

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI
WARSZAWA - MIEDZESZYN

PROBLEMY

BIOTERA
Instytutu Łączności

ŁĄCZNOŚCI

145

1976

MINISTERSTWO ŁĄCZNOŚCI

PROBLEMY
ŁĄCZNOŚCI



ROK 16

WARSZAWA 1976

NR 145

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI

Branżowy Ośrodek

Informacji Naukowo-Technicznej i Ekonomicznej

Redakcja Problemów Łączności

Redaktor Naczelny - dr inż. Krystyn Plewko

Redaktorzy działów:

mgr inż. Władysław Cetner, doc, 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

Redaktor: J. Borkowska

Montaż tekstu: B. Drabik

Dział Wydawniczy Instytutu Łączności
Format B5. Nakład 680. Wpłynęło do
Działu Wydawniczego 31.10.1975 r.
Druk ukończono w marcu 1976 r.

PROBLEMY ŁĄCZNOŚCI

Wsiewołod Winogradow

AUTOMATYCZNE SIECI TELEGRAFICZNE ORAZ PRZEWIDYWANE ICH POWIĄZANIE Z SIECIAMI DANYCH

SPIS TREŚCI

	Str.
1. Informacje wprowadzające	1
2. Automataczne sieci telegraficzne /teleksowe i telegramowe/ oparte na elektromechanicznych systemach komutacji kanałów i sterowaniu bezpośrednim	4
3. Automataczne sieci telegraficzne /teleksowe i telegramowe/ oparte na elektromagnetycznych systemach komutacji kanałów i sterowaniu pośrednim	7
3.1. System krzyżowy /crossbar/ f. L.M. Ericsson /Szwecja/ stosowany w sieciach telegraficznych	12
3.2. System krzyżowy /crossbar/ w sieciach telegraficznych ZSRR	17
3.3. System krzyżowy /crossbar/ "Telex-Pentaconta"	17
3.4. Systemy biegowe, maszynowe i silnikowe w sieciach telegraficznych z komutacją kanałów i sterowaniem pośrednim	23

	Str.
4. Automatyczne sieci typu telegraficznego /teleksowe, telegramowe i danych/ wykorzystujące quasi-elektroniczne systemy z komutacją kanałów i sterowaniem pośrednim	28
4.1. System quasi-elektroniczny TWK i TWKD produkcji f. Siemens	29
4.2. System quasi-elektroniczny komutacyjny dla telegrafii i danych "Metaconta 10 C"	33
5. Automatyczne sieci typu telegraficznego /teleksowe, telegramowe i danych/ wykorzystujące elektroniczne systemy komutacji kanałów i sterowanie za pomocą maszyn cyfrowych	37
5.1. System komutacyjny EDS , produkcji f. Siemens przeznaczony dla sieci "danych"	38
5.2. Całkowicie elektroniczny, sterowany programowo system komutacyjny, teleksowy T. 200 f. Hasler	45
5.3. Abonencka centrala teleksowa - systemu Siemens 102	47
6. Powiązania "sieci telegraficznych" i "sieci danych" w pracach CCITT w okresie po V Zebraniu Plenarnym w grudniu 1972 r.	49
6.1. System sygnalizacji sterującej końcowej i tranzycyjnej dla służb arytmicznych na łączach międzynarodowych między sieciami dla danych anizochronicznymi	49
6.2. System sygnalizacji sterującej końcowej i tranzycyjnej dla służby teleksowej i służb podobnych na łączach międzynarodowych pomiędzy anizochronicznymi i sieciami danych	52
7. Uwagi końcowe	56
Wykaz literatury	61

AUTOMATYCZNE SIECI TELEGRAFICZNE
ORAZ PRZEWIDYWANE ICH POWIĄZANIE
Z SIECIAMI DANYCH

1. INFORMACJE WPROWADZAJĄCE

Automatyczne sieci telegraficzne /publiczne/, które są przedmiotem niniejszego opracowania, stanowią zespoły telegraficznych urządzeń końcowych /aparatuowych/, komutacyjnych /automatycznych/ i transmisyjnych, przeznaczonych do realizacji połączeń teleksowych i połączeń telegramowych o zasięgu krajowym, międzynarodowym i międzykontynentalnym.

Istnieje tendencja powiązania sieci telegraficznych z sieciami danych o różnych przepływnościach binarnych.

W ostatnim 5-10-leciu w automatycznych sieciach telegraficznych w skali światowej zachodzą poważne zmiany. Kierunki tych zmian najogólniej scharakteryzować można dążeniami do zwiększenia szybkości przekazywanych wiadomości; powiększenia zakresu oferowanych użytkownikom usług, zmniejszenia czasów zestawiania połączeń. Realizacja tych dążeń opiera się przede wszystkim na wprowadzaniu w coraz szerszym zakresie rozwiązań lub systemów częściowo lub całkowicie elektronicznych oraz zastosowaniu elektronicznych maszyn cyfrowych.

Tematyka dotycząca automatycznych sieci telegraficznych oraz

przewidywanego ich rozwoju w kierunku współpracy z "sieciami danych" stanowiła od szeregu lat i nadal stanowi przedmiot rozważań, studiów i projektów w ramach instytucji krajowych i organizacji międzynarodowych, w ramach administracji poczty i telekomunikacji poszczególnych krajów oraz w ramach prac producentów urzędzeń telekomunikacyjnych^{x/}.

Wydaje się, że można z pewnymi zmianami i uzupełnieniami wziąć pod uwagę w chwili obecnej występujące podstawowe koncepcje tworzenia sieci telegraficznych lub raczej sieci typu telegraficznego, uwzględniające nowe prace normalizacyjne /CCITT, RWPG, OWŁ/ oraz charakterystyki nowych telegraficznych systemów komutacyjnych.

Automatyczne sieci typu telegraficznego przeznaczone do realizacji połączeń teleksowych, telegramowych i danych nie stanowią struktur ujednoczonych; w spotykanych w różnych krajach rozwiązaniach występują najczęściej następujące przypadki:

- oddzielne sieci dla połączeń teleksowych, telegramowych i transmisji danych;
- wspólna sieć dla połączeń teleksowych, telegramowych i transmisji danych;
- rozwiązania pośrednie, np. wspólna sieć teleksowa i transmisji danych, a wyodrębniona sieć telegramowa, lub powiązanie sieci teleksowej i telegramowej, a wyodrębnienie sieci transmisji danych.

^{x/} W artykule tym nie zajmuję się problematyką przyszłej, zintegrowanej sieci telekomunikacyjnej, tj. sieci dla telefonii, telegrafii, transmisji danych, fototelegrafii i innych usług.

Zasadniczy wpływ na rodzaj i możliwości automatycznych sieci telegraficznych mają automatyczne systemy komutacyjne lokalizowane w punktach węzłowych sieci; decydują one wykorzystując odpowiednie urządzenia transmisyjne i aparaturowe o eksploatacyjnych i technicznych możliwościach sieci.

Automatyczne sieci telegraficzne /telegrafii alfabetycznej/ zapewniają obecnie dwie podstawowe służby teleksową i telegramową oraz dzięki nowszym rozwiązaniom systemowym powiązania z sieciami danych lub też obsługę w pewnym zakresie przekazywania danych.

W rozwoju automatycznych sieci telegraficznych wyróżnić można kilka okresów związanych z odpowiednimi systemami komutacyjnymi. Oczywiście trudne byłoby w ramach niniejszego opracowania dać wyczerpujący przegląd wszystkich rozwiązań istniejących i zamierzonych w skali światowej w sieciach telegraficznych lub typu telegraficznego.

Również zwrócić można uwagę, że materiał publikowany w zakresie nowych systemów jest dość ograniczony, składają się na ten materiał artykuły w czasopiśmie technicznych, zalecenia CCITT, opracowania wykonywane w ramach RWPG i OWŁ.

W dalszych rozdziałach niniejszego opracowania ograniczono się do przedstawienia przykładowych systemów komutacyjnych, charakterystycznych dla omawianych rodzajów sieci typu telegraficznego.

2. AUTOMATYCZNE SIECI TELEGRAFICZNE /TELEKSOWE I TELEGRAMOWE/ OPARTE NA ELEKTROMECHANICZNYCH SYSTEMACH KOMUTACJI KANAŁÓW I STEROWANIU BEZPOŚREDNIM

Chronologicznie pierwsze powstały w Europie automatyczne sieci telegraficzne w Niemczech /lata trzydzieste/, wykorzystujące system central TW 39 z bezpośrednim sterowaniem i komutacją kanałów /początkowo oznaczone jako TW 35/.

Centrale te wyposażone są w wybieraki podnosząco-obrotowe i obrotowe; przekaźniki obojętne, elektromagnetyczne, płaskie oraz przekaźniki miniaturowe polaryzowane. Centrale przeznaczone są dla szybkości modulacji 50 bodów i kodu międzynarodowego nr 2. System sygnalizacji B, wybieranie za pomocą tarczy numerowej; centrale mogą być wykorzystywane jako teleksowe i jako telegramowe. Układ central: wybieraki wstępne, wybieraki grupowe, wybieraki liniowe. Zaliczanie strefowo-czasowe za pomocą układów ZSC i liczników indywidualnych abonentów. Poza tym mogą być wykorzystywane grupy PBX, wybieraki kierunkowe, uproszczone układy pamięciowe.

W poszczególnych krajach powstał szereg odmian systemu TW 39: w Czechosłowacji DAU 39 i DAU 62, w NRD - TW 55, w ZSRR - - ATA 50 i ATA 57.

Centrale te stosowane są jako teleksowe i telegramowe. System TW 55 przyjęty został w sieci publicznej PRL. Centrale TW 55 różnią się zasadniczo od produkowanych w Czechosłowacji, które stosowane są w PRL w automatycznej sieci telegraficznej PKP.

Na rysunku 1^{x/} pokazano przykładowo ugrupowanie komutacyjne centrali telegraficznej węzłowej /głównej/ w sieci trójstopniowej /trójpoziomowej/ systemu TW 39.

Ugrupowanie na rysunku 1 ma następujące ważniejsze cechy:

- a/ pojemność do 8000 - w IWG osiem poziomów dla poszczególnych tysięcy, w VWG poziomy setkowe, w WL włączone setki abonentów;
- b/ zastosowano I i II wybieraki wstępne /WW/, co umożliwia tworzenie dużych grup o dostępności zbliżonej do grup całkowicie dostępnych;
- c/ poziomy IIWG zawierają wyjścia do innych central węzłowych głównych, poziomy IIIWG do central węzłowych, a poziomy IVWG - do central końcowych;
- d/ translacje liniowe TL są dwukierunkowe dla wszystkich łączy międzymiastowych;
- e/ zastosowano zespoły zaliczania strefowo-czasowego ZSC.

Na rysunku 2 pokazano przykładowe ugrupowanie automatycznej sieci telegraficznej opartej na systemie TW 55 /stosowany w PRL/. Oznaczenia jak na rys. 1.

Decyzja z 1933 roku ówczesnej Poczty Niemieckiej, dotycząca uruchomienia automatycznej sieci teleksowej, okazała się uzasadniona gospodarczo. Urządzenia firmy Siemens-Halske AG planowano wówczas na końcową pojemność tej sieci na 10000 abonentów. Obecnie liczba abonentów sieci teleksowej w RFN przekroczyła

^{x/} Rysunki są zamieszczone na końcu artykułu,

100000 i nie wykazuje zjawiska nasycenia. W końcu lat trzydziestych ogólnie w sieci teleksowej niemieckiej wprowadzony został system komutacyjny TW 39. Wymagania ekonomicznej rozbudowy sieci powodowały wprowadzenie central satelitowych /Teil-Vermittlung/ TW 56a dla maksymalnej liczby abonentów - 20 oraz central satelitowych TW 100a, dla maksymalnej liczby 100 abonentów. W niemieckiej sieci teleksowej pracuje obecnie około 800 central typów TW 39, TW 56a i TW 100a. Widoczne jest, że wykorzystanie tych systemów osiągnęło możliwe granice rozwojowe jako system elektromagnetyczny z bezpośrednim wybieraniem tarczą numeryczną.

W Europie centrale z bezpośrednim sterowaniem stosują nadal w zmniejszającym się zakresie m.in. Anglia, Austria, Belgia, Czechosłowacja, Dania, Jugosławia, Hiszpania, NRD, RFN, Portugalia, Szwajcaria, ZSRR. Również w szeregu krajów pozaeuropejskich stosowany jest ten typ central /USA, Kanada, Meksyk, Argentyna i inne/.

Równocześnie każdy z użytkowników /krajów/, które wymieniono, zdaje sobie sprawę również z cech ujemnych systemu bezpośredniego wybierania i tam, gdzie to jest wskazane wprowadza modyfikacje lub nawet dla pewnego rodzaju połączeń przechodzi na system sterowania pośredniego w postaci uproszczonej.

Systemy central ze sterowaniem bezpośrednim zapewniają dużą prostotę i przejrzystość zarówno w układach sieciowych, jak i w procesie realizowania połączeń. Obok tych zalet system bezpośredni ma cechy ujemne, które wynikają m.in. z okoliczności, że sterowanie procesem łączeniowym jest w dużym stopniu powierzone abonentowi, który nadaje kolejne sygnały wybiercze do różnych kolej-

nych odbiorników w różnych centralach, różnych miejscowości, a nawet krajów.

Abonent ma znaczny wpływ na tempo nadawanych sygnałów; może w pewnych granicach przedłużać nieproduktywnie czas realizacji połączenia, zajmować niepotrzebnie łącza międzymiastowe, międzynarodowe; może błędnie lub zbyt wolno reagować na sygnały centrali.

Można również zwrócić uwagę, że wybierczy kod dziesiętny /tarczy numerowej/ jest kodem dość niewygodnym pod niektórymi względami. Jest to kod nierównomierny; poszczególne sygnały są długie. Nie można jednak równocześnie pominąć prostoty konstrukcyjnej i rozpowszechnienia tarczy numerowej jako generatora /raczej modulatora/ sygnałów wybierczych kodu dziesiętnego.

Również skomplikowaną nieraz taryfikację i zaliczanie opłat za połączenia międzymiastowe i międzynarodowe jest łatwiej realizować w systemach pośredniego sterowania.

Wreszcie system dziesiętny w układzie pól wielokrotnych central automatycznych powoduje trudności przy tworzeniu dużych wiązek całkowicie dostępnych, co zmniejsza możliwości wykorzystania ruchowego dróg łączeniowych.

3. AUTOMATYCZNE SIECI TELEGRAFICZNE /TELEKSOWE I TELEGRAMOWE/ OPARTE NA ELEKTROMAGNETYCZNYCH SYSTEMACH KOMUTACJI KANAŁÓW I STEROWANIU POŚREDNIM

Zalety sterowania pośredniego i komutacji kanałów były przyczyną, że w szeregu krajów opracowujących nowy, własny system

urządzeń komutacyjnych dla sieci telegraficznych zdecydowano się na system sterowania pośredniego. Tę drogę wybrały np. Holandia i Francja. Wiele krajów, które wprowadziły uprzednio systemy ze sterowaniem bezpośrednim, opracowały dodatkowe nowe systemy ze sterowaniem pośrednim, np. Niemcy, Belgia, Szwecja. Każdy z wymienionych krajów wykorzystał elementy swego systemu telefonicznego, dzięki czemu w Holandii opracowano system maszynowy, we Francji - elektromagnesowy, w Niemczech - silnikowy, w Szwecji - crossbar /L.M. Ericsson/.

Wszystkie wymienione systemy wprowadzone zostały w ostatnim dwudziestolecu; istnieje ponadto tendencja zastępowania systemów biegowego i maszynowego systemem crossbar, który m.innymi oferuje ITT^{x/} - Bell Telephone Mfg Co - Belgia oraz CIT^{xx/} - Francja, również ZSRR wprowadza system crossbar w sieciach telegraficznych.

W systemie sterowania pośredniego abonent alarmujący AAb przekazuje numer abonenta żadanego BAb do urządzenia, które w technice komutacji nazywamy rejestrem. Najogólniej biorąc, rejestr jest "robotem", który ma zastąpić abonenta alarmującego i spełniać jego czynności w sposób doskonalszy, pewniejszy i szybszy.

Program pracy rejestru wynika z nadanego mu zlecenia przez AAb /numer BAb/. Również na program mają wpływ sygnały otrzymywane w centrali w czasie realizowania procesu łączenia - wzywające rejestr do pewnych czynności. Gdy droga połączenia zostanie

^{x/} ITT - International Telephone and Telegraph Corporation.

^{xx/} CIT - Compagnie Industrielle des Télécommunications.

zestawiona i obaj abonenci przywołani do rozpoczęcia korespondencji, zadanie rejestru jest spełnione.

Wykonując liczne i skomplikowane zadania, rejestr jest urządzeniem nieraz bardzo złożonym. Przykładowo podaje się następujące ważniejsze czynności rejestru w sieciach telegraficznych:

- 1/ rejestrowanie informacji - numerów BAb i AAb,
- 2/ przetwarzanie informacji - przeliczanie kodów,
- 3/ zestawianie drogi połączeniowej,
- 4/ określanie i zestawianie dróg zastępczych,
- 5/ sprawdzanie uprawnień abonentów,
- 6/ taryfikacja połączeń,
- 7/ podawanie własnego numeru, czasu i innych informacji.

Zrozumiała jest zatem tendencja podziału /decentralizacji/ rejestru na kilka urzędzeń, spełniających różne zadania i zajmowanych na różne okresy czasu.

Często spotyka się wydzielenie czynności zestawiania drogi połączenia lub jej części - urządzenie to nazywamy cechownikiem. Również spotyka się wyodrębnianie urzędzeń dla obciążenia AAb opłatami.

W ruchu telegraficznym międzymiastowym i międzynarodowym stosowane jest często geograficzne ograniczenie czynności rejestru /cechownika/ do macierzystej centrali oraz przekazanie informacji dotyczących innej centrali - innemu rejestrowi.

Przykładowo omówiono trzy ugrupowania łączeniowe /uproszczone/ dla systemów sterowania pośredniego spotykane w centralach telegraficznych /rys. 3/. Przedstawiona została tutaj tylko zasada ugrupowań dla prostych przypadków.

W pierwszym przykładzie /rys. 3a/ zgłaszający się abonent TI dołączony zostaje do rozdzielnika wywołań RW, którego zadaniem jest wyznaczenie do pracy jednego z wolnych szukaczy liniowych SL. Za pośrednictwem SL i wybieraka pomocniczego W, abonent TI zostaje dołączony do jednego z wolnych rejestrów REG. Abonent TI podaje numer żądanego abonenta BAb, który zostaje zanotowany przez REG. Numer BAb może być podany tarczą numerykową lub klawiaturą dalekopisu. Rejestr REG wykonuje zadanie zarówno rejestru, jak i cechownika, tj. zestawia żądaną drogę do BAb dla przekazywania korespondencji. Rejestr REG ustawia kolejno organy łączeniowe WGI, WHI...WGX, WL, na żądanych wyjściach /pozycjach/; dla wykonania tych czynności część rejestru, spełniająca zadanie cechownika, ma dostęp do pól wielokrotnych organów łączeniowych /linie kreskowane/. Po zestawieniu połączenia rejestr odłącza się i może przyjmować i realizować następane zgłoszenie.

W drugim przykładzie /rys. 3b/ czynności sterowania zestawianiem drogi łączeniowej są wyodrębnione i spełniane przez kilka cechowników związanych z poszczególnymi stopniami łączenia. Sygnały wybiercze /tarczy numerykowej lub kodu nr 2/ są przyjęte i przepracowane przez rejestr zajmowany, jak w przypadku poprzednim. Rejestr REG przekazuje następnie informacje potrzebne cechownikom C1, C2...CX, które zestawiają odcinkowo i kolejno drogę do BAb - ustawiają organy łączeniowe WGI, WGII...WL. Po spełnieniu swego zadania rejestr i cechowniki odłączają się i są gotowe do udziału w realizacji następnego zgłoszenia. Omówione przykłady dotyczą systemów stosujących wybieraki maszynowe lub silnikowe.

Obydwa poprzednio podane przykłady central z wybieraniem pośrednim oparte są na przesłance, że w wielu przypadkach celowe jest /szczególnie przy skomplikowanych warunkach pracy/ zmniejszenie indywidualnego wyposażenia wybieraków, kosztem stworzenia stosunkowo niewielkiej liczby urządzeń sterujących /rejstry, cechowniki, przeliczniki/, zajmowanych tylko na okres realizacji połączenia.

Są to tzw. systemy z centralnym sterowaniem i kolejnym ustawianiem odcinków /organów/ drogi łączeniowej.

Trzeci przykład /rys. 3c/ dotyczy systemu "crossbar" i metody łączenia obejściowego, która różni się od poprzednich tym, że zestawienie drogi połączeniowej w obrębie bądź jednego, bądź też kilku stopni łączenia w centrali odbywa się na zasadzie łączenia określonego wejścia z wyznaczonym do pracy wolnym i osiągalnym w danej chwili wyjściem /tzw. wybieranie warunkowe/.

Pokazany układ centrali składa się z dwusekcyjnego stopnia abonenckiego /sekcje SLA i SLB/ oraz dwusekcyjnego stopnia grupowego /sekcje GVA i GVB/. Stopień abonencki spełnia zadanie zarówno szukacza /SL/, jak i wybieraka liniowego /WL/. Stopień grupowy stwarza powiązanie między stopniami abonenckimi dla połączeń miejscowych oraz zapewnia dostęp do wiązek łączy międzymiastowych. Stopień abonencki i stopień grupowy wyposażone są w cechowniki C1 i C2, które sterują zestawieniem żądanych połączeń.

W podanym układzie abonent dalekopisowy T1,2 może być rozpatrywany jako wywołujący lub żądany. Rejestr /REG/ przyjmujący sygnały wybiercze z łączy AAb i międzymiastowych jest dołączony do tych łączy za pomocą układu szukania wolnego rejestru /RS/.

W systemach rejestrowych, tj. w systemach ze sterowaniem pośrednim, system numeracji jest elastyczny; rezerwy lokalne numerów w poszczególnych węzłach w zasadzie są zbędne. Informacje zawarte w członach kierunkowych /prefiksach/ przetwarza rejestr w informację odpowiadającą układowi sieci telegraficznej miejscowości AAb i BAb.

System krzyżowy /crossbar/ ze sterowaniem pośrednim i komutacją kanałów ma szereg zalet, w kilku krajach europejskich jest dotychczas produkowany i instalowany dla tworzenia nowoczesnych sieci telegraficznych pracujących kodem nr 2 i szybkościami modulacji do 200 bodów.

3.1. System krzyżowy /crossbar/ f. L.M. Ericsson /Szwecja/ stosowany w sieciach telegraficznych

W Jugosławii na licencji f. L.M. Ericsson produkowane są telegraficzne centrale systemu krzyżowego - Zakład produkcyjny "Nicola Tesla" /typy AST-K60 i MMS-K57/.

Te automatyczne centrale wyróżniają się stosowaniem wybieraków krzyżowych, wieloogniwowymi stopniami wybierania, metodą obejściową w zestawieniu drogi połączeniowej.

Jako podstawowe elementy konstrukcyjne stosowane są wybieraki krzyżowe /10x20x6/, przekaźniki elektromagnetyczne obojętne /okrągłe/, przekaźniki polaryzowane typu HGS z zestykami "nawilżanymi" rtęcią.

Numeracja jest skryta; Przydzielenie numerów jak zwykle w systemach pośredniego sterowania może być dowolne, ograniczenia są wprowadzone dla uproszczenia urządzeń.

Liczba cyfr w numerze obejmuje człon kierunkowy - przeważnie 3 cyfry i numer abonenta - 3-6 cyfr. Poszczególne setki abonentów nie powinny być dzielone na dwie lub kilka central. Poszczególne centrale powinny mieć numery abonentów składające się z tej samej liczby cyfr. Przewiduje się wybieranie za pomocą tarczy numerowej /a więc typ B - sygnałów sterujących/ oraz jednostronny sygnał rozłączeniowy; przy zastosowaniu specjalnych rejestrów może być wprowadzone wybieranie klawiaturą dalekopisu.

Zaliczanie opłat oparte jest na indywidualnych licznikach abonentów, do których kierowane są ustalone przez rejestr impulsy zaliczające odpowiedniej częstotliwości; istnieje możliwość niezaliczania opłat dla połączeń służbowych.

Na rysunku 4 pokazano przykładowy uproszczony układ sieci telegraficznej zrealizowany za pomocą systemu komutacyjnego krzyżowego f. L.M. Ericsson; sieć składa się z central końcowych CK, zbiorczych CZ i węzłowych CW, powiązanych łączami międzymiastowymi; do każdej z central przyłączone są dalekopisy abonentów lub placówek A, B, C.

Wszystkie centrale pracują zgodnie z podstawowymi zasadami systemu "crossbar" /stosowane wybieraki krzyżowe, układy ogniowe stopni łączenia, metoda obejściowa tworzenia drogi łączeniowej/.

W trzech rodzajach central CK, CZ, CW /rys. 4/ dalekopisy abonentów /placówek/ są dołączane za pośrednictwem łączy miejscowych i wyposażenia indywidualnego LR-H do wybieraków krzyżowych, spełniających zadanie szukaczy liniowych i wybieraków liniowych, tworzących w systemie "crossbar" stopień abonencki.

Stopień abonencki umożliwia przyłączenie abonenta do stopnia grupowego dla realizacji ruchu wychodzącego i przychodzącego zarówno w obrębie własnej centrali, jak i w sieci międzymiastowej.

W zależności od pojemności centrali stopień abonencki składa się z jednej lub więcej sekcji wybierczych.

W centrali końcowej CK stopień abonencki zarówno dla ruchu wychodzącego jak przychodzącego jest jednosekcyjny SLA. W centrali zbiorczej CZ dla ruchu wychodzącego może być stopień jedno lub dwusekcyjny /SLA lub SLA-SLB/, dla ruchu przychodzącego jest zawsze dwusekcyjny /SLA-SLB/. W centrali węzłowej CW dla ruchu wychodzącego może być stopień jedno lub dwusekcyjny /SLA lub SLA-SLB/, natomiast dla ruchu przychodzącego jest zawsze czterosekcyjny /SLA-SLB-SLC-SLD/.

Stopień abonencki w centralach telegraficznych jest utworzony o mniejszej liczbie sekcji, niż częściej spotykane analogiczne układy central telefonicznych. Wynika to z wielkości proponowanego natężenia ruchu w centralach dalekopisowych do obliczania liczby łączących /organów/ stopnia abonenckiego /0,3 erlanga - JR na abonenta/. Ruch ten przekracza znacznie spotykane średniówki dla ruchu telefonicznego /0.05 JR na abonenta/.

Grupowy stopień wybierczy w centralach telegraficznych jest wykorzystywany do realizacji połączeń międzymiastowych końcowych i tranzytowych oraz połączeń miejscowych.

Zastosowane są układy wybierania grupowego typowych telefonicznych central międzymiastowych systemu "crossbar" L.M. Ericsson, a mianowicie ARM 50 i ARM 20.

W centrali zbiorczej - CZ /rys. 4/ zastosowany jest układ ARB 50

przeznaczony dla mniejszych i średnich central tranzytowych. Jak pokazuje schemat, stopień łączenia składa się z dwóch sekcji wybierczych GVA i GVB, do których dołączone są translacje obustronne TDL. Translacje te dołączone są do wejścia i wyjścia stopnia grupowego GVA i GVB oraz do łączy międzymiastowych /z CW lub CK/ lub do "stopnia abonenckiego" SLA, SLB.

A więc TDL pośredniczą między GVA, GVB z jednej strony a łączy międzymiastowymi lub stopniem abonenckim - z drugiej strony. Ponadto przez translację TDL realizowane jest połączenie z rejestrem /REG-N/ poprzez układ wybierania /RS/. Na schemacie /rys. 4/ nie są pokazane cechowniki, które otrzymują informacje z REG-N i sterują "ustawieniem" drogi połączeniowej.

Centrala zbiorcza - CZ, dysponująca układem ARB 50, mającym 400 wejść i 400 wyjść, nie stanowi centrali o znacznej pojemności. Jeżeli weźmiemy pod uwagę, że proponowane jest w CZ stosowanie łączy obukierunkowych /TDL/, zarówno międzymiastowych jak i międzystopniowych, to całkowita pojemność wynosi 400 łączy dla ruchu tranzytowego, przychodzącego, wychodzącego oraz połączeń ze stopniem abonenckim. Wykorzystywanie obukierunkowe łączy nie jest oczywiście regułą, szczególnie dla dużych wiązek.

W węzłowej centrali telegraficznej - CW /rys. 4/ zastosowany jest system ARM 20 przeznaczony dla międzymiastowych tranzytowych central o dużych pojemnościach.

System ARM 20 jest układem opartym na wybierakach krzyżowych 10x20, tworzących stopnie wybierania grupowego. System ten jest systemem obejściowym i stosuje wybieranie warunkowe, a więc wyposażony jest w rejestry /REG-N/ oraz cechowniki /na schemacie nie pokazane/.

Stopień wybierania grupowego ARM 20 zastosowany w centrali telegraficznej składa się z dwóch sekcji GDA i GDB przystosowanych do ruchu obukierunkowego.

Jako wynika ze schematu, przy połączeniach końcowych stopień wybierania grupowego jest wykorzystywany dla jednego kierunku ruchu /wychodzący lub przychodzący do stopnia abonenckiego/. Dla połączeń tranzytowych stopnie wybiercze wykorzystywane są dwukrotnie - wyjście i wejście z centrali.

Pojemności central tego typu wynoszą ARM 201/2 - 4000 łączy i ARM-201/3 - 8000 łączy, co stanowić może wyposażenie dużych central węzłowych obsługujących kilka tysięcy abonentów i łączy. /Zazwyczaj w centralach dalekopisowych liczby abonentów i łączy międzymiastowych są tego samego rzędu/.

Do ARM 20 dołączone są łączy:

- 1/ wychodzące ze stopnia abonenckiego /TUL/,
- 2/ przychodzące do stopnia abonenckiego /TIL/,
- 3/ zagraniczne teleksowe i telegramowe /TUDL/,
- 4/ z obsługą ręczną /TDL/,
- 5/ stanowiska ruchu telegramowego /TgM, FS/.
- 6/ służby specjalne /спэс. FS/,
- 7/ stanowiska obsługi ruchu zagranicznego teleks /SNOR, OPR, FS/,
- 8/ obustronne do innych CW i CZ /TDL/,
- 9/ stanowiska dla połączeń konferencyjnych /SNOR-R, OPR, FS/.

3.2. System krzyżowy /crossbar/ w sieciach telegraficznych ZSRR

Po roku 1968 produkuje się w ZSRR centrale telegraficzne systemu krzyżowego; początkowo oddzielnie teleksowe typu ATA-K i telegramowe typu APS-K, następnie od 1972 r. unifikowany typ AT-PS-PD dla ruchu teleksowego, telegramowego i transmisji danych. Podstawowe charakterystyki central są następujące:

- stosuje się wybieraki krzyżowe MKS 20x10x6, zasadę obejścia wą realizacji połączeń; stosuje się rejestry, cechowniki i przełączniki;
- szybkości: 50, 100, 200 bodów, sygnalizacja typu B z wybieraniem tarczą numerową /zalecenia U1 i U2 CCITT/, łącza abonentkie mogą być dwu- i jednotorowe;
- system numeracji 6-cyfrowy; 3 cyfry pierwsze stanowią numer centrali, następne 3 numer abonenta.

W sieciach telegraficznych ZSRR stosowane są również centrale krzyżowe produkcji jugosłowiańskiej.

3.3. System krzyżowy /crossbar/ "Telex-Pentaconta"

Centrale "Telex Pentaconta" produkcji CGCT^{x/} należą do systemu krzyżowego z pośrednim sterowaniem, w którym funkcje sterowania i kontroli zostały oddzielone od funkcji komutacji łączy i scentralizowane we wspólnych organach, tj. rejestrach, cechowni-

^{x/}CGCT - Compagnie Générale de Constructions Téléphoniques Francja.

kach i zespołach pomocniczych, jak np. nadajnikach, odbiornikach i przelicznikach kodów.

Pod względem funkcyjnym centrale umożliwiają zestawianie połączeń teleksowych, telegramowych i transmisji danych metodą automatyczną.

Rodzaje central "Telex-Pentaconta" są następujące:

- a/ tranzytowe, które umożliwiają zestawianie również połączeń dla ruchu końcowego; mogą one pracować w charakterze central międzynarodowych, węzłowych /głównych/ i zbiorczych;
- b/ końcowe /satelitowe/, sterowane przez centralę nadrzędną, przeznaczone są tylko dla ruchu końcowego.

Przykładowy schemat obiegowy centrali tranzytowej /węzłowej/ Telex-Pentaconta jest pokazany na rys. 5.

W centrali zastosowano trzy bloki wybiercze:

- blok wybierczy abonencki,
- blok wstępnego stopnia wybierczego,
- blok stopnia grupowego.

Podstawowym zespołem sterującym są rejestry, które zestawiają za pomocą cechowników połączenia przychodzące, wychodzące, tranzytowe, krajowe i międzynarodowe. Rejestry gromadzą i przechowują w pamięci wszystkie informacje dotyczące:

- kategorii łączy albo kategorii stacji wywołującej oraz numer wywołania,
- informacje o sposobie obsługi /załatwienia/ wywołania, które są przekazywane rejestrom przez translatory,

- kategorię /klasę/ stacji żądanej,
- ewentualnego zakazu zestawienia połączenia określanego przez klasyfikator.

Rejestry za pomocą cechowników nadzorują procesy preselekcji oraz sterują wybieraniem, a ponadto powodują zarejestrowanie niezbędnych informacji w taryfikatorach, kontrolują prawidłowość działania zespołów połączeniowych albo żądanych łączy oraz przywołują stację żądaną w przypadku połączeń miejscowych albo przyjeźciowych.

W przypadku połączenia, przy którym występuje przekształcenie prefixu /przypadek połączenia międzymiastowego z tranzytem/ rejestr przesyła sygnały wybiercze do odległych central. Rejestry wysyłają również sygnały informacyjne do stacji wywołującej w przypadku niezrealizowania przywołania albo zrealizowania przywołania z oczekiwaniem /MOM/ przez stanowisko ręczne międzynarodowe /INTER-MOM/.

W przypadku niezrealizowania procesu wybierania na skutek wytypowania uszkodzonego układu czy łączy procesy wybiercze zostają ponowione. Jeśli połączenie pochodzi z sieci telegramowej, wówczas wybór taki może być ponowiony dwukrotnie.

Wykryta usterka przy zestawieniu połączenia jest rejestrowana na karcie perforowanej ze wskazaniem zespołów aktualnie wziętych do pracy.

Ponadto na rysunku 5 są pokazane następujące układy pomocnicze:

- szukacze rejestrów,
- urządzenia analizujące wybrane numery /translatory/,

- klasyfikatory zawierające zakazy niektórych połączeń,
- urządzenia do przejścia na sygnalizację typu B,
- urządzenia taryfikacyjne dla połączeń lokalnych i połączeń z satelitów.

Podstawowymi organami komutacyjnymi tych central są wybieraki krzyżowe. Najbardziej typowymi są następujące wykonania:

- a/ z siedmioma drążkami i dziesięcioma mostkami,
- b/ z czternastoma drążkami i dwudziestodwu mostkami.

Przełączniki telegraficzne zastosowane w centralach "Telex Pentaconta" mają zestyki "zwilżane" rtęcią, pracują w hermetycznej szklanej obudowie.

Centrale "Telex Pentaconta" umożliwiają stosowanie priorytetów przy zestawianiu dróg połączeniowych, jak np. w przypadku niezrealizowania procesu preselekcji na skutek uszkodzonego zespołu lub łącza procesy łączeniowe zostaną automatycznie ponowione przy połączeniu teleksowym jednokrotnie, natomiast przy telegramowym - dwukrotnie.

System "Telex-Pentaconta" jest przystosowany do automatycznego wyboru drogi alternatywnej /z dwóch możliwych/ w przypadku zajęcia drogi podstawowej.

System zaliczania jest scentralizowany. Urządzenia taryfikacyjne przewidywane są tylko w centralach tranzytowych pełniących funkcję central międzynarodowych i węzłowych krajowych oraz zbiorczych. W centralach końcowych /satelitowych/ taryfikacja odbywa się za pośrednictwem urządzeń taryfikacyjnych central nadrzędnych. Informacje dotyczące rachunków abonentów są przekazywane na nośniki informacji w postaci kart perforowanych lub taśmy

magnetycznej. Istnieje możliwość uzyskania informacji bezpośrednio po przesłaniu korespondencji w sprawie wysokości należności za ostatnie połączenie.

Sygnalizacja przyjęta w centralach "Telex Pentaconta" jest typu A. Wybranie abonenta odbywa się klawiaturą.

Przesyłanie informacji pomiędzy organami sterującymi i zespołami łączeniowymi oraz pomiędzy urządzeniami wewnątrz bloku sterującego odbywa się oddzielnymi obwodami sygnalizacyjnymi, zwanymi sterostradami. Typ kodu 2z5 wykorzystywany dla sygnalizacji po sterostradach ma między innymi także na celu zabezpieczenie tych informacji przed zniekształceniami.

Transmisja sygnałów korespondencyjnych może być prowadzona z szybkością modulacji 50 bodów.

W celach specjalnych, jak np. w transmisji danych, może być stosowana szybkość modulacji do 200 bodów.

W systemie "Telex Pentaconta" przewiduje się do 100 różnych kategorii linii abonenckich i międzycentralowych, które mogą być przyłączone do centrali, jak np. :

- łącze dalekopisu teleksowego z szybkością modulacji 50 bodów,
- łącze j.w., lecz z szybkością modulacji 100 bodów,
- łącze dalekopisu telegramowego,
- łącze dalekopisu telegramowego dla doręczania lub deponowania telegramów,
- łącze dalekopisu służbowego,
- łącze dalekopisu uniwersalnego dla ruchu teleksowego i telegramowego krajowego i międzynarodowego,
- łącza międzycentralowe dla ruchu krajowego i międzynarodowego z sygnalizacją B z wybieraniem tarczą lub klawiaturą,

- łącza typu ARQ,
- łącza międzycentralowe z sygn. A specjalne "telex" lub "gentex" /np. 200-bodowe/,
- łącza z sygn. zaproszenia do wybierania lub nie,
- łącza do central krajowych ręcznych lub międzynarodowych,
- łącza sieci resortowych /prywatnych/ itd.

Przykładową tablicę z zwoleń i zakazów dla poszczególnych rodzajów połączeń podaje rys. 6.

Ważniejsze wspólne cechy telegraficznych central krzyżowych są następujące:

- sterowanie pośrednie oraz wybieranie klawiaturą dalekopisu lub tarczą numerową /typ sygnalizacji A lub B/,
- tworzenie licznych grup /klas/ abonentów o różnych uprawnieniach /np. abonentów teleksowych, stanowiska telegramowe, urządzenia transmisji danych itd./,
- przekazywanie wiadomości z szybkością od 50 do 200 bodów, istnieje możliwość powiększenia w przyszłości tych szybkości,
- centralna taryfikacja z zapisem obciążeń ruchowych abonentów i łączy za pomocą taśmy perforowanej lub zapisu magnetycznego, lub liczniki indywidualne abonentów,
- stosowanie w sieci jednolitej numeracji oraz tworzenie dróg obejściowych,
- tworzenie dużych grup komutacyjnych abonentów lub łączy /500/,
- możliwość elektronizacji zespołów sterujących i translacyjnych.

3.4. Systemy biegowe, maszynowe i silnikowe w sieciach telegraficznych z komutacją kanałów i sterowaniem pośrednim

Dotychczas w szeregu poważniejszych europejskich i pozaeuropejskich automatycznych sieciach telegraficznych wykorzystuje się systemy biegowe, maszynowe i silnikowe. Podaję kilka przykładów w formie skrótowej; niewątpliwie systemy te będą stopniowo wycofywane, jest to tylko kwestia lat.

3.4.1. System PTT - CIT /Francja/

System komutacyjny stosowany w centralach telegraficznych we Francji oparty jest na telefonicznym systemie R6 przyjętym przez Francuską Poczta jako państwowy, a w szczególności na odmianie tego systemu L-43.

System stosuje sterowanie pośrednie i typ A sygnałów /wybieranie za pomocą klawiatury/. Jest to system elektromagnesowy, korzystający z wybieraków obrotowych różnych pojemności. Centralne telegraficzne tego systemu obsługują we Francji ruch teleksowy i telegramowy.

Pierwsza centrala telegraficzna tego typu zbudowana była w Rouen w 1954 r., układ sieci francuskiej i rodzaj numeracji pokazany jest na rys. 7.

System PTT - CIT^{x/} ma dużo interesujących i odrębnych rozwiązań układowych związanych z taryfikacją i zestawianiem dróg łączeniowych.

^{x/} PTT - Post, Télégraphe, Téléphone, CIT - Compagnie Industrielle des Téléphones Paris.

Układ centrali telegraficznej znormalizowanej dla sieci francuskiej L-47 systemu PTT-CIT pokazany jest na schemacie /rys. 8/.

Dalekopisy sieci telegramowej Tg i dalekopisy sieci telexowej Tx przyłączone są do różnych grup szukaczy liniowych; łącza międzymiastowe przychodzące Łp dołączone są przez wyposażenie organów połączeniowych S do indywidualnych IWG, które w sieci francuskiej nazywane są "wybierakami drogi". Dla grupy 100 abonentów przeznaczają się przeważnie 20 SL i 20 IWG.

Wywołanie ze strony dalekopisów Tg i Tx oraz z łącza przychodzącego Łp powoduje uruchomienie szukacza rejestru SR, który łączy rejestr z wywołującym łączem S. Rejestr rozróżnia rodzaje dalekopisów /kategorie/ i odpowiednio reaguje na żądanie poszczególnych połączeń /zgoda lub zakaz/.

Wszystkie ruchy wybieraków obrotowych w ugrupowaniu łączeniowym są kontrolowane metodą przyjętą w L-43, tzn. odbywa się wybieranie swobodne z zatrzymaniem na pozycji nacechowanej za pomocą baterii specjalnej, zwanej tutaj "baterią izolowaną".

Rejestr R steruje wszystkimi operacjami ustawienia organów IWG, IIWG, WL. Praca rejestru, który spełnia czynności cechowika i jest tutaj organem centralnym omówiona jest niżej w zakresie zaliczania połączeń.

Jak wynika ze schematu, urządzenia zaliczające przewidziane są tylko dla grup abonentów telexowych. W chwili gdy AAb przekazuje rejestrowi numer PAb, numer ten przekazany zostaje również za pośrednictwem układu CT do układu TAX, gdzie zanotowany zostaje w pamięci przekaźnikowej. Podczas całego trwania połączenia TAX jest dołączony do S i liczy czas połączenia odstęp-

pami 10 sekundowymi. Oczywiście rejestr jest zwolniony po zrealizowaniu połączenia.

Po ukończeniu połączenia TAX zajmuje wolne urządzenie druku kartek z opłatami /DK/, które otrzymuje od TAX numer PAb i numer sełki abonenta AAb; numer dziesiątek i jednostek AAb ustala się za pomocą identyfikatora /DI/, czas trwania połączenia do DK podaje również TAX; wszystkie te dane DK drukuje na paskach papieru. Zawierają one następujące dane: datę, godzinę ukończenia połączenia, numer urządzenia, numer AAb, numer PAb, czas trwania, liczbę jednostek. Na podstawie tych danych abonent obciążony jest opłatami.

Przed kilku laty czyniono we Francji próby wprowadzenia do sieci telegraficznej, prócz obecnie stosowanych, kodu nr 2 i szybkości modulacji 50 bodów również kodu nr 5 i szybkości modulacji 200 bodów. Zamierzenia te napotkały trudności w obecnie eksploatowanych urządzeniach ze względu na konieczność zmian w rejestrach i translacjach przekaźnikowych.

3.4.2. System TWM /Siemens-Halske/

System TWM^{x/} wprowadzony został przez f. Siemens-Halske w 1956 r. Zastosowanie w urządzeniach komutacyjnych telefonicznych wybieraków silnikowych z zestykami z metali szlachetnych, tzw. wybieraków EMD^{xx/}, spowodowało żądanie ze strony zainteresowanych eksploatatorów zastosowania takich samych wybieraków w sieciach telegraficznych.

^{x/}TWM - telegrafie "Wählvermittlung mit Motorwählern" - urządzenia komutacyjne telegraficzne z wybierakami silnikowymi.

^{xx/}EMD - Edelmetall Motor Drehwähler - wybierak silnikowy, obrotowy ze stykami ze szlachetnego metalu.

System TWM należy do systemów ze sterowaniem pośrednim. Sygnały wybiercze mogą być nadawane przez abonentów za pomocą klawiatury dalekopisu lub za pomocą tarczy numerowej /typ B/. Centrale wyposażone są w rejestry /centralne/ oraz cechowniki /dla poszczególnych stopni łączeniowych/.

Podstawowym charakterystycznym elementem łączeniowym jest wybierak silnikowy, obrotowy oznaczony zazwyczaj literami EMD. Ważniejsze cechy wybieraka są następujące:

- 1/ liczba pozycji w ruchu obrotowym 100, liczba szczotek 4 lub 8,
- 2/ szybkość pracy około 130 skoków/s,
- 3/ szczotki nie uczestniczące w procesie próby w czasie ruchu -
- podnoszone.

Zasadniczy układ połączeń automatycznej centrali telegraficznej systemu TWM rozpatrzony jest na podstawie schematu blokowego /rys. 9/. Wszystkie organy łączeniowe na tym schemacie są typu EDM - silnikowe wybieraki obrotowe.

Abonent /ZN, EO/ wyposażony w przystawkę aparatuową PA - przyłączony jest za pomocą toru miejscowego do swego wyposażenia indywidualnego TA w centrali. Abonent wywołujący AAb za pośrednictwem swoich PA i TA zostaje przyłączony do rejestru R, który za pomocą szukacza pomocniczego SR uruchamia wolny szukacz liniowy SL. Zadaniem SL jest znalezienie w swym polu wielokrotnym abonenta wywołującego AAb, który otrzymuje wówczas z rejestru R sygnał wzywający do wybierania numeru abonentażądanego BAb.

Następnie zgodnie z zarejestrowanym numerem BAb rejestr R ustawia kolejno organy łączeniowe. W systemie TWM zastosowane

zostało sterowanie pośrednie stopniowe; każdy stopień łączenia wyposażony jest w oddzielny cechownik /CGI...CL/, rejestr kolejno przekazuje im informacje niezbędne do ustawienia organów w poszczególnych stopniach.

W przypadku połączenia miejscowego zostaną kolejno ustawione IWG, IIWG, WL; w przypadku połączenia międzymiastowego wychodzącego - IWG i translacja liniowa TL łączy w żądanym kierunku; w przypadku połączenia międzymiastowego przychodzącego po zajęciu translacji liniowej TL będą ustawione IIWG i LW przez rejestr R, który otrzyma niezbędne informacje z rejestru centrali abonenta wywołującego.

Urządzenia do ustalania opłat i ich zaliczania /system liczników indywidualnych/ składają się z trzech części. Układ określający rodzaj taryfy ZT połączony jest z rejestrem; pracuje tylko w czasie realizacji połączenia, na podstawie numeru BAb ustala rodzaj taryfy i informację tę przekazuje układowi nadającemu impulsy czasowe do licznika abonenta /NIC/.

Nadajnik impulsowo-czasowy /NIC/ związany jest na stałe z układem SL-IWG i przez cały czas połączenia przekazuje impulsy zaliczające do licznika indywidualnego abonenta.

Nadajniki impulsowo-czasowe sterowane są impulsatorem I centralnym, który zapewnia podstawowy takt czasowy impulsem zaliczającym.

Centrala TWM dostosowana jest do kodu międzynarodowego nr 2 i szybkości modulacji 50 bodów, niewątpliwie zmiana kodu i szybkości wymagałaby znacznych modyfikacji schematowych,

Wybieraki EMD stanowią precyzyjnie wykonane konstrukcje mechaniczne, mimo to czasy zestawiania połączeń, szukania łączy są znaczne /wynikają z szybkości 130 skoków/s/.

Nie spotykałem aktualnych informacji o nowych sieciach telegraficznych zbudowanych na bazie systemu TWM.

4. AUTOMATYCZNE SIECI TYPU TELEGRAFICZNEGO /TELEKSOWE, TELEGRAMOWE I DANYCH/ WYKORZYSTUJĄCE QUASI-ELEKTRONICZNE SYSTEMY Z KOMUTACJĄ KANAŁÓW I STEROWANIEM POŚREDNIM

Sieci przedstawione w rozdziałach 2 i 3 wykorzystywane są w zasadzie dla ruchu teleksowego i telegramowego; maksymalne szybkości do 200 bodów w małym stopniu zaspokajają potrzeby tzw. "sieci danych".

Ponadto istotnymi wadami systemów elektromagnetycznych /elektromechanicznych/ są duże gabaryty i ciężary urządzeń /wybieraki, przekaźniki/ oraz pracochłonne utrzymanie, toteż usiłowania idą w kierunku miniaturyzacji i elektronizacji urządzeń. Oczywiście ten kierunek usiłowań dotyczy w równym stopniu transmisyjnych urządzeń telegraficznych /np. 120 kanałów 5x24 telegraficznych na jednym znormalizowanym stojaku/.

Wymagania stawiane automatycznym centralom telegraficznym dla ruchu telegramowego, teleksowego i transmisji danych można przedstawić w ogólnych zarysach następująco:

- szybkość modulacji 50, 200, 600, 1200 i 2400 bodów /również później 4800, 9600 i 48000 bodów/,
- system sterowania pośredni, elektroniczny, z zastosowaniem kodu Nr 2, kodu Nr 3 i systemów dziesiętnych,

- klasyfikacja abonentów dowolna w granicach 100 klas,
- duża liczba wiązek międzycentralowych z różną szybkością modulacji,
- regeneracja sygnałów tak wybierczych, jak i niosących informację,
- zaliczanie połączeń na taśmach perforowanych, magnetycznych i na kartach perforowanych, z przystosowaniem do wykorzystania w maszynach cyfrowych,
- całkowita automatyzacja nadzoru i kontroli eksploatacyjnej, z rejestracją informacji co do pracy urządzenia w taki sposób, aby można ją było wykorzystać do analizy przez maszynę cyfrową,
- minimaln. pracochłonność ludzka.

Dla zobrazowania rozwiązań obecnie już produkowanych quasi-elektronicznych komutacyjnych systemów telegraficznych podana jest poniżej ogólna charakterystyka automatycznych central telegraficznych produkowanych przez firmę Siemens oraz przez f. Bell Telephone Mfg.

4.1. System quasi-elektroniczny TWK i TWKD produkcji f. Siemens

Jest to trzeci z kolei system komutacyjny dla automatycznych sieci telegraficznych opracowany przez f. Siemens, a więc po systemie bezpośredniego sterowania TW 39 /i jego odmiany/ oraz po systemie silnikowym z pośrednim sterowaniem TWM.

Centrale TWK /końcowe/ i TWKD /tranzytowe/ wykorzystują

tzw. "technikę Crosspoint" opartą na przekaźnikach ESK; konstrukcja zestyku przekaźnika ESK pokazana jest na rys. 10. Zespoły konstrukcyjne pięciu przekaźników ESK odpowiednio połączone spełniają zadania analogiczne do wybieraków krzyżowych /stosowane pojemności grup 72, 792, 2376/.

W celu ekonomicznego wykorzystania układów komutacyjnych w sieci przewidziana jest odrębna konstrukcja central końcowych TWK o prostszym układzie i central tranzytowych TWKD z programowaniem komutacyjnym. Centrale TWKD są przystosowane do szybkości modulacji od 50 do 2400 bodów.

Istnieje możliwość klasyfikacji abonentów w granicach 100 klas i łączy międzycentralowych do 200 wiązek według szybkości modulacji, stosowanych kodów i rodzaju usług /teleks, genteks, sieci resortowe, sieć transmisji danych/, jak też tworzenia połączeń priorytetowych.

Do klasyfikacji abonentów wprowadzone są dodatkowo dwa znaki kodu Nr 2 lub Nr 5 wysyłane przed informacją wybierczą jako kod klasyfikacyjny. Kod klasyfikacyjny abonenta wywołującego jest przesyłany do centrali końcowej abonenta wywołanego i tam porównywany z kodem klasyfikacyjnym abonenta wywołanego w celu stwierdzenia, czy dane połączenie jest dozwolone. Kod klasyfikacyjny wchodzi także do znamienia abonenta.

Jeżeli znak klasyfikacyjny połączony jest z uprzywilejowaniem, to możliwe jest zestawienie połączenia przy stanie "wiązka zajęta" przez użycie dróg specjalnych, które mogą być do tego celu zastrzeżone.

Jako sygnały wybiercze w centralach TWK stosowane mogą być

sygnały dziesiętne tarczy numerowej lub kodu Nr 2 i Nr 5 klawiatury dalekopisowej. Informacja wybiercza pozostaje tak długo w pamięci, dopóki abonent nie przekazał całej informacji wybierczej potrzebnej do zestawienia połączenia. Dopiero wówczas następuje zestawianie połączenia. Daje to ekonomiczniejsze wykorzystanie wiązek łączy wewnętrznych. Sygnalizacja jest typu B z możliwością współpracy z systemem sygnalizacji typu A.

Sterowanie zestawieniem drogi jest centralne, to znaczy wszystkie podzespoły uczestniczące w zestawianiu połączenia są sterowane centralnie według ustalonego programu. Jedno centralne urządzenie sterujące w centrali TWKD jest przyporządkowane grupie komutacyjnej składającej się z 792 łączy i 50 rejestrów.

Program centralnego urządzenia sterującego ustala się za pomocą układu matrycy diodowej odpowiednio do warunków pracy centrali. Jeżeli jedno z urządzeń sterujących ulega uszkodzeniu, to jego funkcja przejmuje urządzenie innej grupy.

Grupa komutacyjna 792 łączy może załatwić ruch równy 560 Erl co daje około 0,7 Erl/łącze. Jednostka sterująca zestawia 3 połączenia w ciągu jednej sekundy i przewidziana jest na krótkotrwałe przeciążenia ruchu.

Wyposażenie dodatkowe centrali to: możliwość przesyłania danych zaliczających wprost do maszyny cyfrowej ośrodku obliczeniowego z ich uprzednią rejestracją na taśmie w centrali, automatyczna kontrola dróg połączeniowych, automatyczna rejestracja i kontrola ruchu, automatyczny wybór do 4 dróg obejściowych.

Na rysunku 11 przedstawiono układ połączeń 4 central końcowych TWK i jednej węzłowej TWKD.

W listopadzie 1971 r. w Danii oddano do eksploatacji sieć teleksową opartą na wyżej opisanych centralach f. Siemens typów TWKD 2 /tranzytowe/ oraz TWK 10 i TWK 10b /końcowe/. W centralach sieci duńskiej przebiegi komutacyjne realizowane są za pomocą przekaźników ESK z zestykami z metali szlachetnych, sterowanie za pomocą układów elektronicznych.

Pojemność central końcowych do 500 abonentów oraz 108 lub 162 łącza międzycentralowe. Przewidziano klasy użytkowników, połączenia okólnikowe, wybieranie klawiaturowe, powiększone szybkości, centralizowane zaliczanie opłat,

Zaliczanie opłat przeprowadzane jest za pomocą specjalnych urządzeń ZAGE /również f. Siemens/. Koszt połączenia jest podawany na aparat abonenta, ponadto w TWKD 2 zapis danych dotyczących połączeń odbywa się na taśmie magnetycznej, a następnie EMC opracowują rachunki dla abonentów.

Dla połączeń z krajami, gdzie nie przewiduje się połączeń automatycznych realizowanych przez abonentów, zainstalowano stanowiska ręczne bezsznurowe. Wyposażenie pól komutacyjnych stanowią również przekaźniki ESK. Sterowanie połączeniami jest programowane.

Trudno przewidywać szersze wprowadzenie do sieci telegraficznych systemu TWK i TWKD /lub ich odmian/; f. Siemens opracowała już i wprowadza do sieci w Europie i Ameryce następnym całkowicie elektroniczny system EDS.

4.2. System quasi-elektroniczny komutacyjny dla telegrafii i danych "Metaconta 10 C"

Obecnie stosowane systemy elektromechaniczne nie odpowiadają rosnącym potrzebom w zakresie telegrafii, a zwłaszcza w zakresie przetwarzania danych. System "Metaconta 10 C" stosuje urządzenia elektronicznej techniki obliczeniowej dla sterowania przebiegami komutacyjnymi oraz dla przetwarzania danych. W polach wielokrotnych przestrzennych stosuje się miniaturyzowane przekaźniki kontaktronowe mające szereg zalet w odniesieniu do zestyków /w nowszych rozwiązaniach pola przestrzenne są tworzone z elementów półprzewodnikowych/.

W systemie "Metaconta 10 C" stosowane są dwa rodzaje central: tranzytowe i końcowe. Schemat blokowy centrali końcowej tego systemu pokazano na rys. 12 /istnieją w tej centrali również ograniczone możliwości realizowania ruchu tranzytowego/. Na schemacie pokazane są następujące podstawowe układy centrali:

- centralny układ sterujący /I/,
- układy peryferyjne /II/,
- układy sygnalizacji /III/,
- układ komutacji i wyposażenie łączy /IV/,
- przełącznice główne i pośrednie /V i VI/,

Obydwa rodzaje central - tranzytowe i końcowe - wykorzystują elektroniczne maszyny cyfrowe ITT 1600 trzeciej generacji, mające możliwość przepracowania 75000 wywołań na godzinę. Normalnie dwie maszyny cyfrowe wystarczają dla centrali, a dla bardzo dużych central przewiduje się stosowanie czterech maszyn. Każda

maszyna cyfrowa zawiera jednostkę operacyjną /sterującą/ dla dekodowania i wykonania jednego ze 115 możliwych rozkazów, grupę 12 szybkich rejestrów, włączonych do pamięci adresów, pamięć zbiorczą, ponadto obwody wyróżnień, taktów, przerw.

Elektroniczna maszyna cyfrowa pracuje w sposób asynchroniczny, tzn. zaczyna wykonywać następny rozkaz dopiero wówczas, gdy poprzedni jest ukończony niezależnie od jego czasu trwania. Szybko załatwiane rozkazy nie mają wpływu na przebieg powolnych rozkazów.

Obwody elektronicznej maszyny cyfrowej zbudowane są na zintegrowanych elementach TTL. Są one wykonane drukiem na czterowarstwowych płytkach^{x/}, układy logiczne umieszcza się na dwóch zewnętrznych warstwach, obwody elektryczne i uziemienia na obu wewnętrznych.

Urządzenia peryferyjne stanowią człony sprzęgające i buforowe między całkowicie elektronicznymi maszynami cyfrowymi a quasi-elektronicznymi polami komutacyjnymi i wyposażeniami łączy telegraficznych /danych/.

Urządzenia peryferyjne spełniają cztery podstawowe funkcje:

- próbkowanie stanu łączy i urządzeń /wolne, zajęte/,
- realizację połączeń w przestrzennym polu wielokrotnym, utworzonym z przekaźników kontaktronowych lub elementów półprzewodnikowych,
- włączanie lub wyłączenie przekaźników w obwodach dalekopisowych do transmisji i sygnalizacji,

^{x/} Glasfaser - Epoxyd - Steckplatten.

- włączanie lub wyłączanie przekaźników w obwodach dalekopisowych do transmisji i sygnalizacji,
- włączanie i wyłączanie dwustabilnych przerzutników w obwodach,

Zastosowanie pól przestrzennych i wyposażenia łączy wykorzystujących zestyki przekaźników kontaktronowych umożliwia stosowanie różnych szybkości przekazywania sygnałów telegraficznych i danych. W nowszych wykonaniach systemu Metaconta 10 C przewiduje się zastąpienie przekaźników kontaktronowych elementami półprzewodnikowymi.

Wielostopniowy układ komutacyjny między łączami realizowany jest w systemie Metaconta 10 C za pomocą metody łączenia warunkowego. Początkowo zestawia się obwód pośredniczący poprzez stopnie komutacyjne do żądanej wiązki i łączy się ten obwód z łączem w żądanej wiązce. Dopiero wówczas następuje połączenie w ten sposób zestawionego obwodu z łączem wywołującym.

Zarówno w centrali tranzytowej jak i końcowej każde "wejście", tzn. każde łącze przychodzące lub abonenckie, może mieć dostęp do każdego łącza wychodzącego lub abonenckiego.

Układy sygnalizacyjne są tak pomyślane, że co najmniej dwa rodzaje sygnalizacji w ruchu przychodzącym mogą być przyjęte i przetworzone. Dla ruchu wychodzącego mogą być wykorzystane wszystkie znane obecnie rodzaje sygnalizacji.

Ponadto sygnalizacja 200-bodowa jest brana pod uwagę. Także wprowadzenie sygnalizacji CCITT nr 6 dla większych szybkości jest uwzględnione i kanały dla odpowiednich szybkości mogą być przyłączone.

Najważniejszą funkcją odbiornika sygnałów jest zamiana bitów

szeregowych na równoległe sygnały binarne, które zostają przekazywane elektronicznej maszynie cyfrowej, w której będą próbkowane.

Dla odciążenia maszyny cyfrowej układy logiczne odbiornika są tak pomyślane, że pewna analiza typowych sygnałów może być przeprowadzona już w odbiorniku.

Zamiana bitów równoległych na szeregowo odbywa się w nadajniku sygnałów.

Odbiorniki i nadajniki przewidziane są do:

- wybierania klawiaturą 50 bodami i alfabetu nr 2 CCITT,
- wybieranie tarczą numerową o stosunku 60:40,
- wybieranie klawiaturą 200 bodami i alfabetu nr 5 CCITT,
- wybieranie klawiaturą 2400 bodami i alfabetu nr 5 CCITT.

Jak wspomniano, w wyżej podanym opisie urządzeń /hardware/ istnieją liczne programy /115/, które sterują przebiegami połączeń. Nie ma bezpośredniego związku między poszczególnymi programami i poszczególnymi połączeniami. Przebiegi odbywają się w różnych obwodach i zostaną zapoczątkowane i ukończone przez różne oddzielne programy. Potrzebne powiązania między przebiegami mającymi za zadanie utworzenie jednego całkowitego połączenia wynikają z rozstrzygnięć przewidzianych w programach. Te rozstrzygnięcia są uzależnione od otrzymanych informacji /zewnętrznych/ i własnych informacji /systemu/. Połączenia między programami o różnym pierwszeństwie odbywają się zasadniczo za pomocą układów buforowych lub przejściowych układów pamięciowych. Oczywiście dla całości pracy systemu są potrzebne zarówno programy podstawowe /dla realizacji połączeń/, jak i programy pomocnicze /dla badań, dla obsługi, dla statystyki itp./.

Centralę teleksową systemu Metaconta 10 C ze sterowaniem za pomocą EMC zainstalowano w Bergen /Norwegia/, oddanie jej do eksploatacji przewidywano w 1975 r. Centrala została wyprodukowana przez f. Bell Telephone Mfg w Holandii i stanowi pewną modyfikację systemu Metaconta 10 C.

5. AUTOMATYCZNE SIECI TYPU TELEGRAFICZNEGO /TELEKSOWE, TELEGRAMOWE I DANYCH/ WYKORZYSTUJĄCE ELEKTRONICZNE SYSTEMY KOMUTACJI KANAŁÓW I STEROWANIE ZA POMOCĄ MASZYN CYFROWYCH

Obecnie w komutowanych sieciach telegraficznych stosuje się szybkości transmisji od 50 do 200 bit/s; trzeba się liczyć z tym, że w przyszłości będą stosowane większe szybkości transmisji, np. 2400 bit/s, 9600 bit/s, a następnie również 48 kbit/s.

Dla niektórych przypadków będzie konieczne przekazywanie sposobem "przezroczystym" wiadomości, które nie są oparte o przewidziane szybkości i kody /niezależność od kolejności bitów/, ponadto będzie wymagane przekazywanie danych związane z synchronizacją /również PCM/.

Powinny być zagwarantowane wszystkie stosowane typy sygnalizacji i metody wybiercze, aby zapewnić połączenia z już istniejącymi centralami komutacyjnymi; chodzi o sygnalizację typów A, B i C według CCITT z wybieraniem zarówno tarczą numerową, jak i klawiaturą. Prócz tego celowe jest stworzenie specjalnego typu sygnalizacji między centralami sterowanymi maszynami cyfrowymi, który uwzględniłby istniejące okoliczności oraz byłby elastyczny dla przy-

szłego rozwoju. Ten typ sygnalizacji został w 1972 r. przyjęty jako typ D w zaleceniu U.12 CCITT.

Dalszym zagadnieniem jest przemiana szybkości i kodów, np. przemiany 50 bit/s na 110/200 bit/s lub np. kodu 5-jednostkowego /CCITT nr 2/ na 7-jednostkowy /CCITT nr 5/. Również z powyższym może łączyć się potrzeba przejściowej pamięci informacji, jak również przejście na ruch z komutacją.

5.1. System komutacyjny EDS^{x/}, produkcji f. Siemens przeznaczony dla sieci "danych"

Według ostatnio opublikowanych informacji wprowadza się system EDS do sieci telegraficznych na szerszą skalę zarówno w sieci teleksowej RFN, jak i w innych krajach.

Po wieloletnich doświadczeniach na "prototypach laboratoryjnych" systemu EDS wprowadzono pierwsze urządzenie tego typu w lutym 1972 r. do sieci publicznej Administracji PiT RFN tytułem próby w Monachium. Następne urządzenie zostało zainstalowane w tym samym roku w New Yorku, sześć dalszych central przeznaczonych są do modernizacji amerykańskiej sieci.

Poza tym planuje się zainstalowanie urządzeń EDS w Południowej Afryce, Włoszech i innych krajach.

Sieć teleksowa Administracji PiT RFN została przestawiona na technikę EDS, poczynając od centrali w Mannheimie w 1974 r. Przewiduje się 21 central oraz zmianę konfiguracji sieci, a także przej-

^{x/} EDS - Elektronische Datenvermittlungsstelle.

ście na wybieranie klawiaturą. Stopniowo zostaną wprowadzone wyższe przepływności.

12 marca 1973 Administracja PiT RFN zleciła f. Siemens AG dostarczenie i montaż urządzeń dla centrali komutacyjnej danych w Mannheim na bazie techniki EDS. Ukończenie prac przewidziano na grudzień 1974, a uruchomienie po przeprowadzeniu prób przez Administrację PiT RFN.

Charakterystyka systemu EDS

EDS jest systemem komutacyjnym, sterowanym programami dla sieci telex, genteks i danych w celu komutacji binarnych wiadomości.

EDS pracuje specjalną asynchroniczną metodą wielokrotną z podziałem czasowym / Zeitmultiplex-Verfahren/.

Metoda wielokrotna z podziałem czasowym pozwala w zasadzie wykorzystywać systemy transmisji z bardzo dużymi szybkościami i obsługiwać równocześnie liczne wyposażenia "wejścia" i "wyjścia".

W zastosowanej w EDS asynchronicznej metodzie wielokrotnej z podziałem czasowym stanowiska końcowe łączone są tylko wówczas, gdy następuje zmiana biegunowości, tzn. zmiana stanu elektrycznego na łączu, np. przejście ze stanu "stop" na stan "start" lub odwrotnie. Wszystkie zadania komutacyjne są rozwiązywane za pomocą programów w pamięciach systemu. EDS składa się z zespołów przeznaczonych do spełniania poszczególnych zadań, zespoły te współpracują poprzez drogi związane z wykonywanymi "czynnościami". Dzięki temu uzyskano giętkość, wydajność, niezawodność

i możliwość optymalnego dostosowania systemu do pracy w każdym przypadku.

Zasadniczą różnicą systemu EDS, w stosunku do dotychczasowych systemów komutacyjnych stosowanych w RFN - TW 39, TW56 i TW 100 z zastosowanym przestrzennym wielokrociem, stanowi to, że w EDS abonenci nie są łączeni poprzez centralę przewodowo /galwanicznie/ za pomocą wybieraków.

Każde przychodzące łącze jest podporządkowane określonej komórce w pamięci. W tej komórce dla każdego istniejącego połączenia jest zanotowany adres żądanego łącza, co jednoznacznie określa połączenie. Przenoszone są tylko zmiany biegunowości, nie ma galwanicznych połączeń dla poszczególnych abonentów /łączy/.

Aby przeprowadzić wszystkie czynności wymagane w EDS, wystarczy wyposażenie /rys. 13/ pamięci /SE/ oraz trzy układy współpracujące, mianowicie:

- zespół zakończeń łączy /LE/ ,
- zespół sterujący programem /PE/ ,
- zespół zakończeń urządzeń oczekiwania /GE/ .

Na rysunku 13 przedstawiony jest schemat blokowy centrali systemu EDS. Zadania poszczególnych bloków są podane poniżej.

Do zespołu zakończeń łączy /LE/ są przyłączone łącza abonentów, łącza międzycentralowe, dalekopisy arkuszowe obsługi /BSB/ oraz stanowiska kontrolne /KPL/.

Zespół zakończeń łączy przesyła, przy współpracy z pamięcią, zmiany stanów elektrycznych /A, Z/ na łączach. Zespół dba o to, żeby czasowo przesunięte zmiany biegunowości zostały przekazane jedna po drugiej w kolejności ich zjawiania się. Zmiany biegunowo-

ści na łączach dla wyższych przepływności będą przekazywane z zachowaniem pierwszeństwa.

Zespół sterujący programem /PE/ ma za zadanie sterowanie realizacją wszystkich funkcji komutacyjnych zgodnie z programem. Również czuwa nad przeprowadzeniem wszystkich badań okresowych całego systemu.

Wielorakie zadania, które zespół sterujący programem ma przeprowadzić, wymagają dużych szybkości i elastyczności. Mają być wykonywane różne programy. Rozkazy i dane są pobierane z pamięci. Poszczególne programy mają różne pierwszeństwa, dzięki temu zapewnione zostaje załatwienie przede wszystkim pilnych zadań, to znaczy, że mniej pilny program może być przerwany na korzyść programu z większym pierwszeństwem. Równocześnie wszystkie dane niezbędne dla dalszego prowadzenia przerwanej programu są zapamiętane w pamięci o określonym pierwszeństwie. Dalsze przepracowanie przerwanej programu nastąpi, gdy program przerywający zostanie przepracowany.

Zespół przyłączenia dodatkowych peryferyjnych przyrządów /GE/ służy do przyłączania urządzeń dla wewnętrznych potrzeb systemu EDS, jak np. nadajniki i odbiorniki, pamięcie, teksty również z bezpośrednim dostępem. Obsługa może w przypadku potrzeby sterować programami i wskazówkami oraz udzielać informacji.

Zespół - pamięci /SE/ tworzy centralną część urządzenia komutacyjnego; zespół ten odpowiada pamięci operacyjnej /robotycznej/ zwykłej maszyny cyfrowej. W pamięci są zawarte indywidualne programy i dane centrali, pamięć steruje i nadzoruje przebiegami wejścia i wyjścia oraz współpracą przyłączonych zespołów /LE, PE, GE/.

Pamięć /SE/ magazynuje programy i dane; SE jest zespołem centralnym systemu, jest ona wyposażona w jednolity system "znormalizowanych dostępow", do których mogą być dołączone /gwiazda/ wszystkie pozostałe zespoły systemu EDS, tzw. "zespoły przetwarzające". Ten układ umożliwia późniejszą rozbudowę EDS o dalsze zespoły. Pamięć robocza zbudowana na bazie elementów magnetycznych jest podzielona na "panele", z których każda ma pojemność 32 768 słów lub 131072 bajtów. Maksymalna liczba ośmiu tych paneli przedstawia pojemność 262 144 słów lub 1048576 bajtów.

Schemat sieci dołączonej do centrali systemu EDS pokazany jest na rys. 14; podane są przepływności binarne oraz podstawowe wyposażenie tych łączy. Można zwrócić uwagę, że przewiduje się dołączenie sześciu rodzajów abonentów wyposażonych w dalekopisy / F_s / lub w urządzenia transmisji danych /DEE/ lub w jedno i drugie / F_s , DEE/, przepływności binarne są od poniżej 100 bit/s do 9600 bit/s.

Przewiduje się dołączenie czterech rodzajów abonentów zamiejscowych wyposażonych jak abonenci miejscowi, z tą jednak różnicą, że w skład łączy abonenta zamiejscowego mogą wchodzić kanały telegrafii wielokrotnej /WT 1000/ dla przepływności do 200 bit/s.

Przewiduje się trzy rodzaje łączy międzycentralowych wykorzystujących bądź kanały telegrafii wielokrotnej, bądź kanały specjalne wyposażone w przenośniki danych o większych przepływnościach.

Przewidywane przedsięwzięcia przy wprowadzeniu systemu EDS do istniejącej sieci w RPN

Wprowadzenie systemu, tak różnego od dotychczasowych, wymaga szczególnych przedsięwzięć. Podczas, gdy przy instalacji urzą-

dzeń TW 39, TW 56 i TW 100 badania parametrów technicznych i ruchowych mogły odbywać się w laboratoriach FTZ^{x/}, metoda ta nie mogła być zastosowana przy pierwszej centrali EDS. Badania i odbiór dokonywane są w systemie EDS zazwyczaj w przedsiębiorstwie produkującym lub jeżeli to jest konieczne na miejscu montażu.

Administracja PiT - RFN ma zabezpieczyć niezawodność ruchową sieci, a więc urządzenia muszą być w stałej gotowości. Z powyższego wynikają wielorakie konsekwencje przy wprowadzaniu nowego systemu komutacyjnego. A więc powinny być przedsięwzięte środki, które zabezpieczą przed przerwami w ruchu. Przy EDS nie mogą być akceptowane przerwy nawet w czasie prób. Chociaż wszystkie urządzenia systemu są poddawane badaniom w laboratorium firmy Siemens według najnowszych metod, jednak przy pierwszych centralach systemu EDS odpowiednie gwarancje ciągłości ruchu są warunkowe. Dlatego też uzgodniono, że podczas prób dla uniknięcia ewentualności całkowitej przerwy powinna istnieć możliwość przełączenia ruchu na zastępczą centralę systemu TW 39. Specjalne urządzenia przełączające zapewni w przypadku uszkodzenia natychmiastowe przejście na centralę zastępczą oraz powrotne przełączenie na EDS po usunięciu uszkodzenia.

Jak wiadomo, w systemie TW 39 łącze abonenta jest zasilane z wyposażenia centrali prądem 40 mA przy napięciu 120 V /2x60/; wyposażenie analogiczne w systemie EDS wymaga napięcia 5 V. A więc potrzebne są specjalne urządzenia dopasowujące.

Bezpośrednia modulacja prądu 40 mA w dalekopisie powoduje w

^{x/} FTZ - Instytut Łączności w RFN /Darmstadt/.

sąsiednich łączach napięcia zakłócające, przekraczające w dużym stopniu dopuszczalne granice, co w nowych urządzeniach nie jest dopuszczalne^{x/}. Unika się tego przez zastosowanie "jednokanałowego urządzenia transmisji danych" - ED 1000 /Einkanal - Datenübertragungseinrichtung/. Dzięki temu zabezpiecza się tłumienność przesłuchu rzędu 70 dB przy 800 Hz, a napięcie zakłóceń w sąsiednich torach nie przekracza dozwolonej wartości 0,2 mV.

Omawiane urządzenia ED 1000 są wspólnym opracowaniem f. Siemens AG i Standard Elektrik Lorenz AG. ED 1000 składa się z wzywaka /w wyposażeniu aparatomym teleks/dane/ oraz z przełączającego układu nadawanie/odbiór /w wyposażeniu centrali/. Przy zastosowaniu ED 1000 możliwa jest praca duplexowa, a maksymalna szybkość transmisji wynosi 300 bit/s.

Dla ułatwienia przejścia z systemu TW 39 na system komutacyjny EDS wzywak jest wyposażony w układ obejściowy. Dzięki temu jest możliwe zainstalowanie w dowolnym czasie przystawki teleks/dane, gdy pracuje jeszcze system TW 39. Przy przejściu na system EDS automatycznie następuje przełączenie na ED 1000.

Uwagi końcowe dotyczące systemu EDS

Zgodnie ze statystyk liczbą urządzeń przetwarzania danych na świecie wzrasta rocznie o 20%. Większy wzrost wykazują urządzenia końcowe danych. Wynika stąd, że zapotrzebowanie na drogi

^{x/} Pszczególne elementy sygnałów dalekopisowych mają kształt prostokątny. Otrzymywane składowe o wyższych częstotliwościach wywołują w sąsiednich torach niedopuszczalne napięcia zakłócające, które wzrastają z napięciem sygnałów i wzrostem przepływności. Te trudności były zauważone od dawna, jednak ze względów ekonomicznych można było je usunąć dopiero w EDS.

transmisyjne dla wymiany danych między urządzeniami przetwarzania danych i urządzeniami końcowymi danych będzie stale wzrastało. Dzierżawienie łączy powoduje duże koszty. Przyszłość należy tutaj do automatycznych sieci. To stwierdzenie stanowiło podstawę wyboru koncepcji elektronicznych central danych /EDS/.

Budowa pierwszej centrali EDS w Mannheim daje świadectwo o staraniach Administracji PiT - RFN w kierunku stworzenia dla klientów odpowiednich możliwości. Dalsze centrale systemu EDS są planowane. Istnieje uzasadniona nadzieja, że do 1980 r. będzie można zakończyć wprowadzenie EDS w RFN.

Koncepcja EDS jako urządzenia komutacyjnego sterowanego programowo, całkowicie elektronicznego, stworzyła przesłanki do spełnienia wymagań, które obecnie i w przyszłości należy wziąć pod uwagę.

5.2. Całkowicie elektroniczny, sterowany programowo system komutacyjny, teleksowy T 200 f. Hasler

System T 200 f. Hasler jest jednym z pierwszych całkowicie elektronicznych teleksowych systemów komutacyjnych. Dzięki wyeliminowaniu mechanicznych łączników zmniejszono gabaryty urządzenia, które wymaga zaledwie 1/3 do 1/10 powierzchni w porównaniu z elektromechanicznymi centralami teleksowymi. Koncepcja nowego elektronicznego systemu powoduje ponadto łatwiejszy montaż. Nakłady na utrzymanie centrali są odpowiednio mniejsze.

Omawiany system elektroniczny umożliwia spełnienie stale wzrastających wymagań ruchu telegraficznego. Centrale T 200 pracują

w systemie podziału czasowego. Szybkości sygnałów od 50 do 200 bodów /istnieje możliwość powiększenia szybkości/. System może być rozbudowywany modułowo grupami od 256 łączy do 8000 łączy, przy czym zasadniczy układ z jednym centralnym procesorem umożliwia przepracowanie do 15 wywołań na sekundę.

Centrale T 200 zawierają następujące podstawowe podzespoły: procesor, pamięć, wejście-wyjście, urządzenia peryferyjne. Fragment centrali pokazany jest na fotografii /rys. 15/. Zmiana przeznaczenia łączy, zmiana typu sygnalizacji dla łączy oraz czynności służbowe związane z abonentami mogą być łatwo wykonywane przez personel obsługujący na podstawie mnemotechnicznych wskázówek.

Specjalny program diagnostyczny dostarcza danych o pracy centrali, połączeniach niedoszłych do skutku i ich przyczynach, zniekształceniach sygnałów przekraczających dopuszczalne wartości, jak również uszkodzeniach łączy.

Centrale teleksowe Haslera typu T 200 mają następujące szczególne zalety:

- zapis na taśmie magnetycznej danych dla opłat i statystyki,
- nadzorowanie i pomiary zniekształceń sygnałów,
- regeneracja sygnałów,
- liczne łączy o tym samym numerze,
- automatyczne podawanie czasu trwania połączenia,
- automatyczne kierowanie na łączy obejściowe.

Specjalne możliwości centrali Haslera T 200:

- połączenia konferencyjne,
- wielokrotne wywołania,

- skrócone wybieranie.

Pierwszą centralę T 200 zainstalowano w 1972 r. w Hongkongu, dalsze przewiduje się w Dublinie i Sydney.

5.3. Abonencka centrala teleksowa - systemu Siemens 102

Użytkownicy wewnętrznych central teleksowych chcą swoje wiadomości przekazać w sposób wygodny i możliwie najprostszy, tzn. nie trafiając na przypadki zajętości dróg połączeniowych lub zajętości żądanych abonentów, które musieliby w ten czy inny sposób uwzględniać, na przykład powtarzając wywołania, a także uwzględniając szczyty ruchowe itp. Toteż nowoczesne teleksowe centrale abonenckie /wewnętrzne/ powinny umożliwiać gromadzenie wiadomości w pamięci, a następnie ich przekazywanie. Abonent zaopatrzuje wiadomości w "adresy" zawierające nadany klawiaturą numer lub kilka numerów. Na tej zasadzie pracują centrale należące do specjalnych sieci dla celów lotnictwa, meteorologii, policji itp.

System komutacyjny "Siemens 102" przeznaczony jest przede wszystkim do obsługi ruchu teleksowego w przedsiębiorstwach i administracji. System ten łączy możliwości centrali z komutacją wiadomości z możliwościami central z komutacją kanałów. Obydwa rodzaje połączeń /ich zestawianie/ wykonywane są za pomocą maszyny cyfrowej. Pojemność centrali "Siemens 102" od 20 do 200 abonentów.

Układ teleksowej centrali abonenckiej systemu "Siemens 102" przeznaczonej do współpracy z teleksową siecią abonencką z centralami systemu EDS pokazany jest na rys. 16; podstawowe podzespoły systemu są następujące:

- podzespół centralny /ZE/ zawierający maszynę cyfrową sterującą pamięcią, tekstami, czynnościami komutacyjnymi,
- podzespół dołączający /LE/ łączy abonentów wewnętrznych, łączy do centrali teleksowej miejscowej, stanowiska obsługi,
- podzespół pamięci /PSE/ przechowuje wiadomości, przekazywane teksty, adresy itp.

Szczegółowe przeznaczenie części systemu "Siemens 102" podaje opis oznaczeń do schematu na rys. 16.

Należy zwrócić specjalną uwagę na ważną cechę central systemu "Siemens 102", a mianowicie na zastosowane metody komutacji wiadomości /niezależnie od stosowanej również metody komutacji kanałów/. Umożliwia to abonentom, niezależnie od połączeń normalnych teleksowych /dialog/, przekazywanie wiadomości do pamięci swojej centrali wewnętrznej dla dalszej ich transmisji z udziałem lub bez nadającego abonenta.

System "Siemens 102" oferuje poza tym dwie możliwości, tzn. sposoby "przechowania" i "redagowania".

Czynność "przechowania" może służyć zarówno do natychmiastowego dalszego nadania wiadomości z pamięci, jak również w czasie późniejszym, najkorzystniejszym /opłaty, życzenia odbiorcy/. Informacje "przechowywane" mogą być przed nadaniem korygowane.

Czynność "redagowania" umożliwia przechowywanie wiadomości, odbiór ich przez nadającego w celu poprawek i dopiero wówczas "zwolnienie" tekstu do nadania.

6. POWIĄZANIA "SIECI TELEGRAFICZNYCH" I "SIECI DANYCH" W PRACACH CCITT W OKRESIE PO V ZEBRANIU PLENARNYM W GRUDNIU 1972 r.

6.1. System sygnalizacji sterującej końcowej i tranzytowej dla służb arytmicznych na łączach międzynarodowych między sieciami dla danych anizochronicznych

Na V Zebraniu Plenarnym CCITT w grudniu 1972 r. przyjęte zostało opracowane przez Komisję Studiów VII - "Sieci danych" zalecenie X.70 pt. "System sygnalizacji sterującej końcowej i tranzytowej dla służb arytmicznych na łączach międzynarodowych między sieciami dla danych anizochronicznych"^{x/}.

W komentarzach podano, że celem zalecenia X.70 jest ułatwienie tworzenia sieci dla danych anizochronicznych dzięki ustaleniu odpowiedniego systemu sygnalizacji na łączach międzynarodowych. Głównym celem tych publicznych sieci jest zaoferowanie ich użytkownikom transmisji sygnałów alfanumerycznych przy zapewnieniu szerokiej gamy przepływności binarnych, bardzo krótkich czasów zestawiania i rozłączania połączeń, znacznej liczby różnych usług.

W podstawowych zasadach komutacji i sygnalizacji podanych w zaleceniu X.70 przyjęto, że sygnalizacja sterująca powinna być re-

^{x/} Transmisja anizochroniczna jest to taki rodzaj transmisji, w którym między dwoma dowolnymi przedziałami znamionowymi w tej samej grupie występuje zawsze całkowita liczba przedziałów jednostkowych. Między dwoma momentami znamionowymi znajdującymi się w różnych grupach nie zawsze występuje całkowita liczba przedziałów jednostkowych. W transmisji danych grupą tą jest blok lub znak; w telegrafii grupą tą jest znak.

alizowana z maksymalną przepływnością binarną połączeń, odpowiadającą poszczególnym klasom użytkowników. Dwie klasy, które można zastosować w sieciach dla danych anizochronicznych wymagają każda przepływności 200 bit/s.

Służba teleks bazująca na łączach 50-bodowych nie jest rozważana w zaleceniu X.70.

Dla wyjaśnienia, jakie dwie kategorie /klasy/ użytkowników są tutaj brane pod uwagę, poniżej podano wyciąg z zalecenia X.1, a mianowicie tablicę pt. "Kategorie użytkowników i przepływności binarne w publicznych sieciach danych".

Kategorie użytkowników i przepływności binarne w publicznych sieciach danych

Kategoria	Kategorie użytkowników i rodzaj transmisji	Sygnały wybiercze i sygnały służbowe
1	200 bit/s, 11 jednostek na znak, transmisja arytmiczna	200 bit/s, alfabet nr 5
2	50-200 bit/s, 7,5-12 jednostek na znak, transmisja arytmiczna	200 bit/s, alfabet nr 5
3	600 bit/s, transmisja synchroniczna	600 bit/s, alfabet nr 5
4	2400 bit/s, transmisja synchroniczna	2400 bit/s, alfabet nr 5
5	9600 bit/s, transmisja synchroniczna	9600 bit/s, alfabet nr 5
6	48000 bit/s, transmisja synchroniczna	48000 bit/s, alfabet nr 5

W zaleceniu X.1 podany jest następujący komentarz do tablicy 1, dotyczący sieci teleks:

"W tablicy nie ma kategorii użytkowników dla przepływności binarnej 50 bit/s, transmisji arytmicznej 7,5 elementów na znak, sygnałów wybierczych i służbowych o szybkości 50 bit/s i alfabetu nr 2. Jednak niektóre administracje podają, że ich służba teleks /dla 50 bodów i każdej innej szybkości większej uzgodnionej w planie międzynarodowym/ może zapewnić niektóre usługi przewidywane w publicznych sieciach transmisji danych".

Dość często stosowane jest obecnie pojęcie "przepływności binarnej" /nazwa fr. débit binaire/, definiowane następująco:

- w systemie telekomunikacji, w którym liczba kanałów równoległych wynosi m , przepływność binarna jest sumą:

$$\sum_{i=1}^{i=m} \frac{1}{T_i} \log_2 n_i$$

gdzie:

T_i stanowi minimalną długość odstępu jednostkowego dla kanału i /wyrażoną w sekundach/,

n_i stanowi liczbę stanów znamiennych modulacji dla kanału i .

Przepływność binarną wyraża się w bitach na sekundę. Dla pojedynczego kanału przepływność binarna wynosi: $\frac{1}{T} \log_2 n$; dla transmisji równoległej, przy takiej samej liczbie stanów znamiennych i takiej samej wielkości minimalnych odstępów jednostkowych dla wszystkich kanałów, przepływność binarna wynosi $m \frac{1}{T} \log_2 n$ lub dla sygnałów binarnych: $m \frac{1}{T}$ bit/s.

6.2. System sygnalizacji sterującej końcowej i tranzytowej dla służby teleksowej i służb podobnych na łączach międzynarodowych pomiędzy anizochronicznymi sieciami danych

Komisja Studiów X, CCITT /komutacja telegraficzna/ uznała za właściwe i niezbędne zapewnienie w przyszłości sieciom automatycznym "telegraficznym" możliwości współpracy z "sieciami danych". Na V Zebraniu Plenarnym CCITT w grudniu 1972 r. zostało przyjęte opracowane przez X Komisję Studiów zalecenie U.12 pt. "System sygnalizacji sterującej, końcowej i tranzytowej dla służby teleksowej i służb podobnych na łączach międzynarodowych pomiędzy anizochronicznymi sieciami danych".

W komentarzach do zalecenia U.12 podano szereg ważnych stwierdzeń dotyczących sieci stosujących nowy typ sygnalizacji, który został określony jako "typ D", a mianowicie:

a/ nowe sieci teleksowe i służb podobnych są opracowywane na bazie techniki maszyn cyfrowych i sterowania za pomocą programów odpowiednich do potrzeb;

b/ sieci mogą być synchroniczne lub anizochroniczne; zapewniają stosowanie służby teleksowej i służb podobnych lub tych służb w kombinacji ze służbą transmisji danych;

c/ urządzenia przewidziane w tych sieciach ułatwiają zwiększenie zakresu udogodnień w porównaniu ze stosowanymi w istniejących sieciach teleksowych;

d/ okoliczności te uzasadniają utworzenie nowego typu sygnalizacji, umożliwiającego załatwianie zarówno ruchu teleksowego, jak i innych wymienionych rodzajów ruchu poprzez wspólny proces tak dalece, jak jest to możliwe;

e/ dla współpracy między tymi anizochronicznymi sieciami dla służby teleksowej i podobnych służb telegraficznych komutowanych została dostosowana sygnalizacja standardowa, oznaczona jako typ D, uwzględniająca opisany w zaleceniu X.70 typ sygnalizacji dla arytmicznych służb danych na sieciach anizochronicznych;

f/ na obecnym etapie prac X K. S. przyznano priorytet sygnalizacji typu D i zostało przyjęte zalecenie U.12; dalszych szczegółowych studiów wymaga współpraca pomiędzy sygnalizacją typu D, i innymi istniejącymi sygnalizacjami standardowymi, która to współpraca może rzutować na przyjęte ustalenia;

g/ sygnalizacja do stosowania przy tworzeniu połączeń z sieciami synchronicznymi pozostaje również do dalszych studiów.

Powyższe stwierdzenia dotyczą współpracy sieci teleksowych stosujących sygnalizację typu D z sieciami danych stosującymi sygnalizację wg zalecenia X.70; musimy liczyć się jednak z tym, że istniejące sieci telegraficzne stosują sygnalizację typów A i B /w szczególnych przypadkach typu C/. Wobec tego w zaleceniu U.12 sprecyzowano na wstępie podstawową zasadę współpracy typu sygnalizacji D z dotychczas stosowanymi w sieciach automatycznych telegraficznych typami sygnalizacji A, B /oraz ew. C/.

Oдноśnie sygnalizacji na międzynarodowych łączach teleksowych jest przyjęte, że kraj łączy wychodzących powinien dostosować się do wymagań sygnalizacyjnych kraju, do którego łączy te są kierowane. Niemniej jednak, gdyby w przypadku łączności pełnoautomatycznej wymaganie to wiązało się ze znacznymi trudnościami można przyjąć inne rozwiązanie przez akceptację obu zainteresowanych Administracji.

Jednak dla uniknięcia niedogodności podczas stopniowego wprowadzania nowego systemu sygnalizacji U.12 zaleca, aby kraje stosujące system sygnalizacji typu D przewidziały dla międzynarodowego ruchu przychodzącego również sygnalizację typu A lub B i jeśli to byłoby możliwe, także sygnalizację typu C dla ruchu tranzytowego.

W tym artykule trudno jest podać wszystkie zaproponowane w zaleceniu U.12 cechy systemu sygnalizacji D, tym niemniej trzeba zwrócić uwagę, że:

- przewiduje się stosowanie kodu 4-elementowego^{x/} z jednym bitem parzystości i elementami start i stop /tablica poniżej/, bit parzystości sygnału powinien odpowiadać parzystości w stosunku do elementów o stanie Z, nominalna szybkość modulacji 50 bodów;

Tablica kodu sygnalizacji sterującej /CSC/ przewidziana w zaleceniu U.12, CCITT

Nr	K o m b i n a c j a			
	b ₄	b ₃	b ₂	b ₁
1	A	A	A	A
2	A	A	A	Z
3	A	A	Z	A
4	A	A	Z	Z
5	A	Z	A	A
6	A	Z	A	Z

^{x/} tzw. kod sygnalizacji sterującej /CSC - code de signalisation de commande/.

Nr	K o m b i n a c j a			
	b_4	b_3	b_2	b_1
7	A	Z	Z	A
8	A	Z	Z	Z
9	Z	A	A	A
10	Z	A	A	Z
11	Z	A	Z	A
12	Z	A	Z	Z
13	Z	Z	A	A
14	Z	Z	A	Z
15	Z	Z	Z	A
16	Z	Z	Z	Z

- proponuje się sygnalizację zdecentralizowaną; te same kanały służą zarówno do przekazywania sygnałów sterujących, jak i wiadomości;
- przewiduje się w centralach ruch końcowy i tranzytowy oraz zastawianie połączenia odcinkami;
- przewiduje się alternatywne kierowanie połączeniami;
- przewiduje się eksploatację dwukierunkową łączy.

Wykres przebiegów na torach "w przód" i "powrotnym" sygnalizacji sterującej opartej na zaleceniu U.12 /typ D sygnalizacji/ przedstawiony jest na rys. 17; pokazane są: połączenia końcowe, połączenia tranzytowe, połączenia zakończone sygnałami służbowymi, przypadek braku wolnych łączy, rozłączenia.

Do rysunku 17 podaje się następujące wyjaśniające uwagi:

1. Odstępy czasowe podane są jako wielokrotności znaków kodu 4-bitowego /+1 bit parzystości/. Opóźnienia komutacyjne i propagacyjne nie są uwzględnione.
2. Sygnały na drodze "w przód" mogą pojawić się także na drodze "powrotnej", wskazując jednoczesną zajętość obustronną na łą-
czu dwukierunkowym.
3. Sygnały wybiercze sieci / sygnały klasy ruchu, klasy użytkow-
ników itd. / są znormalizowane w U.12. Kody przeznaczenia mo-
gą zawierać dwie lub trzy cyfry.
4. Sygnały wybiercze mogą być nadawane jako pojedynczy blok
przez kraj początkowy, gdy nie ma sygnału zakończenia wybie-
rania lub mogą być nadawane tak, jak odebrano je od abonenta
wywołującego, lecz wtedy musi być nadany sygnał zakończenia
wybierania.
5. Identyfikacja kraju zawiera znak wyróżniający następujący po
dotyczącym go kodzie przeznaczenia kraju.
6. Sygnał "kto tam" i sygnały znamienia pokazane dla stanu "połą-
czenie dokonane", mają strukturę zgodną z międzynarodowym
alfabetem nr 2.

7. UWAGI KOŃCOWE

W różnych krajach rozwój sieci telegraficznych lub jak to czę-
sto się określa sieci "typu telegraficznego" przebiega w różny spo-
sób. Zarówno tempo zmian czasowych jak i zmiany systemowe w węż-

łach komutacyjnych są różne. Jednak tendencje integracyjne dotyczące zarówno sieci teleksowej, sieci telegramowej i sieci danych są zbliżone. Oczywiście nie biorę pod uwagę w tym artykule tych administracji P. T., które zamierzają stworzyć sieć danych wykorzystując sieć telefoniczną, pozostawiając wyodrębnioną w ten czy inny sposób sieć telegraficzną.

Warto zwrócić uwagę na szwajcarską sieć telegraficzną; Administracja P. T. tego kraju wybrała nieco odmienną drogę rozwojową dla swojej sieci telegraficznej. Mianowicie w oparciu o analizę ekonomiczną i możliwości techniczne postanowiono wyodrębnić całą krajową sieć telegramową, zapewnić komutację i przetwarzanie telegramów w jednym węźle komutacyjno-przetwarzającym w Zurychu, zbudowanym przy wykorzystaniu techniki cyfrowej i maszyn cyfrowych.

Szwajcaria pierwsza wprowadziła do publicznej europejskiej służby telegramowej maszyny cyfrowe. Wprowadzany system 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".

Zazwyczaj dla określenia tego systemu używa się wyrażenia "Automatyczne przetwarzanie i zekazywanie telegramów przy użyciu maszyn cyfrowych" lub skrótu ATECO.

Opis tego systemu podano w Problemach Łączności nr 50 z 1970 r.

Całą sieć telegramową obsługuje jeden centralny ośrodek ATECO zlokalizowany w Zurychu. Schemat blokowy układu ośrodka pokazuje rys. 18. Ośrodek wyposażony został w trzy maszyny cyfrowe.

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

Każda maszyna cyfrowa ma pamięć zewnętrzną, składającą się z pamięci bębnowych FH432 i FH1782. 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 FH432 stanowi pamięć roboczą, przyjmującą telegramy, które nie mogą być bezpośrednio przetworzone lub które czekają na wolną linię wyjściową.

Pamięć bębnowa FH1782 zawiera bibliotekę programów sterowniczych oraz mnóstwo niezbędnych danych do przetwarzania telegramów /miejsca przeznaczenia, skróty adresów, czasy pracy urządzeń itd./.

Poza tym przyłączona jest do każdej maszyny cyfrowej 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 rejestrowane są wszystkie telegramy, które w ostatnich 48 godzinach zostały opracowane.

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

Dwa wyposażenia taśmy magnetycznej Uniservo VI C są dołącza-

ne odpowiednio do każdej Univac 1004 dla przechowania telegramów oraz danych dla rozliczeń i statystyk.

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

Do ośrodka jest 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/. Sieć ATECO została oddana do użytku kilka lat temu.

Perspektywy rozwoju szwajcarskiej sieci /służby/ teleks oraz zamiarów integracyjnych z siecią danych zostały wyczerpująco przedstawione w miesięczniku "Bulletin technique PTT" z 1974 r. Sieć teleksowa Szwajcarii po 40 latach pracy liczy obecnie ponad 20000 abonentów; o ile koniunktura obecna nie zostanie zakłócona, przewiduje się do 1985 r. podwojenie liczby abonentów.

Co zaś dotyczy wielkości trafiku w tej sieci, to można zwrócić uwagę, że zdalne przesyłanie danych do maszyn cyfrowych i urządzeń przetwarzania danych dostarcza coraz nowych obciążeń trafikowych w sieci teleksowej.

Obecnie już w Szwajcarii 75 łączy w sieci teleks doprowadzone są bezpośrednio do prywatnych maszyn cyfrowych, które spełniają

wszystkie funkcje dalekopisów /i obsady/ również w ruchu wychodzącym, jednak ze względu na obecny system przesyłania sygnałów przepływności są tutaj ograniczone.

W tym celu prowadzone są studia dotyczące powiększania i modernizacji szwajcarskiej sieci teleksowej, które obejmują również nowe usługi lepiej odpowiadające aktualnym wymaganiom transmisji cyfrowej wiadomości i danych. Również dla powyższych przyczyn jest rozważane wprowadzanie w latach 1976-77 w szwajcarskiej sieci teleksowej central elektronicznych, które będą spełniać wszystkie międzynarodowe normy dla międzynarodowej służby teleks i co więcej, dadzą nowe możliwości, a m.in.:

- szybkości dodatkowe transmisji do 200 bit/s oraz o ile to będzie możliwe, również do 600, 2400 i 9600 bit/s;
- realizowanie połączeń za pomocą klawiatury;
- łączenie abonentów w ciągu kilku setnych sekundy;
- wybieranie skrócone i wywołanie bezpośrednio dla połączeń częstych z tym samym odbiorcą /ruch z maszynami cyfrowymi/;
- połączenia okólnikowe;
- zapisywanie centralne danych dotyczących opłat na nośnikach z możliwością elektronicznej analizy;
- automatyczny tranzyt dla użytkowników zagranicznych.

A więc w bliższej przyszłości telegraficzna sieć szwajcarska będzie podzielona na dwie części: telegramową oraz teleksową i danych. Dla ilustracji podaję na rys. 19 wykresy dotyczące rozwoju sieci szwajcarskiej.

Analogiczne plany nowych systemów komutacji, wspólnych dla służby teleks i służby danych, istnieją również w innych krajach europejskich; oczywiście wyodrębnienie sieci telegramowej, całkowicie scentralizowanej i sterowanej maszynami cyfrowymi poza Szwajcarią nie jest znane.

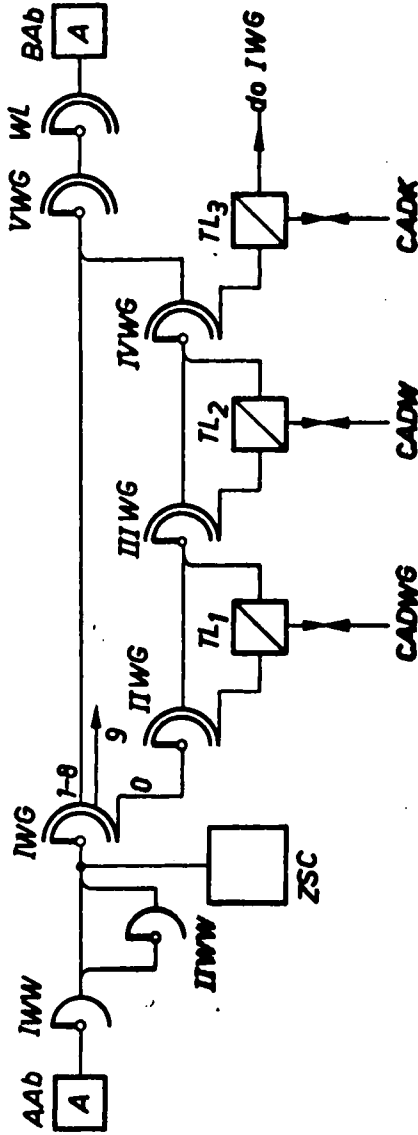
W szeregu krajów prowadzone są studia nad opracowaniem coraz to doskonalszych systemów komutacyjnych, elektronicznych o sterowaniu programowanym. Niektóre z tych systemów przewidują zarówno komutację kanałów, jak i komutację wiadomości; poniżej podajemy kilka uwag dotyczących eksperymentalnego systemu danych typ DDX-1, który opracowany został przez f. NTT /Japonia/ w czerwcu 1973 r. System zapewnia komutację kanałów i komutację pakietów. System zawiera "centralę główną" i 16 "central końcowych" połączonych z centralą główną kanałami transmisji danych /1.544 Mbit/s/. Każda "centrala końcowa" ma pojemność do 500 Ab z przepływnością 50 bit/s do 96 kbit/s. Sygnały danych są kwantowane impulsami 2; 12; 48 i 96 kbit/s i są "multipleksowane" za pomocą 1544 Mbit/s. Dla transmisji danych z szybkością 1544 Mbit/s wykorzystuje się 24-kanałowy PCM lub system PCM-FM.

WYKAZ LITERATURY

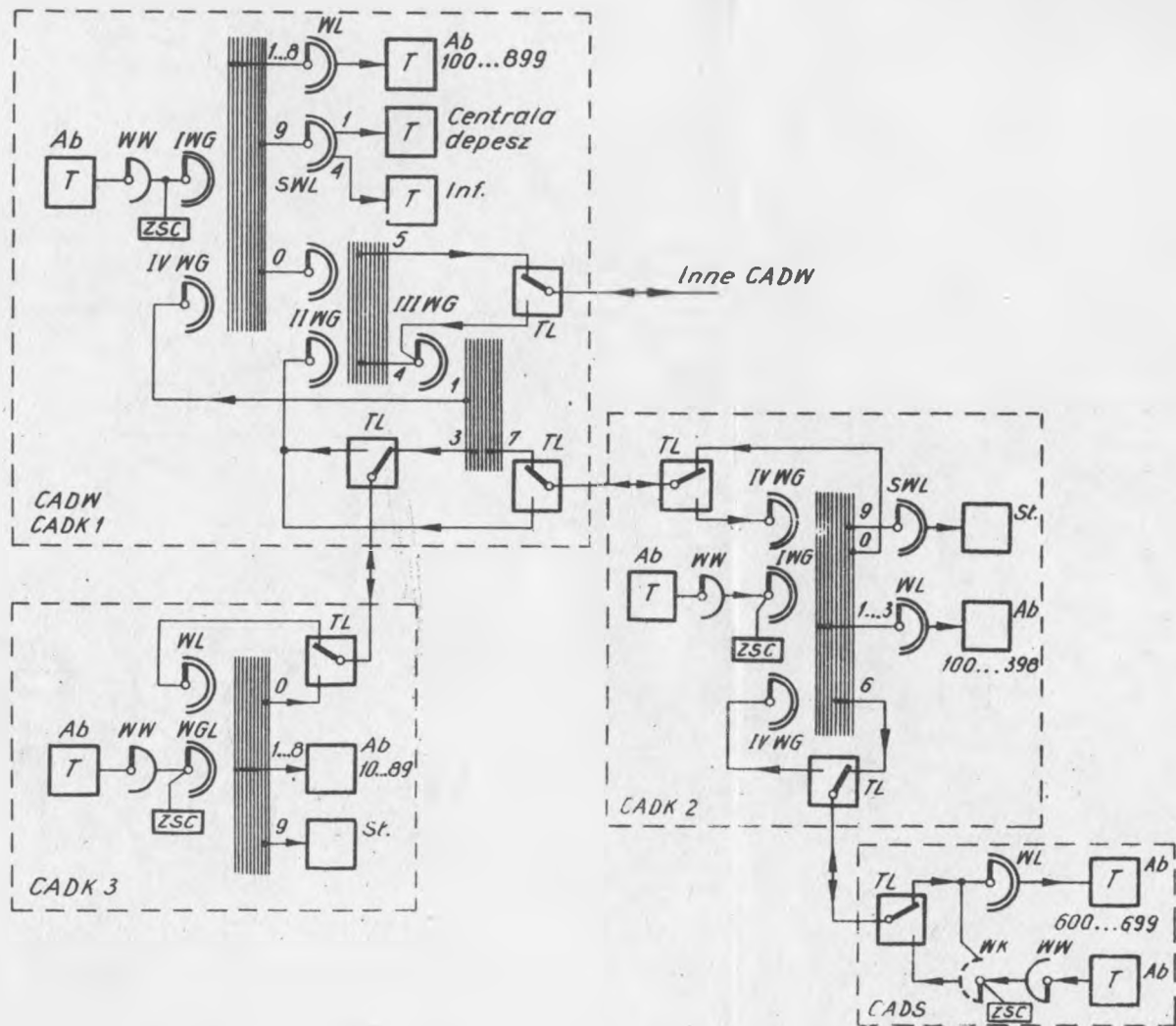
1. Szlaska S.: Telex - Telegrafia abonencka. Warszawa: WKiŁ 1966.
2. Winogradow W.: Podstawy i układy nowoczesnej telegrafii. Warszawa: WKiŁ 1969.
3. Schomburg K.: 35 Jahre Telexnetz in Deutschland. Fernmelde Prax. 1969 t. 46 nr 4, s. 131-149.

4. Daude R. : Extension du réseau téléx français à la transmission de données à 200 bauds. Onde élect. 1969 nr 511 s. 927-931.
5. Szlasa S., Winogradow W. : Zastosowanie maszyn cyfrowych w węzłach komutacyjnych i retransmisyjnych sieci telegraficznych. Probl. Łączn. 1970 nr 50 ss. 98.
6. EDS - neues Vermittlungssystem für den Datenverkehr /Siemens - Pressedienst/. Tech. Mitt. PTT 1971 nr 5 s. 341.
7. Szlasa S., Winogradow W. : Możliwości wykorzystania nowoczesnej sieci telegraficznej. Probl. Łączn. 1972 nr 72.
8. Fauveau T., Tabutaud E. : Le téléx Pentaconta. Commut. et Electron. 1972 nr 39.
9. Winogradow W. : Systemy telegrafii wielokrotnej o szybkości 200 bodów i szybkościach większych. Probl. Łączn. 1974 nr 108.
10. CCITT: Livre Vert, t. VII, Technique Télégraphique. Genève: UIT 1973.
11. CCITT: Livre Vert, t. VIII, Transmission de données. Genève: UIT 1973.
12. Hummel E. : Betriebliche Leistungsmerkmale des neuen elektronischen Datenvermittlungssystem. Jahrb. elekt. Fernmeldewes. 1971.
13. Dyczmons W., Gorslau K. : Das Datenvermittlungssystem EDS. Computer-Praxis 1971 nr 11.
14. Gabler H. : Das deutsche Datennetz mit elektronischen Datenvermittlungssystem /EDS/. Fernmelde Ing. 1972 nr 5.

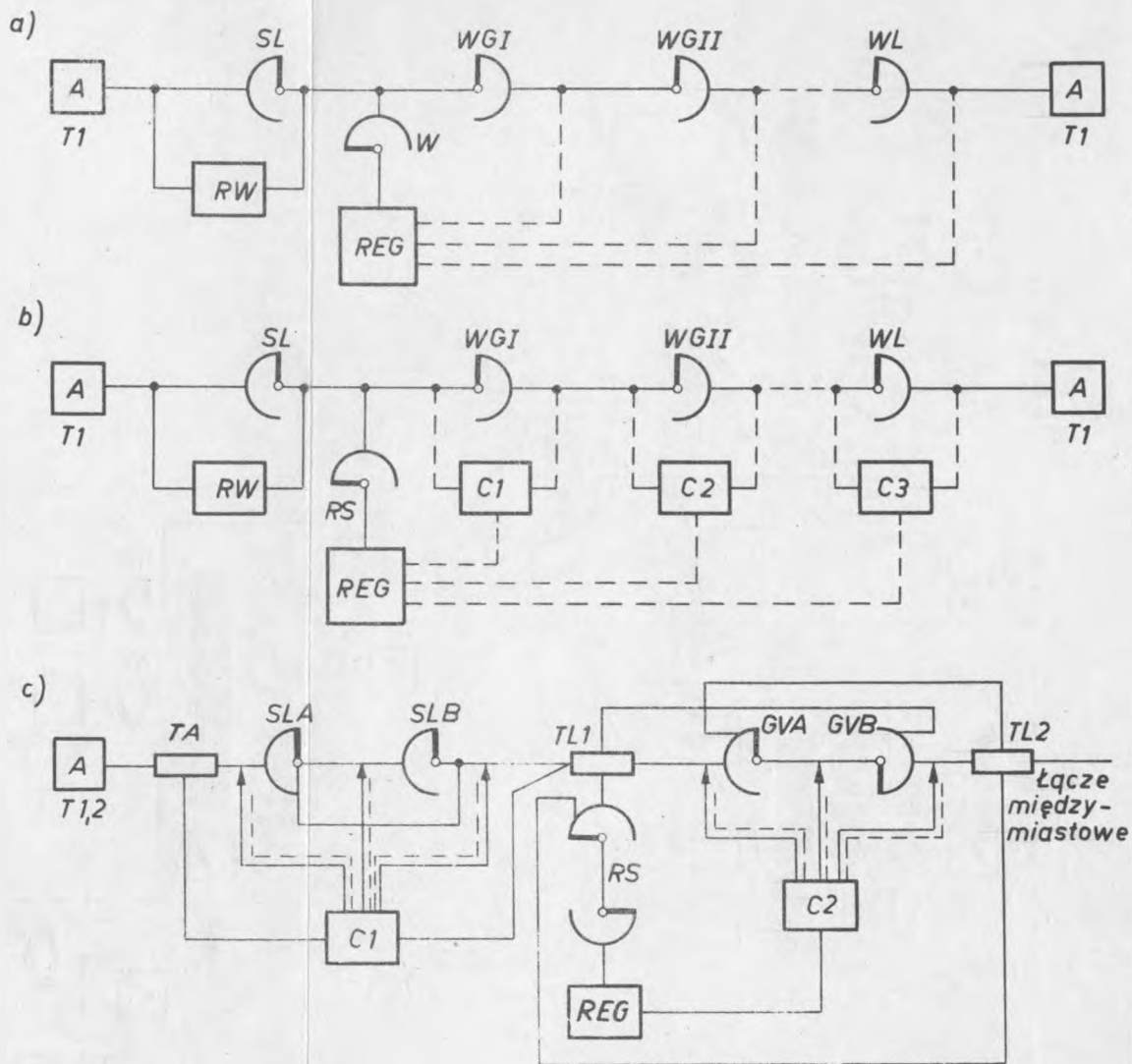
15. Kramer R. : Grundbausteine und Leistungsmerkmale der Datenvermittlung Siemens System EDS. Siemens Z. 1973 nr 4 s. 188-192.
16. Schneider H. : Erste elektronische Datenvermittlungsstelle /EDS/. Fernmelde Prax. 1975 nr 12 s. 515-527.
17. Krustyńś I. E. , Klimov V. G. , Strazdiń J. P. , Parchomov J. P. : Obedinonnaja avtomatičeskaja telegrafnaja kommutacionnaja stancija AT-PS-PD. Elektrosvjaź nr 7 1972.
18. Kogan V. S. , Kravčenko E. N. : Proektirovanie telegrafnyh avtomatičeskich kommutacionnyh stancii. Moskva: Svjaź 1973.
19. Artykuly /6/ dotyczące nowej sieci teleksowej w Danii. Tele-technik 1974 t. 25 nr 3-4 s. 173-181, s. 182-191, s. 192-213, s. 214-232, s. 233-246, s. 247-259.
20. Masao K. , Hiromasa I. : An experimental digital data switching system - DDX-1. Inst. Switching Symp. , München 1974.
21. Flatval O. : Ny datamaskinstyrt telekssentzal i Bergen. Telektronik 1974 nr 3 s. 177-186.
22. Melis A. , Verschueren G. : Fernschreib- und Datenvermittlungssystem METACONTA 10 C. Elekt. Nachrichtenwesen. 1970 t. 45 nr 2.
23. Faugeras D. : La commutation automatique sur le reseau télégraphique. Ann. Télécomm. 1958 nr 10 i 11.
24. Eksploatacja automatycznej sieci telegraficznej i telex we Francji. Gospodarka Łączności 1958 nr 8.
25. Röscheisen F. : Siemens-System 102. Nebenstellenanlagen für den Fernschreibverkehr. Siemens Z. 1975 t. 49 nr 4.
26. Wuchner P. : Le service télex en Suisse a 40 ans. Bull. technique PTT 1974 nr 5 s. 180-188.



Rys. 1. Ugrupowanie łączeniowe automatycznej centrali węzłowej / głównej / w sieci telegraficznej trójstopniowej systemu TW 39. Objasnienia oznaczeń w tekście

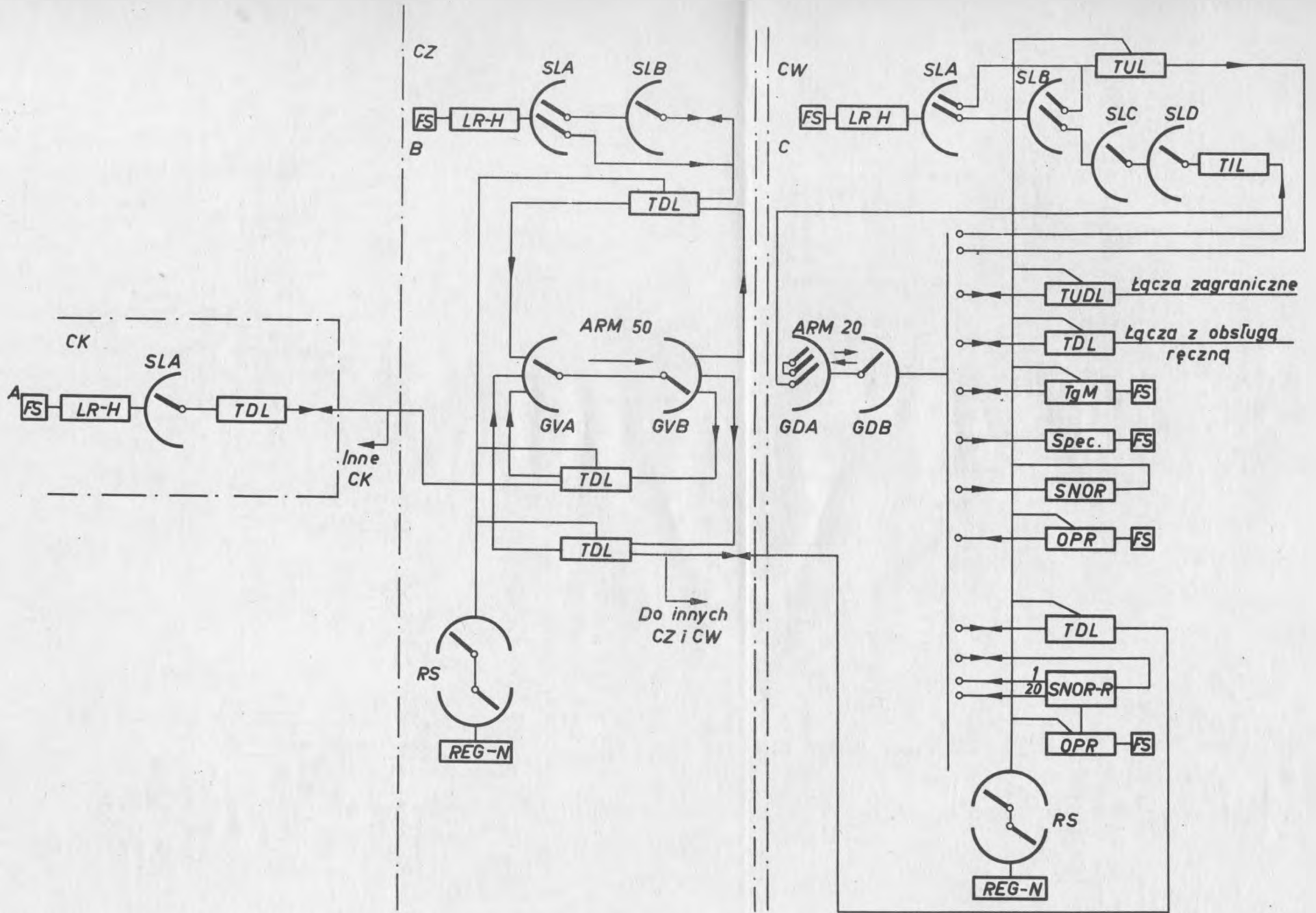


Rys. 2. Ugrupowanie automatycznej sieci telegraficznej systemu TW 55. Objasnienia oznaczeń w tekście

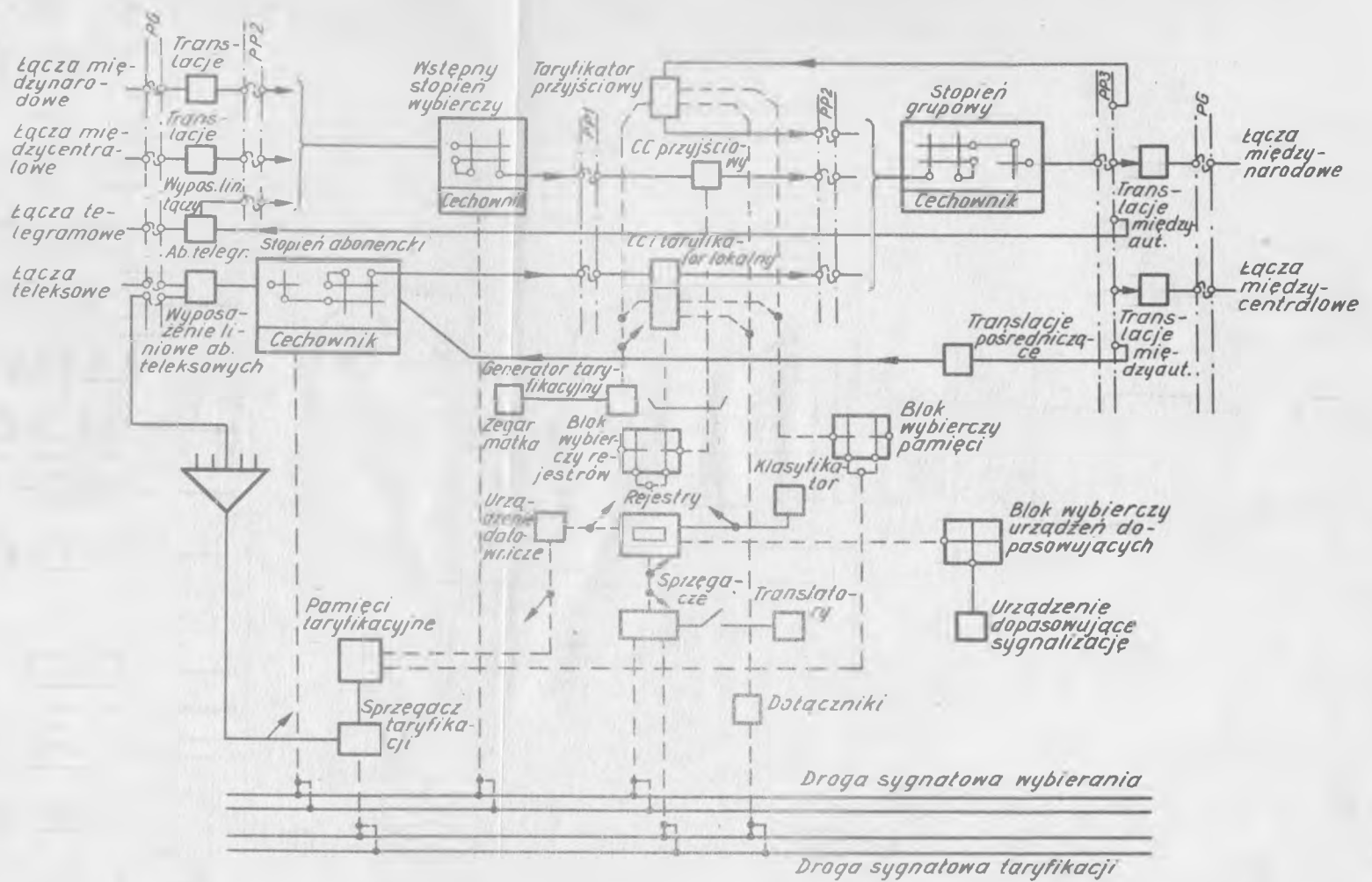


Rys. 3. Ugrupowania komutacyjne dla systemów sterowania pośredniego spotykanych w automatycznych centralach telegraficznych

a/ system elektromagnesowy /CIT/ lub maszynowy /Bell/ rejestr centralny spełnia zadania cechownika, b/ system silnikowy /Siemens/, rejestr centralny /REG/, cechowniki dla poszczególnych stopni: C1, C2, C3, C - system crossbar, układ ogniwo- wy i obejściowy, cechowniki dla stopnia abonenckiego /C1/ i stopnia grupowego /C2/



Rys. 4. Układ trójstopniowej sieci telegraficznej z centralami systemu crossbar L.M. Ericsson, objaśnienia oznaczeń w tekście



Rys. 5. Schemat obiegu centrali węzłowej systemu Telex Pentacenta

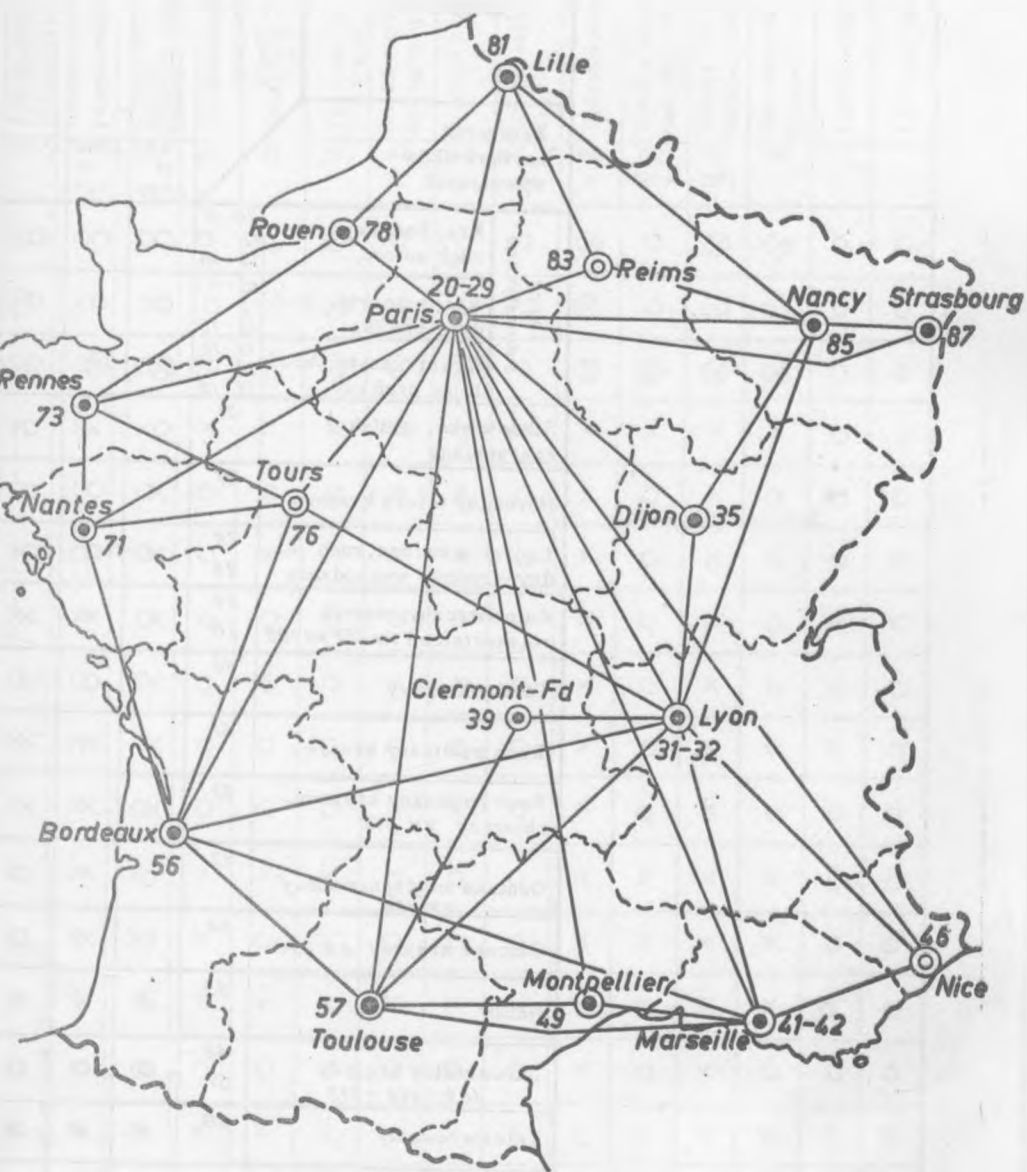
TABLICA ZAKAZÓW		Kategorie użytkowników wywołujących	Kategorie użytkowników wywołanych																	
			Genteks zagraniczny 10-13 17 20-23	Teleks zagraniczny 11-14	Uniwersalny ruch zagraniczny 12-22	Teleks zagraniczny bez tranzytu 21	Stanowisko teleks zagraniczny 20/26 18 24-26	Stanowisko teleks krajowy wychodzący 28	Teleks krajowy 50	Telegramowy krajowy xx 211 51	Tg → Tx xx 214 52	Genteks tylko zewnętrzny xx 250 53	Genteks krajowy 54	Uniwersalny ruch krajowy 56-57 59	Telesterowanie 58	Teleks 50/200 bodów nadający 50 bodów 60 Td-	Teleks 50/200 bodów nadający 200 bodów 60 Td+	Normalny teleks krajowy 27	Łącze wchodzące	Łącze do badań
Łącze automatyczne	Kraj końcowy, ruch autom.	10-12 12 15-16	○	○	○	⊗	○	○	○	⊗	⊗	○	○	○	⊗	○	⊗	⊗	○	○
	Kraj tranzytu, jedyny prefiks	10-11 12 15-16	○	○	○	⊗	○	○	○	⊗	⊗	○	○	○	⊗	○	⊗	⊗	○	○
	Kraj tranzytu, kolejne prefiksy	10-11 12 15-16	⊗	⊗	○	⊗	○	○	⊗	⊗	⊗	⊗	○	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	○	○
Stanowisko, genteks zagraniczny		21	○	×	○	×	×	×	×	×	○	○	○	×	×	×	×	○	○	
Normalny teleks krajowy		27	×	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○	×	○	×	○	○	
Łącznica ręczna, ruch międzynarodowy wychodzący		29 25	×	○	○	×	○	○	○	×	×	×	×	○	×	○	×	○	○	
Automatyczny miernik zniekształceń xx 107 xx 108		24 28	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	×	○	×	○	×	○	
Teleks krajowy		50	×	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○	×	○	×	○	○	
Ruch publiczny krajowy		51	×	×	×	×	×	×	○	○	○	×	○	○	×	○	×	○	○	
Ruch publiczny krajowy, zbiorczy xx 211		52	×	×	×	×	×	○	○	○	○	×	×	○	×	○	×	○	○	
Genteks międzynarodowy xx 214		53	○	×	○	×	×	×	×	×	×	○	○	○	×	×	×	×	○	
Genteks krajowy xx 250		54	○	×	○	×	×	×	×	○	×	○	○	○	×	×	×	×	○	
Natłok		55	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	
Uniwersalny krajowy 109 - 112 - 113		56 57	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	×	○	○	○	
Telesterowanie		58	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	×	×	×	○	○	
Nadzór automatyczny 101 - 102		59	×	×	○	×	×	○	×	○	○	○	○	×	×	×	×	○	○	
Teleks 50/200 bodów		60	×	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○	×	○	○	○	○	

Rys. 6. Tablica zezwoleń i zakazów w systemie Telex-Pentaconta

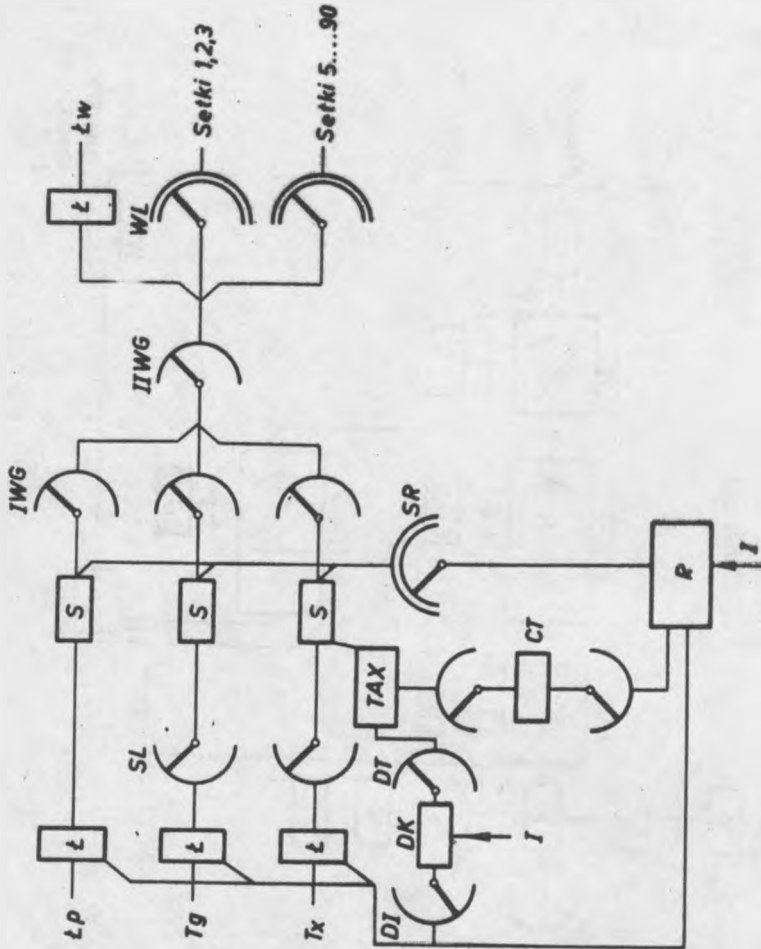
⊗ nie dopuszcza analizator

× nie dopuszcza klasyfikator

○ dopuszczone

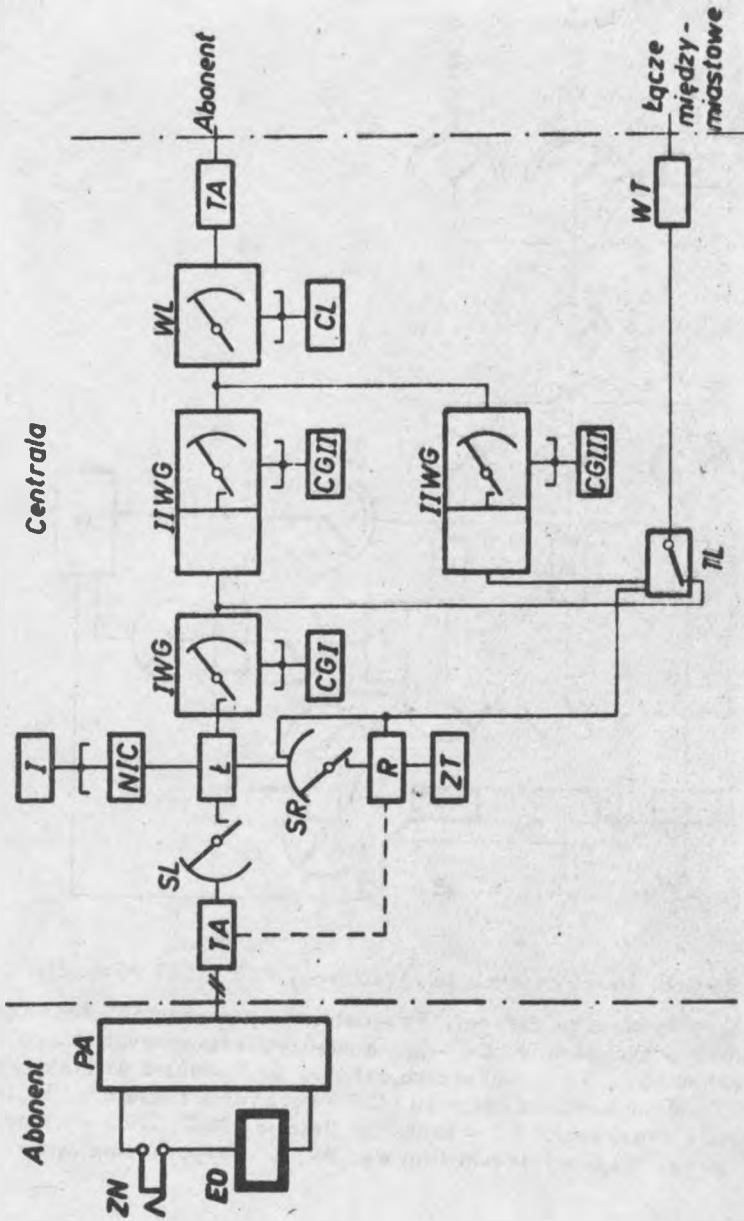


Rys. 7. Układ sieci telegraficznej we Francji /cyfry oznaczają człony kierunkowe numerów/

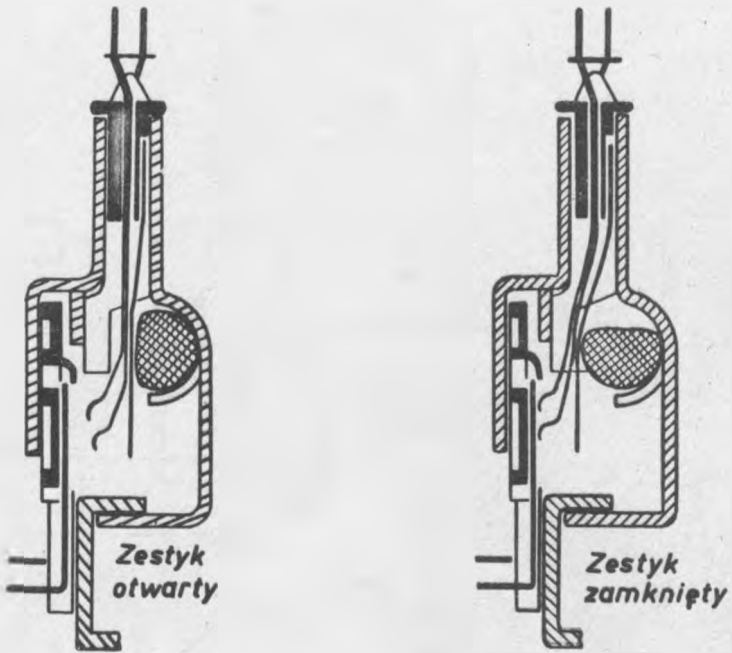


Rys. 8. Układ centrali telegraficznej PTT - CIT / Francja/

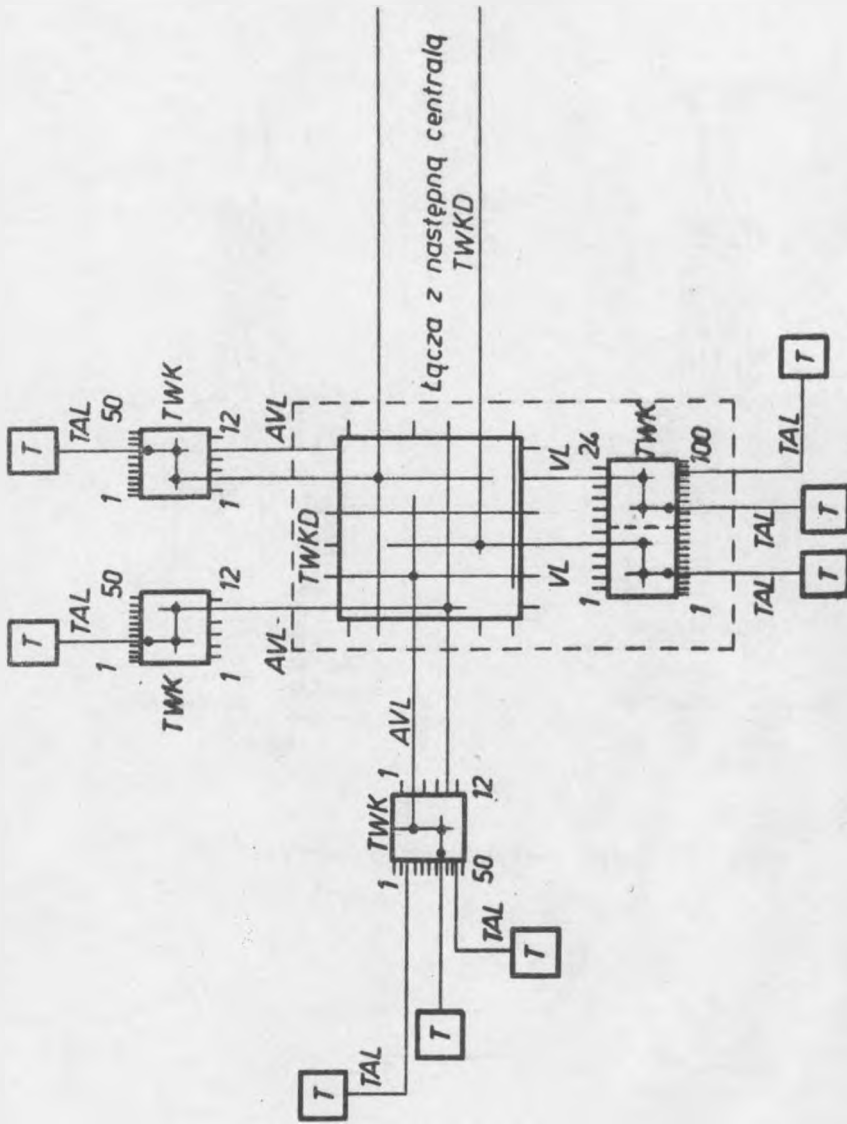
Tg - dalekopisy sieci publicznej, Tx - dalekopisy abonentów, Lp - łącza międzymiastowe przychodzące, Lw - łącza międzymiastowe wychodzące, R - rejestr /cechownik/, SR - szukacz rejestrów, TAX - układ ustalający opłaty, DK, DI, DT - druk kartek z opłatami, CT - cechownik taksatora, I - impulsator odstąpców czasowych, SL - szukacze liniowe, IWG, I IWG - wybieraki grupowe, WL - wybieraki liniowe, S-, L - wyposażenie łącz



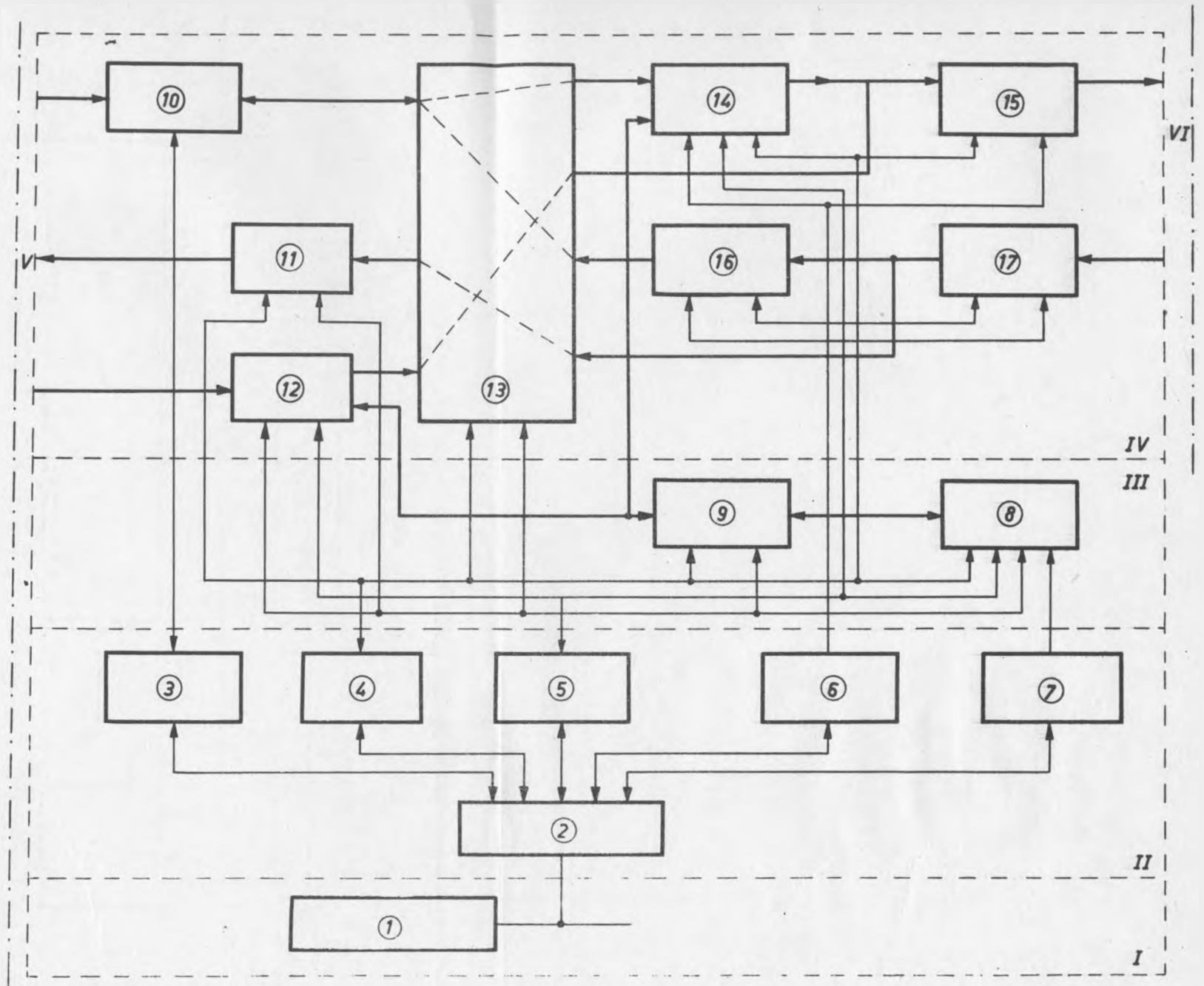
Rys. 9. Układ automatycznej centrali telegraficznej systemu TWM



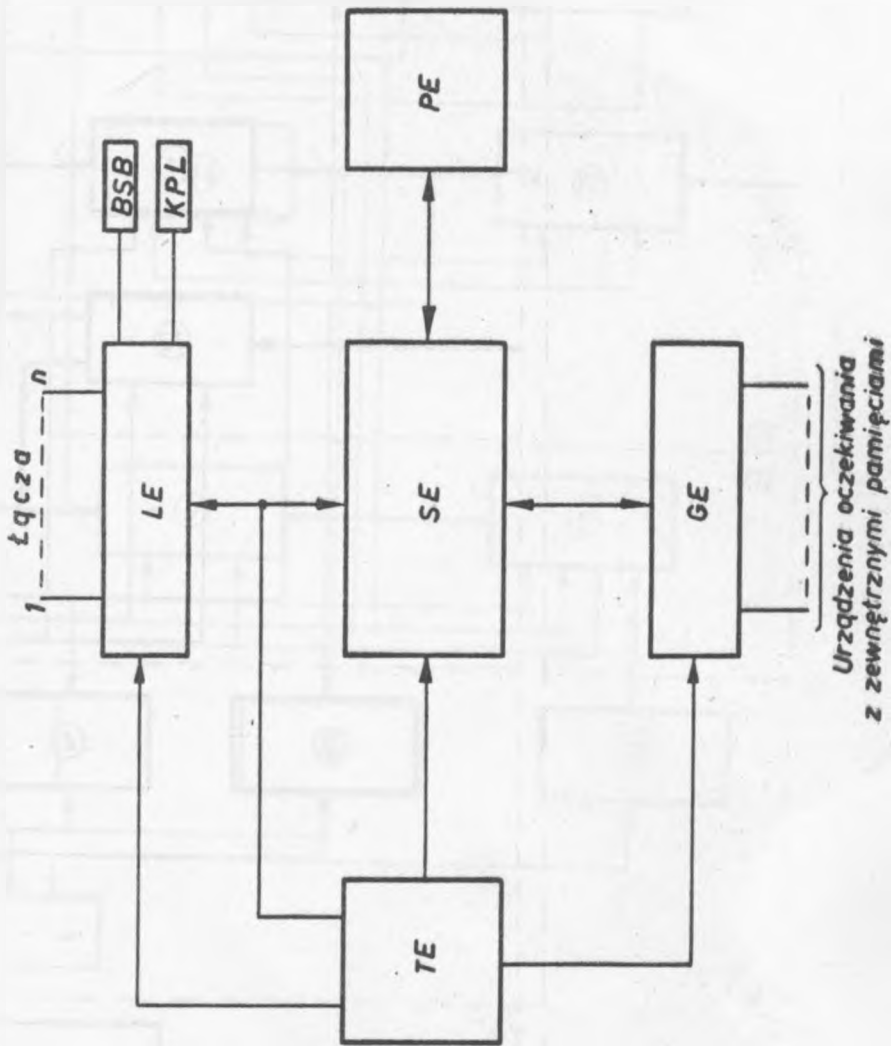
Rys, 10. Układ zestyków przekaźnika ESK



Rys. 11. Układ połączeń centrali tranzytowej TWKD z centralami końcowymi TWK w systemie "crosspoint"

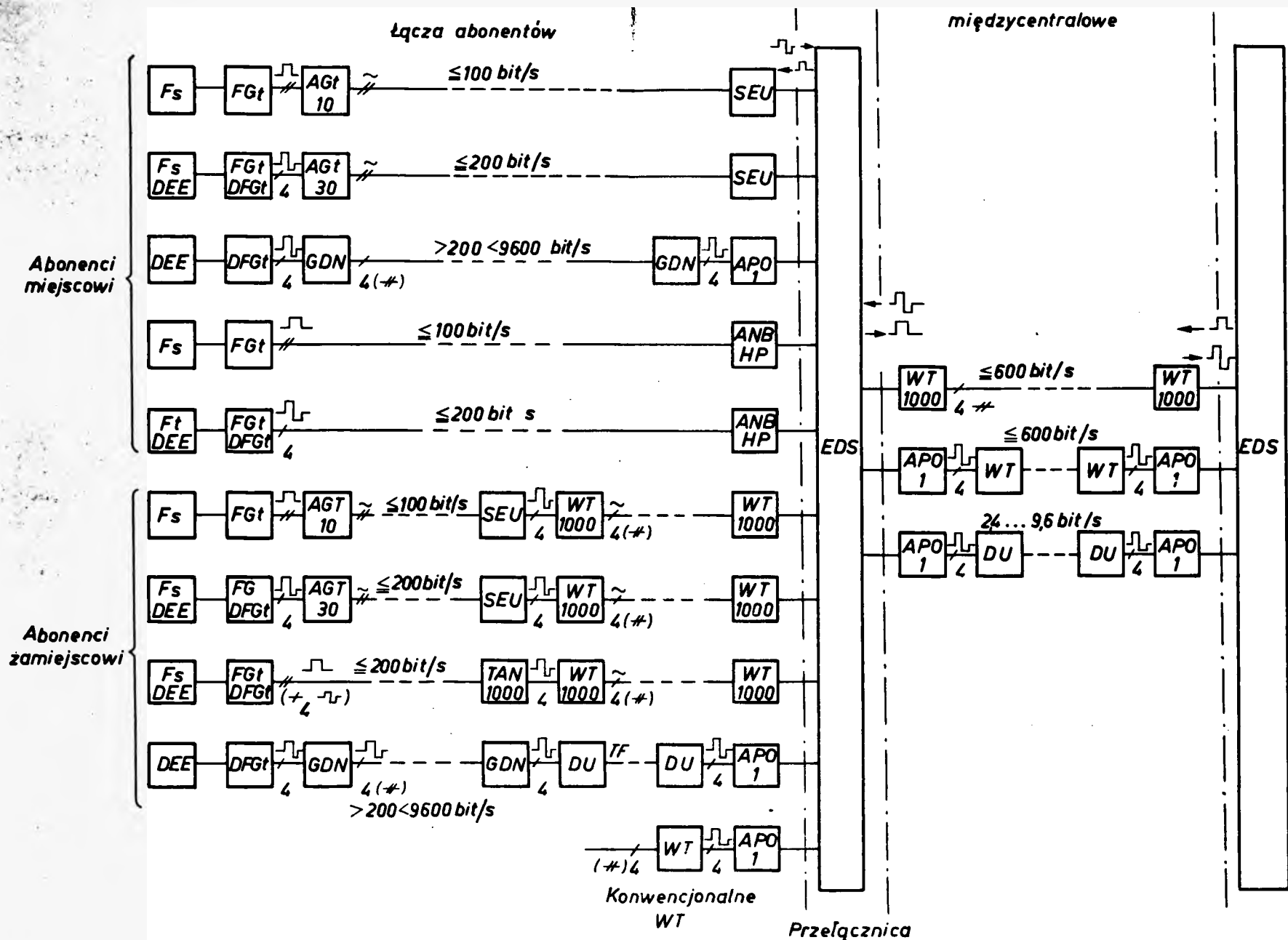


Rys. 12. Schemat blokowy centrali końcowej systemu Metaconta 10 C



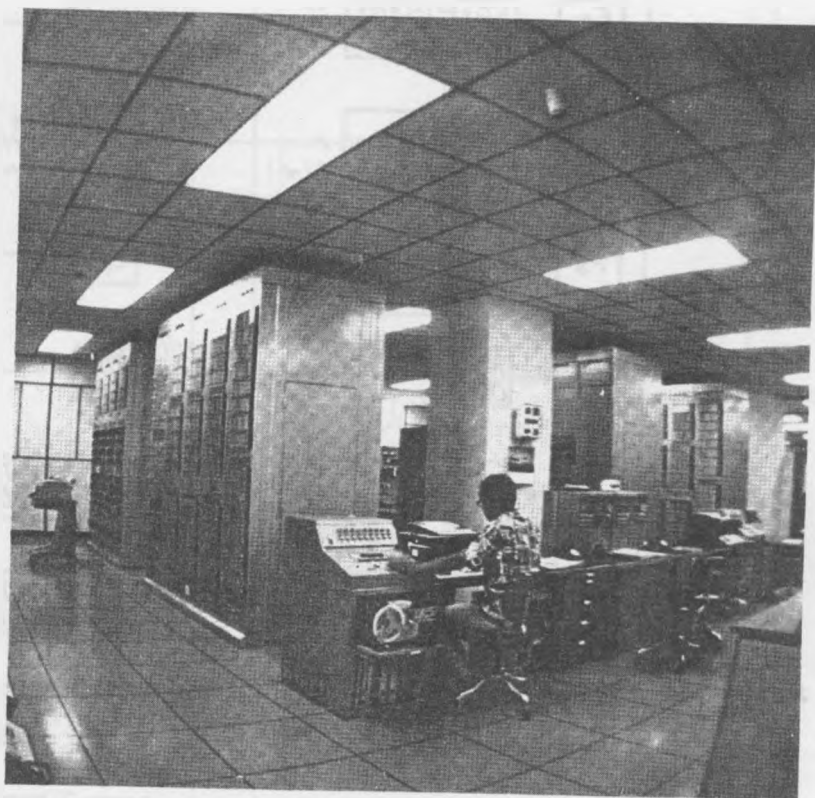
Rys. 13. Schemat blokowy centrali elektronicznej systemu EDS

LE - zespół zakończeń łączy abonenckich i międzycentralowych /Multiplekser/ /wejście - wyjście/, SE - pamięć, GE - zespół przyłączenia dodatkowych peryferyjnych urządzeń, PE - zespół sterujący programami, TE - zespół taktowy, BSB - dalekopis arkuszowy obsługi, KPL - stanowisko kontrolne

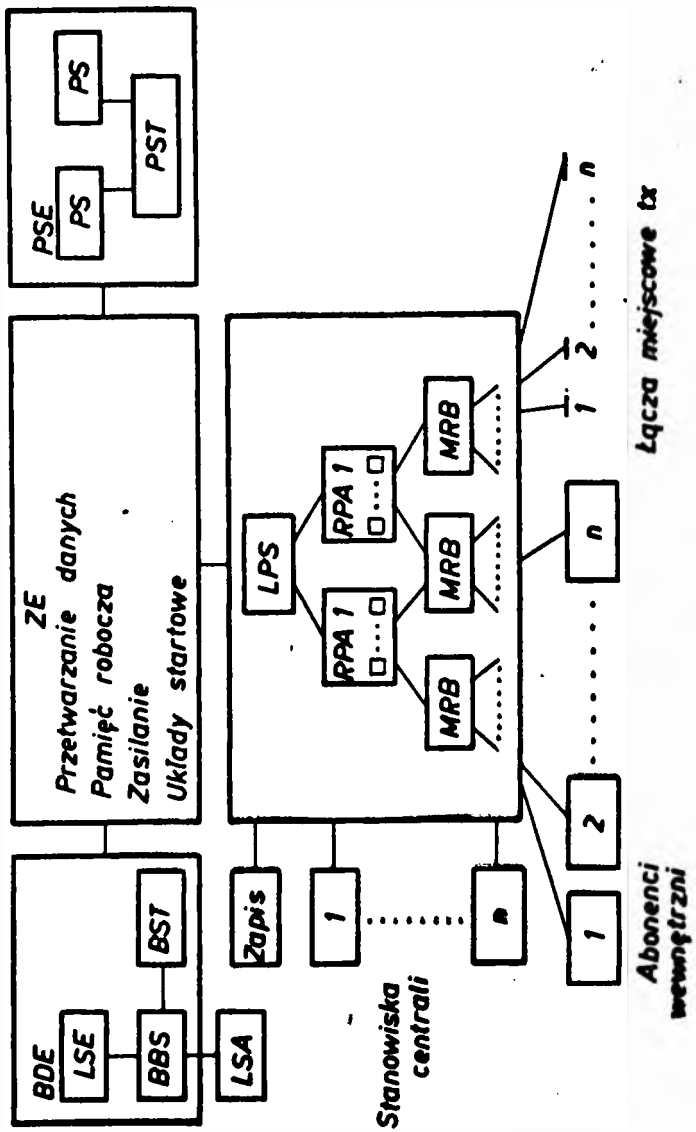


Rys. 14. Możliwości transmisyjne systemu EDS

AGt - Przystawka /AGt tworzy z SEU jednokanałowe urządzenie do przekazywania danych ED1000/, ANB -HP - przyłączenie dla wyższego poziomu, AP - układ dopasowujący, DEE - urządzenie końcowe danych, DFGt - wzywak urządzenia danych, DU - translacja danych, FGt - wzywak, F_s - dalekopis, GDN - system przekazywania danych prądem stałym przy niskim napięciu, SEU - translacja /przełącznik/ odbiór - nadawanie, TAN - układ przyłączenia abonenta, TF - przekazywanie przebiegu nośnego, WT - telegrafia wielokrotna /FM/, \lrcorner - prąd jednokierunkowy, \lrcorner - prąd dwukierunkowy, \sim - prąd zmienny akustyczny, \equiv - łącze jednotorowe, \neq - łącze dwutorowe

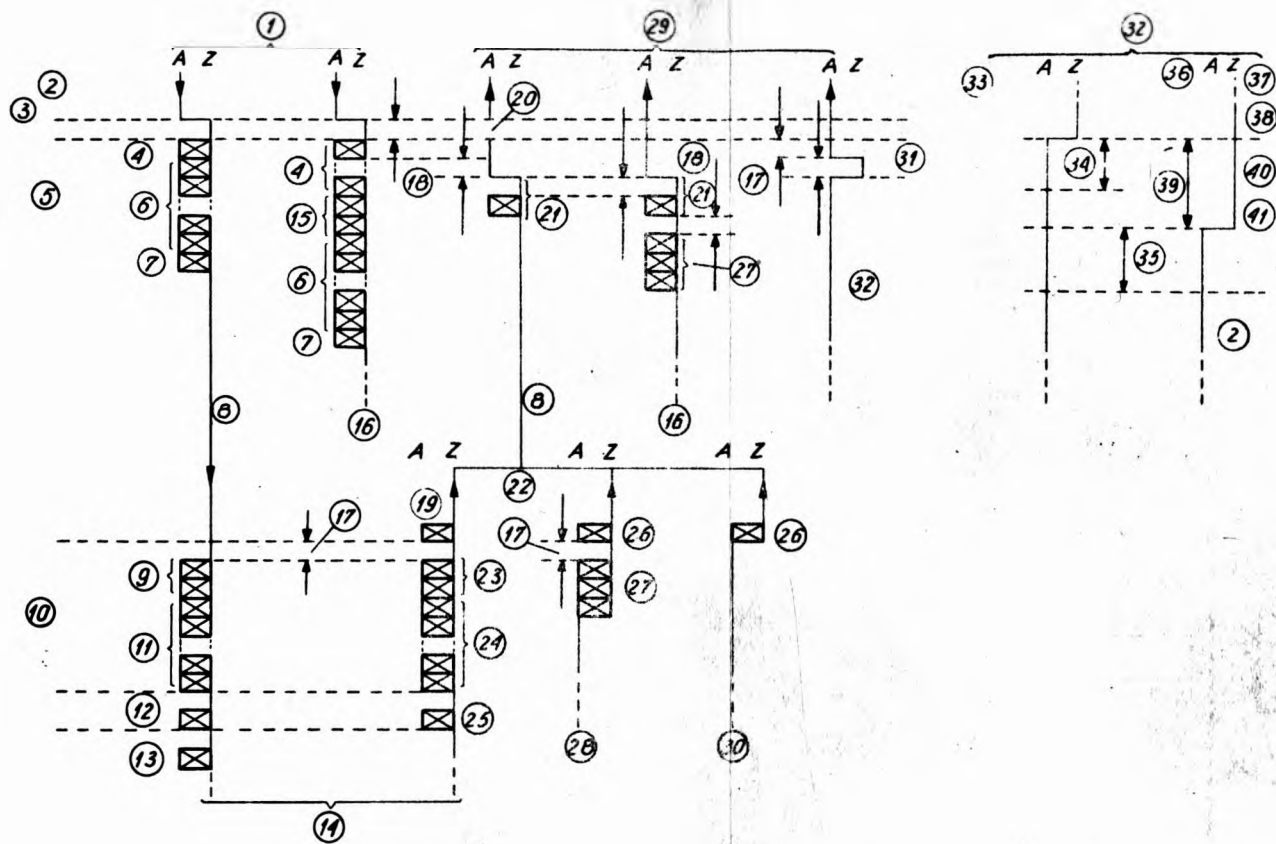


Rys. 15. Widok fragmentu centrali T 200 f. Hasler



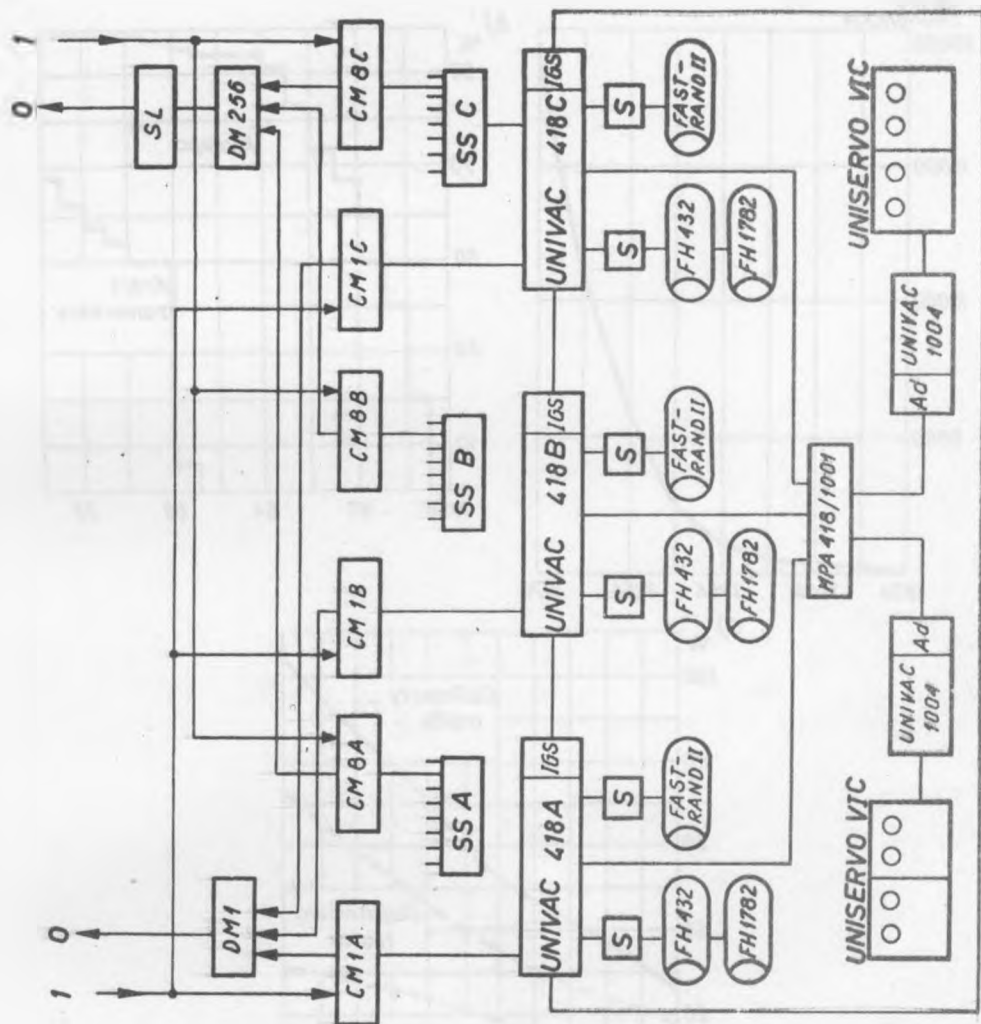
Rys. 16. Układ teleksowej centrali abonenckiej systemu Siemens 102

BDE - stanowisko obsługi, ZE - podzespół centralny, PSE - podzespół pamięci, LE - podzespół dołączający, BBS - dalekopis arkuszowy obsługi, BST - sterowanie obsługą, LSE - odbiornik dziurkujący, LSA - nadajnik z taśmy dziurkowanej / opłaty, statystyka/, PST - sterowanie pamięcią płytową, PS - pamięć płytowa, LPS - urządzenie buforowe łączy, RPA - ramy buforów i przyłączy, MRB - pomiary i regulacja



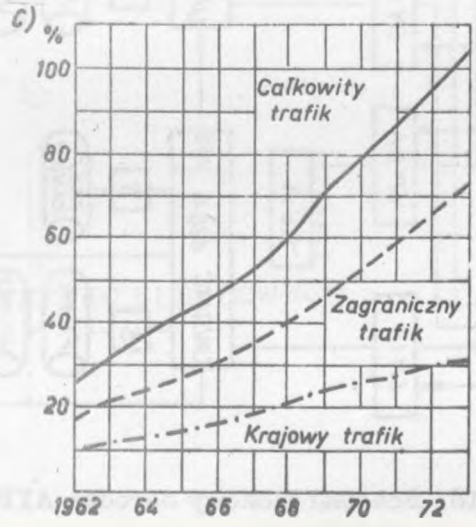
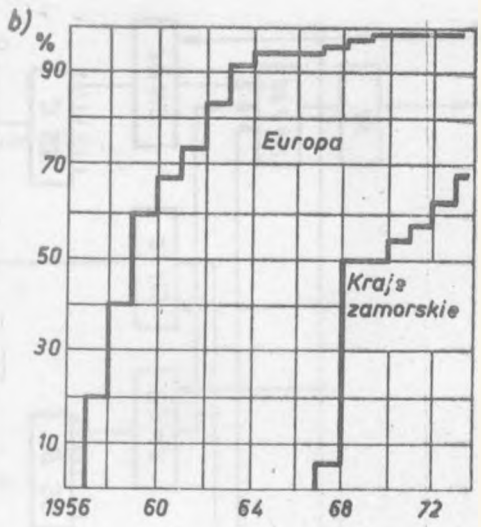
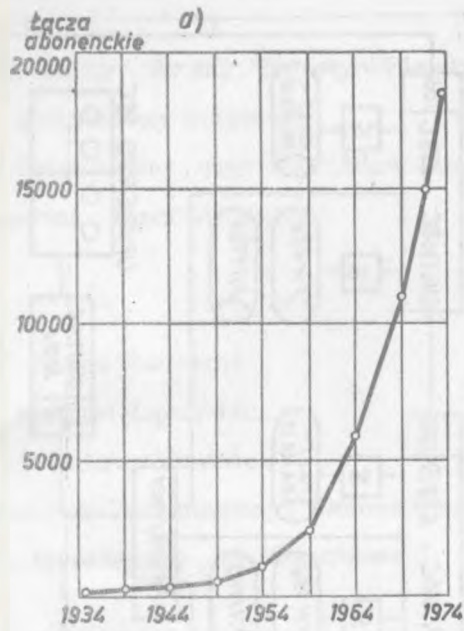
Rys. 17. System sygnalizacji sterującej /SCS/ typu D

1 - alternatywne sygnały na drodze "w przód", 2 - łącze wolne, 3 - wywołanie, 4 - klasa ruchu itd., 5 - wybieranie, 6 - cyfry numeru wywoływającego, 7 - zakończenie wybierania, 8 - połączenie końcowe, 9 - kod przeznaczenia kraju wywołującego, 10 - identyfikacja abonenta /jeżeli wymagana/, 11 - cyfry numeru wywołującego, 12 - identyfikacja odebrana, 13 - kto tam, 14 - połączenie gotowe do korespondencji, 15 - cyfry kodu przeznaczenia, 16 - połączenie tranzytowe, 17 - okres 1-2 znaków, 18 - okres 0-1 znaku, 19 - połączenie dokonane, 20 - okres 1-2 znaków, 21 - potwierdzenie wywołania, 22 - połączenie zestawione, 23 - kod przeznaczenia kraju wywołującego, 24 - cyfry numeru wywoływającego, 25 - znamię, 26 - kod sygnału służbowego, 27 - - identyfikacja kraju, 28 - sygnał służbowy odpowiedni do stanu sieci, 29 - alternatywne sygnały na drodze powrotnej, 30 - sygnał służbowy odpowiedni do stanu abonenta, 31 - sygnał przeciążenia, 32 - rozłączenie, 33 - droga sygnalizacyjna "w przód" lub "powrotna", 34 - okres 6-12 znaków, 35 - okres 14 znaków, 36 - przeciwny kierunek sygnalizacji, 37 - kto tam, 38 - początek sygnału rozłączenia, 39 - okres 8-14 znaków, 40 - rozpoznanie sygnału rozłączenia, 41 - potwierdzenie rozłączenia



Rys. 18. Schemat blokowy ośrodka ATECO

I - wejście, 0 - wyjście, SL - wybierak liniiowy, DM - dyskryminator, CM - koncentrator łączy, SS - wybierak łączy małych i średnich szybkości, IGS - synchronizator międzymaszynowy, S - synchronizator pamięci, MPA - koncentrator dla komputerów peryferyjnych, Ad - adapter



Rys. 19. Wykresy ilustrujące: a/ rozwój szwajcarskiej sieci teleksowej, b/ stopień automatyzacji trafiku teleksowego międzynarodowego w Szwajcarii

