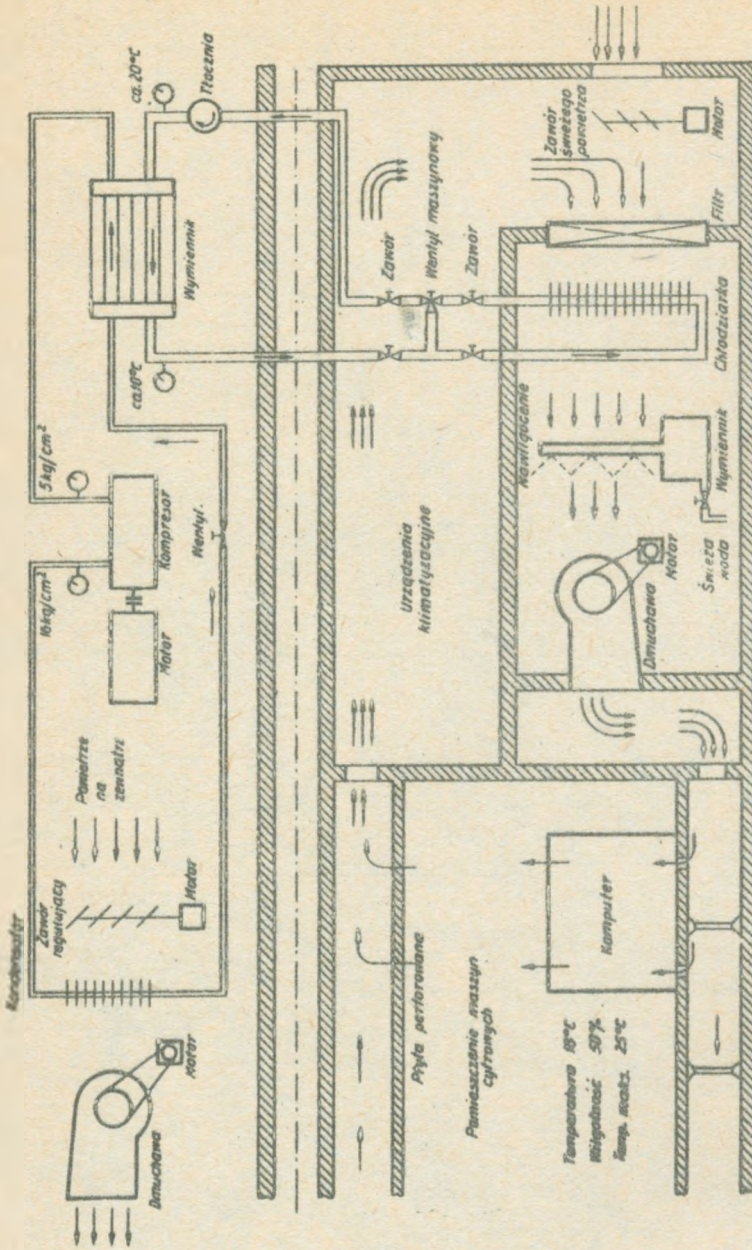


Rys. 6. Wyciąg z schematu PERT planu prowadzenia systemu ATSCO

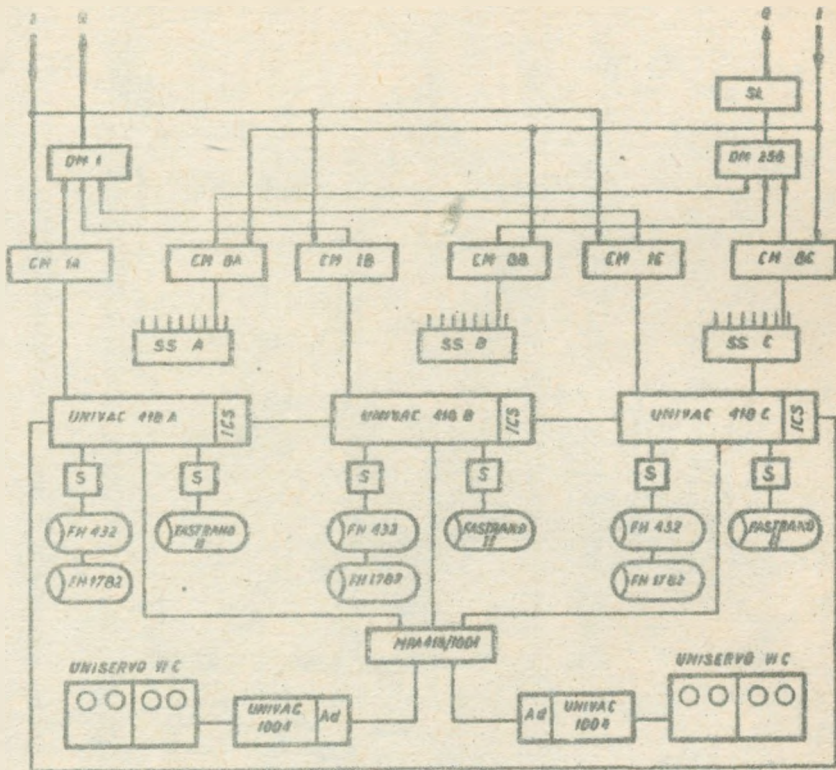


Rys. 7. Schemat blokowy zasilania AT&CO

(G) - przetwornik, (WB) - przetwornik 60 Hz, (G) - prądnicza, (A) - amperomierz, (Y) - woltomierz, (W) - watomierz, (F) - częstotliwościomierz, (h) - licznik godzin pracy, (Sy) - woltomierz z zerem pośredku, (Sy) - częstotliwościomierz dwustronny, (Sy) - woltomierz synchronizacji

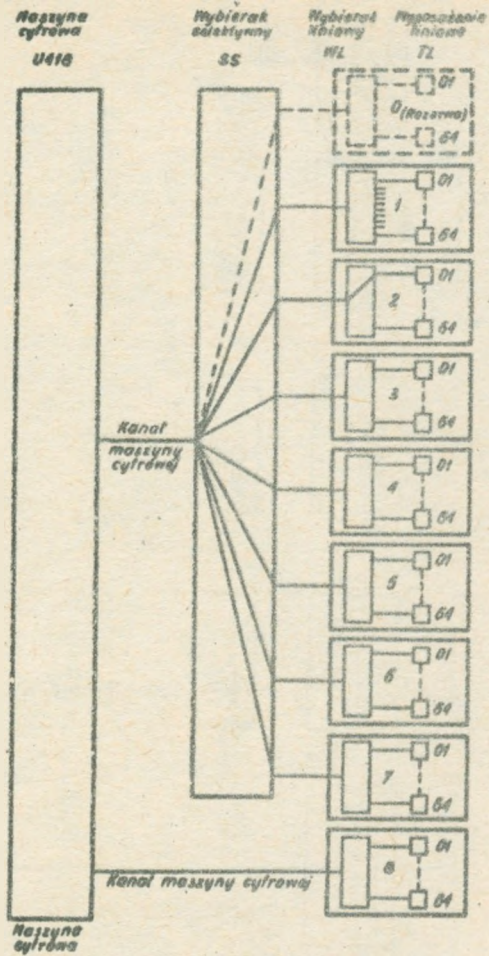


Rys. 8. Odleg powietrza w pomieszczeniach ATCCO

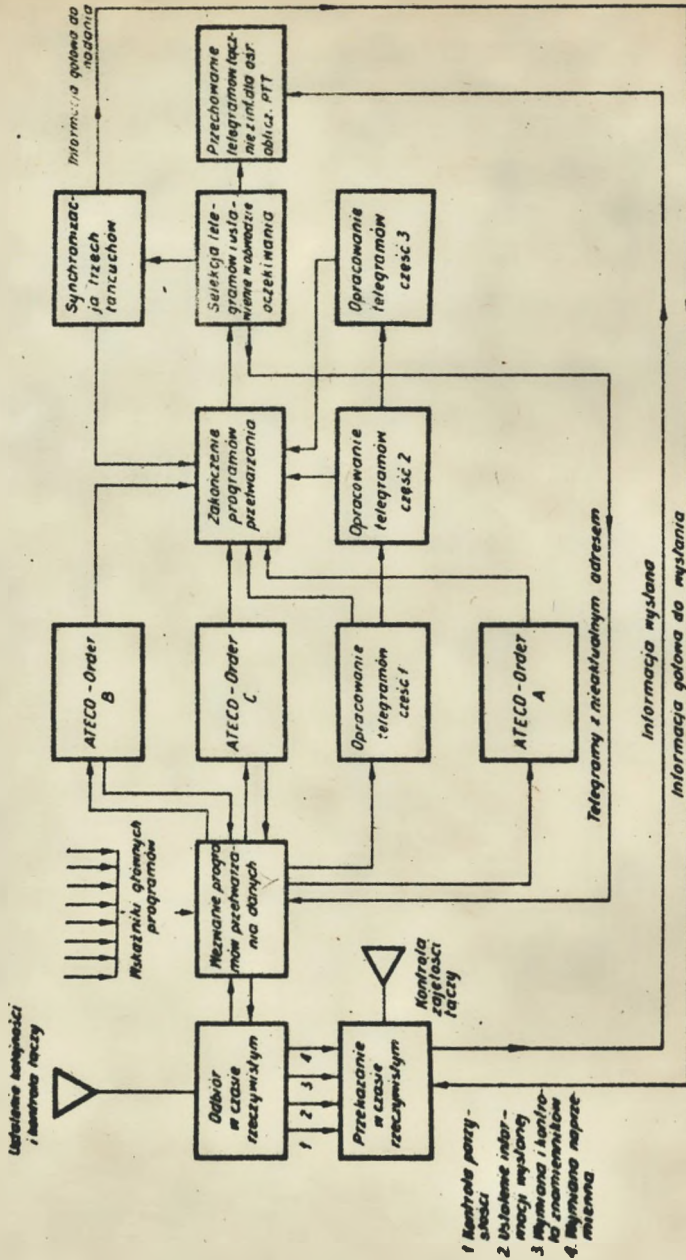


Rys. 10. Schemat blokowy ośrodka ATCO

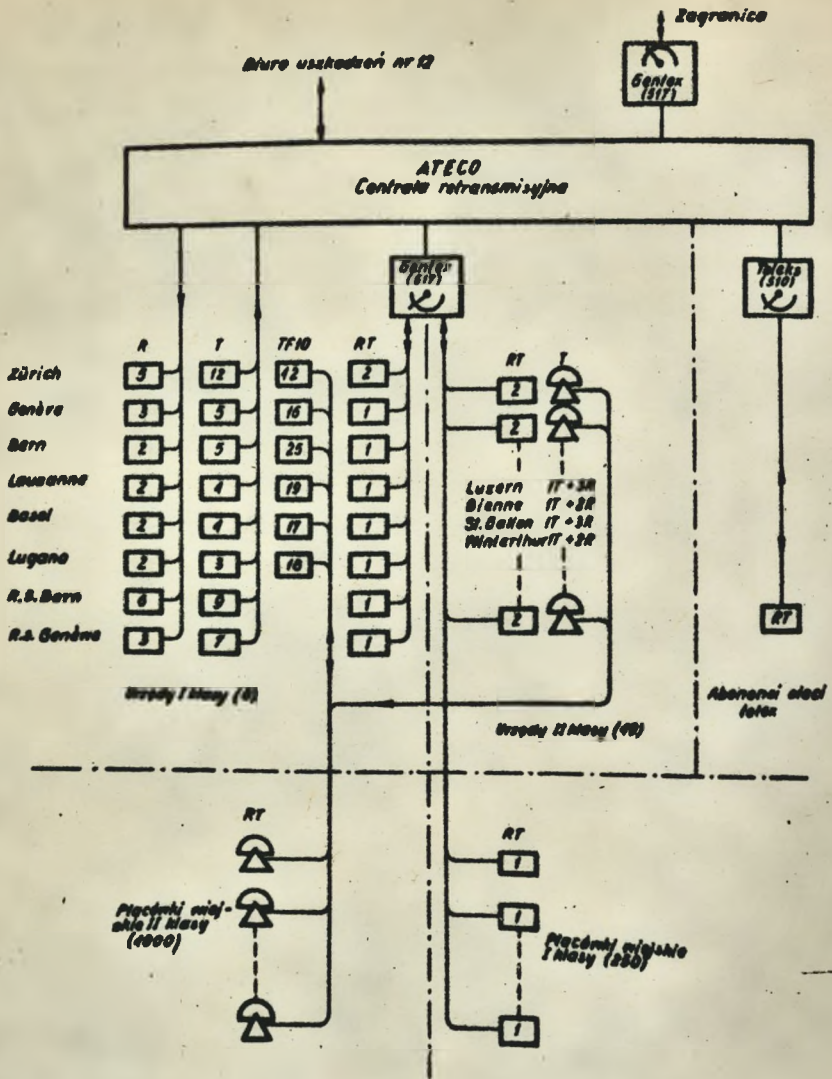
I - wejście, O - wyjście, SL - wybierak liniowy, DM - dyskryminator, CM - koncentrator łączny, SS - wybierak łączny małych i średnich szybkości, ICS - synchronizator międzymaszynowy, S - synchronizator pamięci, MPA - koncentrator dla komputerów perifereryjnych, Ad - adapter



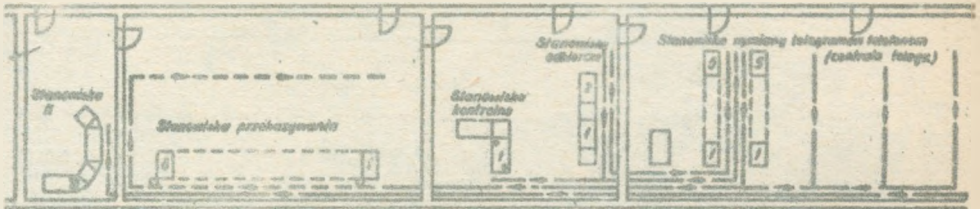
Rys. 11. Schemat blokowy aparatury do przekazywania danych



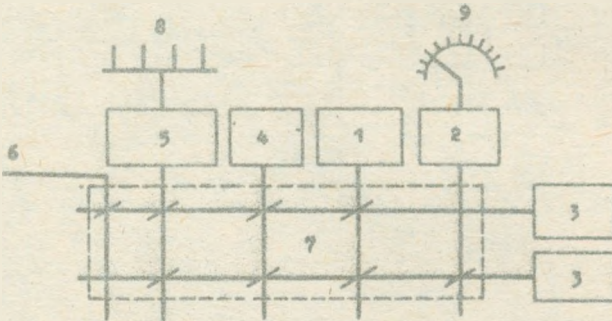
rys. 12. Urząd przebiegu synchronizacji w systemie ATECO



Rys. 13. Schemat włączenia ATECO do sieci telegraficznej

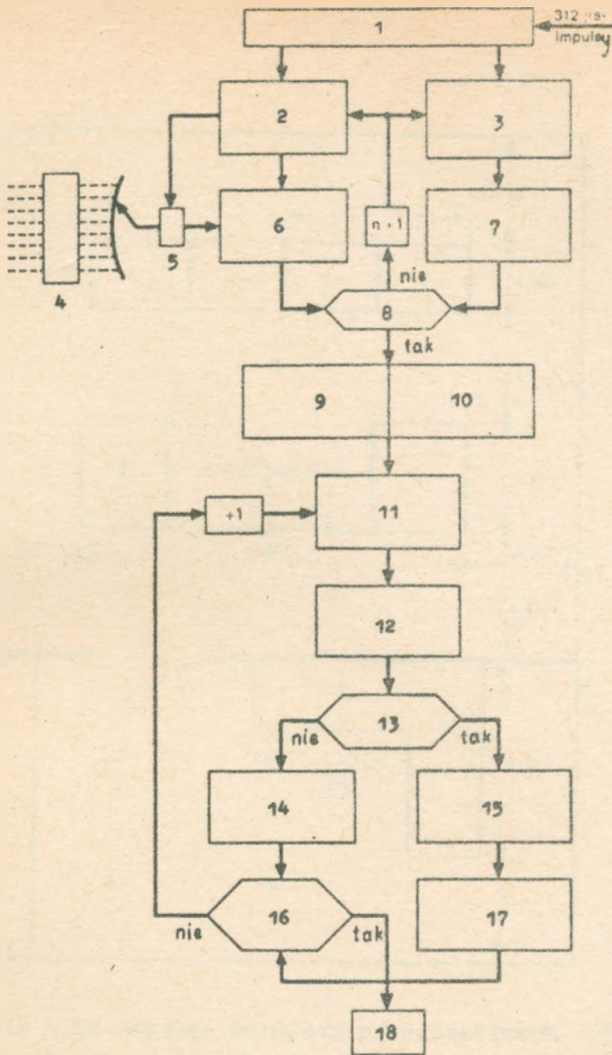


Rys. 14. Schemat rozmieszczenia stanowisk roboczych i taśm transportowych w urzędzie telegraficznym



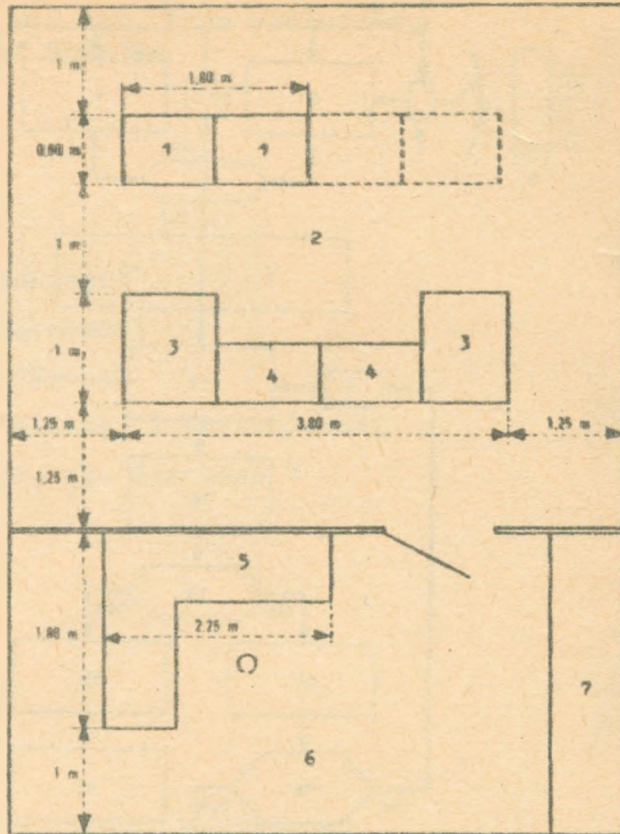
Rys. 15. Powiązanie podstawowych zespołów w systemie DS.4

1 - centralny zespół przetwarzania danych, 2 - zespół sterujący wejście-wyjście, 3 - pamięć operacyjna, 4 - zespół sterujący "pamięć bębnowa", 5 - zespół sterujący urzędzeniami peryferyjnymi, 6 - drugi centralny zespół przetwarzania danych, 7 - matryca sprzęgająca, 8 - urzędzenia peryferyjne, 9 - łącza dalekopisowe i transmisji danych



Rys. 16. Wykres pracy zespołu sterującego odbiorem danych z grupy przychodzących łączy dalekopisowych

1 - początek, 2 - adresy grupy w zespole rozeznającym, 3 - adresy wyników poprzednich rozeznań grupy łączy w pamięci operacyjnej, 4 - stojak wyposażenia łączy, 5 - układ rozeznający, 6 - wynik rozeznania, 7 - stany poprzednie łączy grupy 1 jej cecha, 8 - czy zaszła zmiana?, 9 - cechowanie wywoływanych łączy grupy, 10 - uzupełnić poprzednie stany grupy ostatnim stanem, 11 - odczytanie w komórce pamięci stanów na łączy L1, 12 - znak na łączy L1 - dalsza synteza, 13 - czy synteza zakończona?, 14 - zawartość komórki pamięci L1 uzupełnić nowym stanem, 15 - znak otrzymany umieścić w obwodzie oczekiwania, 16 - czy wszystkie łączy przychodzące opracowane?, 17 - skasować zapis w komórce pamięci L1, 18 - koniec



Rys. 17. Rozmieszczenie urządzeń systemu DS.4 dla 128 łączy
 1 - stojak zakończeń łączy /64 łączy/, 2 - pomieszczenie przetwarzania danych, 3 - pamięć bębnowa /16 megabitów/, 4 - zespół centralny, 5 - stanowisko kontrolne, 6 - pomieszczenie obsługi, 7 - pomocnicze stanowiska obsługi

