JEDNOLITY SYSTEM
ELEKTRONICZNYCH MASZYN CYFROWYCH

EC1034

OPIS SYSTEMU

ELWRO

EC1034

OPIS SYSTEMU

Wrocław, czerwiec 1985

▲ **Eksporter**
Biuro Handlu Zagranicznego „ELWRO"
ul. Ostrowskiego 9, 53–238 Wrocław
telefon 61-68-33, teleks 0715518

▲ **Producent**
Zakłady Elektroniczne „ELWRO"
ul. Ostrowskiego 30, 53–238 Wrocław
telefon 61-90-31, teleks 0712423

SPIS TREŚCI

Dział 1. WPROWADZENIE 1–1

Dział 2. STRUKTURA BAZOWA SYSTEMU EC1034 2–1

Formaty danych 2–1
Postać danych 2–2
Pamięć operacyjna 2–2
Adresowanie 2–2
Pozycjonowanie danych 2–3
Procesor 2–3
Operacje arytmetyczne i logiczne 2–4
Kolejność wykonywania instrukcji 2–6
Formaty,instrukcji 2–6
Pulpit techniczny jednostki centralnej 2–7
Wejście/Wyjście 2–7
Kanały 2–7
Urządzenia wejścia / wyjścia 2–8
Jednostki sterujące 2–8
Interfejs wejścia / wyjścia 2–8
System przerwań 2–8
Pamięć wirtualna 2–9

Dział 3. MOŻLIWOŚCI I FUNKCJE SYSTEMU EC1034 3–1
Możliwości i funkcje pamięci operacyjnej 3–1
Pojemność pamięci operacyjnej 3–1
Ochrona pamięci 3–1
Możliwości i funkcje jednostki centralnej 3–2
Zestawy instrukcji 3–2
Arytmetyka dziesiętna 3–2
Arytmetyka zmiennoprzecinkowa 3–2
Zegar dobowy 3–2
Czasomierz procesora 3–2
Komparator zegara dobowego 3–2
Operacje bajtowo zorientowane 3–2
Dynamiczna translacja adresów 3–2
Tryb rozszerzonego sterowania 3–2
Monitorowanie 3–3
Rejestracja zdarzeń programowych 3–3
Możliwości i funkcje kanałów 3–3
Pośrednie adresowanie danych w kanale 3–3
Powtórzenia w kanale 3–3
Adapter kanał–kanał 3–3

Dział 4. SYSTEMY OPERACYJNE 4–1

Oprogramowanie podstawowe 4–1
System OS/JS–P 5.01 4–1
Możliwości funkcjonalne 4–1
Podstawowe komponenty i ich funkcje 4–2
Akceptowalność oprogramowania 4–3
System VM/JS–P 4–3
Komponenty systemu VM/JS–P 4–3
Program sterujący CP 4–4

System konwersacyjny CMS 4–6
System zdalnego przesyłania zbiorów RSCS 4–6
System operacyjny OS/VS1 4–7
Podstawowe komponenty 4–7
Program sterujący 4–8
JES 4–8
RES 4–9
Organizacja pamięci 4–9
VM/JS–P Handshaking 4–9

Dział 5. TELEPRZETWARZANIE 5–1

Wymagania stawiane teleprzetwarzaniu 5–1
Linie przesyłania 5–1
Połączenie terminala z linią telekomunikacyjną 5–2
Urządzenia transmisji danych 5–2

Dział 6. URZĄDZENIA SYSTEMU EC1034 6–1

Jednostka centralna EC2134 6–1
Możliwości funkcjonalne 6–1
Parametry techniczne 6–2
Pamięci o bezpośrednim dostępie 6–2
EC5561 Jednostka sterująca 6–2
EC5061 Jednostka dyskowa 6–2
EC5567 Jednostka sterująca 6–3
EC5667 Moduł sterujący 6–3
EC5067.02 Jednostka dyskowa 6–3
EC5067 Jednostka dyskowa 6–3
Urządzenia wejścia/wyjścia na dyski elastyczne 6–3
EC5075 Urządzenia we/wy na dyski elastyczne 6–3
Monitory ekranowe 6–4
EC7912 Jednostka sterująca 6–4
EC7917 Monitor ekranowy zależny 6–4
EC7914 Drukarka trwałej kopii 6–4
EC7914M Drukarka trwałej kopii 6–4
Pamięci taśmowe 6–4
EC5525.03 Jednostka sterująca 6–4
EC5002.02 Jednostka taśmowa 6–4
Drukarki 6–5
EC7033M Drukarka wierszowa 6–5
Urządzenia kartowe 6–5
EC6019 Czytnik kart 6–5
Urządzenia taśmy papierowej 6–5
EC6022 Czytnik taśmy papierowej 6–5
EC7022 Perforator taśmy papierowej 6–5

Dział 7. URZĄDZENIA TELEPRZETWARZANIA 7–1

Urządzenia sterowania teletransmisją 7–1
EC8371.01 Procesor teleprzetwarzania 7–1
Urządzenia transmisji danych 7–2
EC8006 Modem 7–2
EC8013 Modem 7–2
EC8062 Autowzywak 7–2
ECKP4800 Konwerter podstawowy 7–2
TGF–1 Konwerter telegraficzny 7–2
Terminale klawiatura/drukarka 7–2
EC8575M Punkt abonencki 7–2
EC8591, Dalekopis 7–2
EC8592 Dalekopis 7–2
Monitory ekranowe 7–3
EC7910 System monitorów ekranowych 7–3

Dział 1.

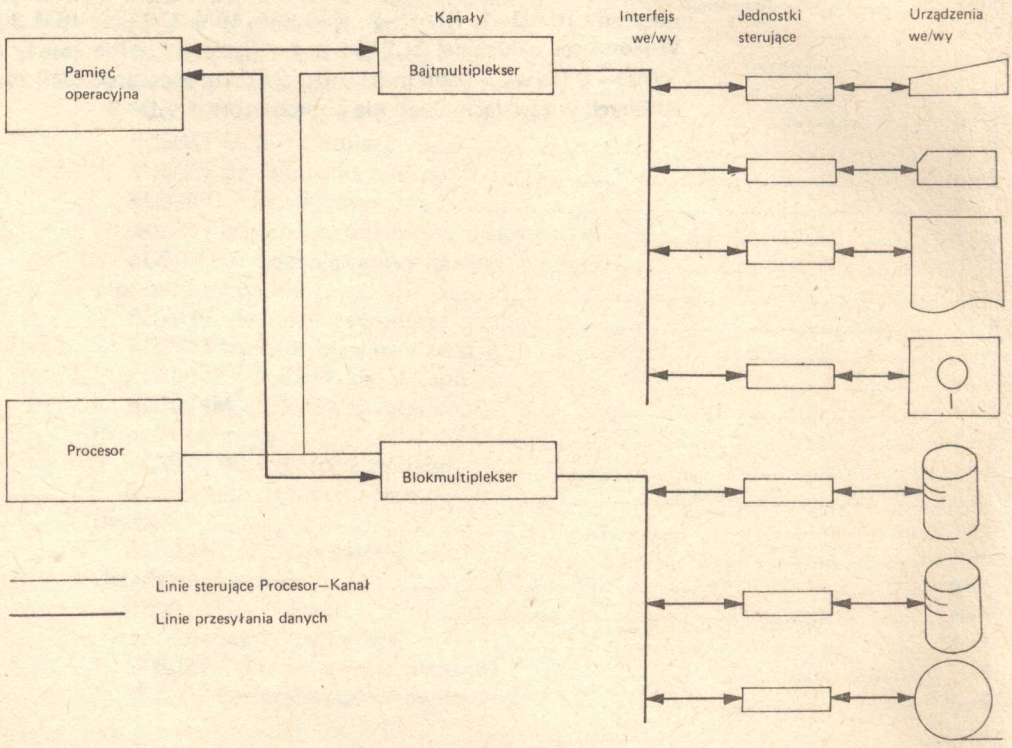
WPROWADZENIE

System komputerowy EC1034 jest nowoczesnym uniwersalnym systemem cyfrowym należącym do trzeciego szeregu Jednolitego Systemu Elektronicznych Maszyn Cyfrowych – JS EMC RIAD–3 (I etap).
EC1034 jest w pełni kompatybilny programowo z pozostałymi komputerami RIAD–3: EC1027, EC1036, EC1046, EC1056 i EC1066 – a tym samym także ze wszystkimi komputerami RIAD–1, RIAD–2, IBM 360, IBM 370 oraz IBM 303X.
W jednostce centralnej EC2134 są zrealizowane pełne zasady działania komputerów RIAD– 2 (za wyjątkiem mechanizmów dwuprocesorowości) oraz większość funkcji przewidzianych w zasadach działania komputerów RIAD–3.

Dział 2.

STRUKTURA BAZOWA SYSTEMU EC1034

Struktura bazowa systemu EC1034 (rys. 2.1.) obejmuje jednostkę centralną EC 2134 (składającą się z pamięci operacyjnej, centralnej jednostki przetwarzającej /procesora/ i kanałów wejścia/wyjścia) oraz urządzenia zewnętrzne podłączone do kanałów poprzez jednostki sterujące i interfejsy wejścia/wyjścia.

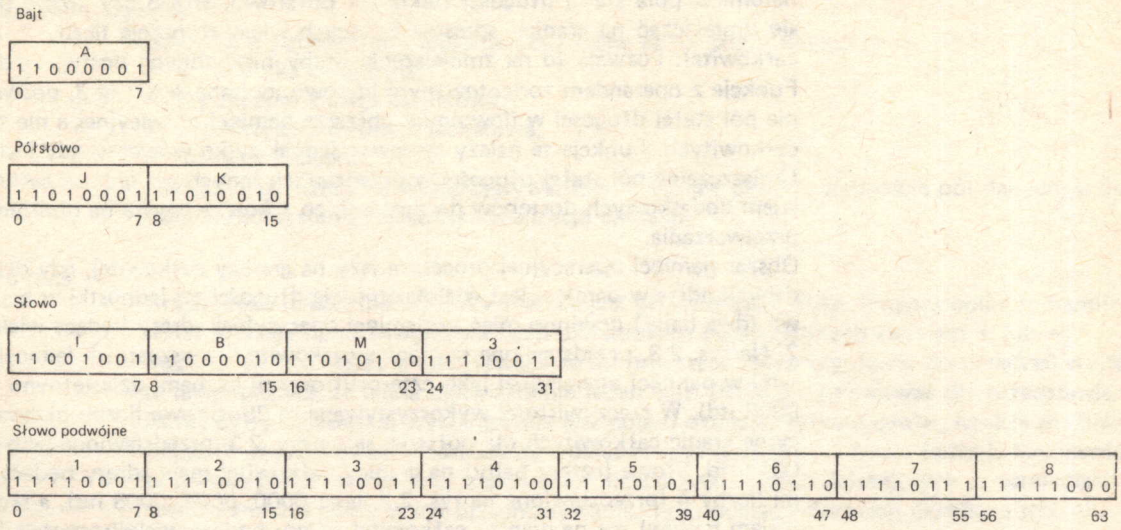


Rys. 2.1. Struktura bazowa systemu EC1034

Formaty danych

Komputer EC1034 przetwarza dane w jednostkach informacji o długości ośmiu bitów i ich wielokrotnościach. Każda jednostka informacji o długości ośmiu bitów zwana jest bajtem i jest w komputerze EC1034 podstawową jednostką do tworzenia wszystkich formatów danych. W procesorze, kanałach i interfejsach we/wy każdy bajt uzupełniony jest dziewiątym bitem, który jest bitem parzystości.
Ustawiany jest on tak, by wraz z nim liczba jedynek w bajcie była nieparzysta.
Bit parzystości nie może być zmieniony przez program. Błąd parzystości w bajcie może być jedynie przyczyną przerwania przebiegu programu. W pamięci operacyjnej słowo 8-bajtowe jest uzupełniane 9-tym bajtem kontrolnym (niedostępnym programowo), co pozwala na poprawianie błędów pojedynczych i wykrywanie większości błędów wielokrotnych. Wszelkie informacje niniejszego opracowania odnoszące się do danych i ich postaci nie uwzględniają bitu parzystości oraz bitów kontrolnych. Bajty mogą być przetwarzane oddzielnie lub mogą być grupowane w pola. Półsłowo, słowo i słowo podwójnej

długości są polami następujących po sobie bajtów. Półsłowo obejmuje dwa bajty, słowo – cztery bajty, słowo podwójne – osiem bajtów. Pola te tworzą podstawowe formaty pól o stałej długości (rys. 2.2).



Rys. 2.2. Podstawowe formaty danych stałej długości

Pola danych mogą mieć stałą lub zmienną długość. Podczas przetwarzania wynika ona bezpośrednio z wykonywanej operacji lub też jest ustalona w odpowiednim fragmencie instrukcji.

Postać danych

W systemie EC1034 dane (numeryczne, alfabetyczne czy też alfanumeryczne) przedstawiane są jako wielokrotność ośmiobitowych bajtów. Dane mogą przy tym przyjmować postać binarną (jako dane numeryczne dla większości obliczeń naukowych) lub postać kodu binarnego, gdzie 1 bajt zawiera 1 znak.
Kodowanie umożliwia wprowadzanie i wyprowadzanie informacji w postaci znaków (np. 1, 2, A, B *) przez takie urządzenia jak czytnik kart, monitor ekranowy i drukarka.
Urządzenia te jako pośredniczące w wymianie informacji pomiędzy komputerem i człowiekiem zależne są od kodu, tzn. ich działanie zależy od kodu wykorzystywanego do przedstawienia znaków.
Ośmiobitowy bajt umożliwia zakodowanie 256 znaków, co pozwala na rozbudowanie kodu w przyszłości i powoduje, że system EC1034 może akceptować wszystkie obecnie istniejące i przyszłe kody. Kodem wykorzystywanym wewnątrz systemu EC1034 jest EBCDIC (Extended Binary–Coded–Decimal Interchange Code).
Pozycje bitów w kodzie EBCDIC są numerowane w taki sam sposób jak w przypadku bajtów (od lewej strony do prawej, od 0 do 7).

Pamięć operacyjna

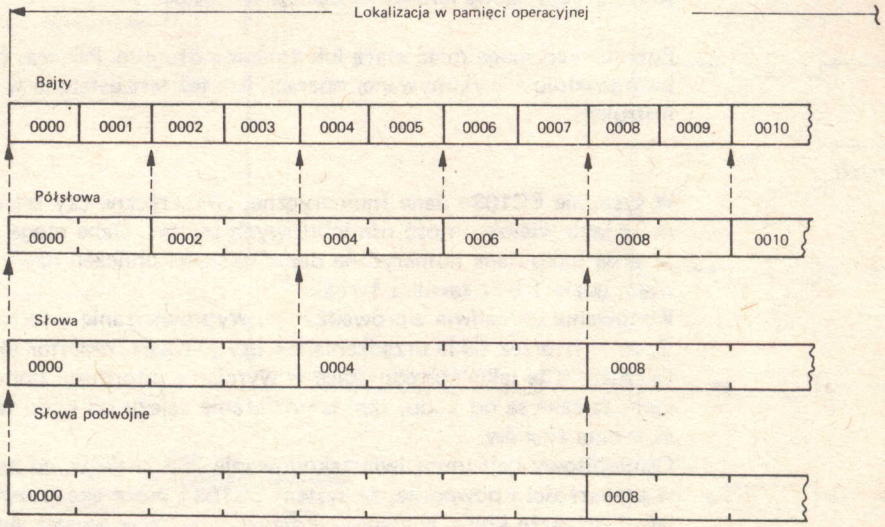
Pamięć operacyjna stanowi dla systemu bezpośrednio adresowalną pamięć danych o szybkim dostępie. Zarówno dane jak i programy przed przetwarzaniem muszą być umieszczone w pamięci operacyjnej. Ze względu na stosowane do budowy pamięci operacyjnej półprzewodnikowe elementy pamięciowe typu NMOS DRAM, jej zawartość nie jest trwała i w przypadku zaniku napięcia zasilającego informacje zawarte w pamięci operacyjnej ulegają zniszczeniu.

Adresowanie

Pozycja każdego bajtu pamięci operacyjnej dostępnego dla programu jest oznaczona kolejnym numerem poczynając od 0; każdy numer jest adresem innego bajtu. Grupa bajtów w pamięci adresowana jest przy pomocy adresu bajtu o najniższym numerze w grupie. Ilość bajtów w grupie definiowana jest przez aktualnie wykonywaną instrukcję.
Układ adresowania wykorzystuje 26–bitowy adres binarny, co daje procesorowi EC2134 możliwość adresacji do 64 MB bezpośrednio dostępnej pamięci operacyjnej (1 MB = 2^{20} bajtów).

Pozycjonowanie danych

Pozycja danych w pamięci operacyjnej uzależniona jest od kilku czynników. Jednym z nich jest np. zdefiniowanie pola danych jako pola stałej czy zmiennej długości. Z pewnymi wyjątkami pola zmiennej długości mogą być umieszczone w dowolnym miejscu, pamięci, natomiast pola stałej długości (takie jak półsłowo, słowo czy słowo podwójne) zaleca się umieszczać na granicy adresów będących wielokrotnością liczby 2, 4 lub 8 (granice całkowite). Pozwala to na zmniejszenie liczby niezbędnych dostępów do pamięci.
Funkcje z operandem zorientowanym bajtowo, opisane w dziale 3, pozwalają na umieszczanie pól stałej długości w dowolnym obszarze pamięci operacyjnej, a nie tylko w granicach całkowitych. Funkcje te należy stosować jednak tylko wówczas, gdy jest to niezbędne. Umieszczanie pól stałej długości w przedziałach innych niż granice całkowite wymaga bowiem dodatkowych dostępów do pamięci, co z kolei wpływa na obniżenie wydajności przetwarzania.
Obszar pamięci operacyjnej procesora leży na granicy całkowitej, gdy dla jakiejś jednostki danych adres w pamięci jest wielokrotnością długości tej jednostki w bajtach. Np. półsłowo (dwa bajty) powinno mieć w pamięci operacyjnej adresy będące wielokrotnością liczby 2. Na rys. 2.3. przedstawione są granice całkowite dla wszystkich jednostek danych z adresami w pamięci operacyjnej jako czterocyfrowymi liczbami dziesiętnymi (0001, 0002, 0003 itd). W rzeczywistości wykorzystywane są 26–bitowe liczby binarne. Adresy sekwencyjne granic całkowitych dla półsłów są na rys. 2.3. przedstawione jako 0000, 0002, 0004 itd. Słowa (cztery bajty) na granicy całkowitej mają adresy będące wielokrotnościami liczby 4 (przedstawione na rys. 2.3. jako 0000, 0004. 0008 itd), a słowo podwójne (osiem bajtów) ma na granicy całkowitej adresy będące wielokrotnością liczby 8 (przedstawione na rys. 2.3. jako 0000, 0008 itd).



Rys. 2.3. Zasada granic całkowitych w pamięci operacyjnej

Procesor

Procesor wchodzący w skład jednostki centralnej EC2134 jest centrum sterującym systemu EC1034. Zapewnia on możliwość:

- adresowania pamięci operacyjnej,
- przyjmowania i zapamiętywania danych,
- arytmetycznego i logicznego przetwarzania danych,
- wykonywania instrukcji w kolejności określonej programem,
- inicjowania transmisji danych pomiędzy pamięcią operacyjną a urządzeniami wejścia/ /wyjścia.

Procesor posiada trzy typy rejestrów programowych: ogólne, zmiennoprzecinkowe i sterujące. Dla programisty dostępnych jest 16 rejestrów ogólnych i 4 rejestry zmiennoprzecinkowe. Rejestry te mogą przyjmować dane, przechowywać je do czasu przetwarzania i przesyłać zawartość do pamięci operycyjnej. Rejestry ogólne są wykorzystywane przez operacje stałoprzecinkowe, logiczne i adresowe. Rejestry zmiennoprzecinkowe wykorzystywane są tylko przy arytmetycznych operacjach zmiennoprzecinkowych. Rejestry sterujące, dostępne tylko dla programu sterującego przez instrukcje specjalne, wykorzystywane są przy wykonywaniu pewnych operacji związanych z obsługą procesora.
Dwie podstawowe części procesora to sterowanie i jednostka arytmetyczno–logiczna. Stero-

wanie kieruje sekwencyjnym przywoływaniem instrukcji oraz danych z pamięci operacyjnej i koordynuje wykonywaniem instrukcji. Jednostka arytmetyczno–logiczna wykonuje operacje arytmetyczno–logiczne zgodnie z poleceniami zawartymi w instrukcjach.

Operacje arytmetyczne i logiczne

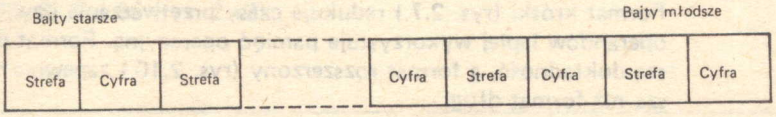
Operacje arytmetyczne i logiczne podzielone są na cztery kategorie:

- arytmetyka dziesiętna,
- arytmetyka stałoprzecinkowa,
- arytmetyka zmiennoprzecinkowa,
- operacje logiczne.

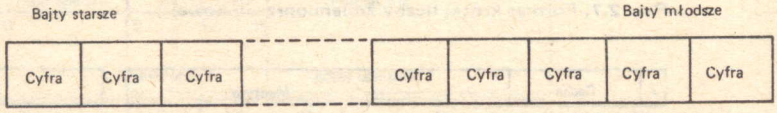
Kategorie te różnią się wykorzystywaniem formatów danych, długością pól danych, sposobem wykorzystania rejestrów i realizacją operacji.

Arytmetyka dziesiętna

Arytmetyka dziesiętna wykorzystywana jest głównie przy wykonywaniu obliczeń handlowych i polega na przetwarzaniu liczb dziesiętnych poprzedzonych znakiem + lub –. Ogólnie, dane dziesiętne wczytywane są do procesora i wyprowadzane do urządzeń wyjścia w takiej postaci, że jedna cyfra zajmuje jeden bajt. (Rys. 2.4.) Ponieważ dla przedstawienia jednej cyfry dziesiętnej wystarczające jest pole o długości tylko 4 bitów, istnieje możliwość zapisania w jednym bajcie dwóch cyfr dziesiętnych (lub cyfry i znaku liczby). Możliwość tą wykorzystuje się np. przy zapisywaniu liczbowych danych dziesiętnych w pamięciach zewnętrznych i podczas ich przechowywania. Taka postać informacji określana jest jako format upakowany (rys. 2.5.)



2.4. Format nieupakowany danych numerycznych

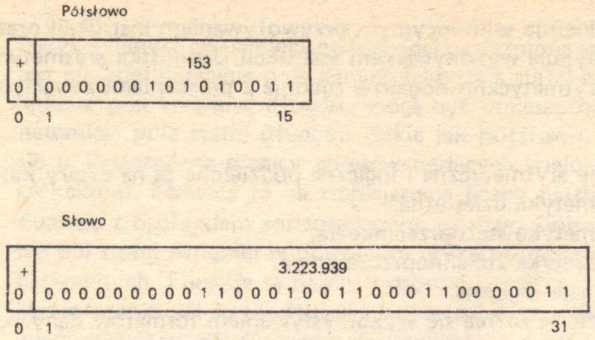


Rys. 2.5. Format upakowany danych numerycznych

Dane upakowane pobierane są z pamięci operacyjnej, przetwarzane i przesyłane z powrotem do pamięci bez angażowania rejestrów ogólnych. Ten rodzaj przetwarzania nazwany jest przetwarzaniem typu „pamięć–pamięć". Długość pola dziesiętnego zdefiniowanego instrukcją może wynosić do 16 bajtów i zawierać do 31 cyfr dziesiętnych oraz jeden znak (+ lub –).

Arytmetyka stałoprzecinkowa

Arytmetyczne operacje stałoprzecinkowe wykorzystywane są zarówno podczas przetwarzania danych jak i do operacji na adresach pamięci. Przy operacjach na adresach instrukcje stałoprzecinkowe (jak i niektóre operacje logiczne) obejmują również przesunięcia i logiczne manipulowanie elementami adresu.
Stałoprzecinkowe słowo binarne (rys. 2.6.), podstawowy operand arytmetyczny w systemie EC1034, ma długość 32 bitów i mieści całkowitą liczbę binarną o długości 31 bitów oraz znak liczby (bit znaku zajmuje pierwszą pozycję bitową od lewej strony słowa).
Jeżeli zakres liczby na to pozwala (wartość bezwzględna liczby jest dostatecznie mała), w wielu operacjach wykorzystywane są operandy półsłowowe, co poprawia wykorzystanie pamięci operacyjnej. Dodawanie, odejmowanie i porównywanie może być wykonywane również na liczbach o długości 32 bitów bez znaku.
Przy operacjach stałoprzecinkowych wykorzystywanych jest 16 rejestrów ogólnych, każdy o długości 32 bitów. Dla uzyskania większej dokładności i uniknięcia utraty ewentualnego nadmiaru istnieje możliwość połączenia dwóch sąsiednich rejestrów, przez co wyniki operacji mogą mieć długość podwójnego słowa.



Rys. 2.6. Format liczby stałoprzecinkowej (ze znakiem)

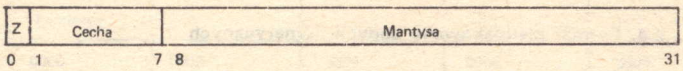
Arytmetyka zmiennoprzecinkowa

Arytmetyka zmiennoprzecinkowa wykorzystywana głównie przy obliczeniach naukowych, znacznie zwiększa szybkość, dokładność i efektywność przetwarzania. W systemie EC1034 ten sposób przedstawiania liczb może obejmować zakres ujemny i dodatni liczb od ok. 10^{-78} do ok. 10^{76}.

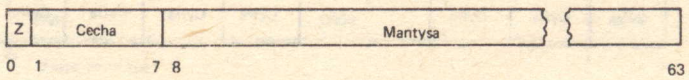
Liczby zmiennoprzecinkowe mogą być krótkie (ułamki 24 bitowe odpowiadające ułamkowi dziesiętnemu z siedmioma miejscami po przecinku) długie (odpowiednio 56 bitów i 17 miejsc) i podwójnej długości (odpowiednio 112 bitów i ok. 23 miejsca).

Ułamki zmiennoprzecinkowe mogą być przedstawione jako cyfry hexadecymalne (podstawa 16), z których każda składa się z czterech bitów i posiada odpowiednik dziesiętny od 0 do 15.

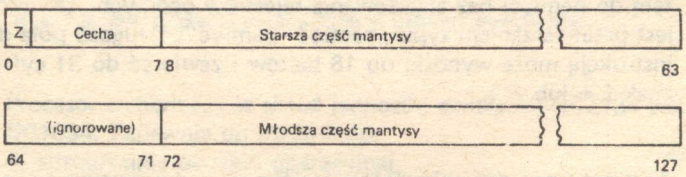
Format krótki (rys. 2.7.) redukuje czasy przetwarzania i zwiększając ilość przetwarzanych operandów lepiej wykorzystuje pamięć operacyjną. Format długi (rys. 2.9.) zapewnia większą dokładność, a format rozszerzony (rys. 2.10.) zapewnia dokładność dwukrotnie większą niż format długi.



Rys. 2.7. Format krótki liczby zmiennoprzecinkowej



Rys. 2.8. Format długi liczby zmiennoprzecinkowej



Rys. 2.9. Format rozszerzony liczby zmiennoprzecinkowej

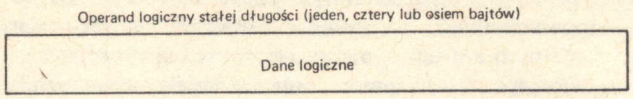
Procesor posiada 4 rejestry zmiennoprzecinkowe, każdy o długości 64 bitów. Istnienie tych rejestrów eliminuje większość operacji odsyłania i ponownego przywoływania rezultatów pośrednich.

Podczas przetwarzania liczb zmiennoprzecinkowych wykorzystywanych jest również 16 rejestrów ogólnych, głównie do indeksowania i operacji na adresach.

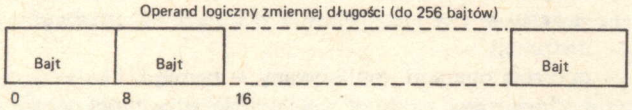
Operacje logiczne

System EC1034 ma możliwość logicznego operowania danymi. Operacje logiczne obejmują porównywanie, testowanie, transkodowanie (znak na znak), redagowanie (znaki i przecinki) oraz przesuwanie logiczne danych. Dane mogą mieć zarówno format stały, jak i zmienny. Dane o stałej długości (rys. 2.10.) przetwarzane przy wykorzystaniu rejestrów ogólnych mogą mieć długość jednego, czterech lub ośmiu bajtów. Dane zmiennej długoś-

ci, przetwarzane w układzie „pamięć–pamięć" mogą mieć długość do 256 bajtów, a dla niektórych operacji mogą być nawet dłuższe.



Rys. 2.10. Format stałej długości danych logicznych



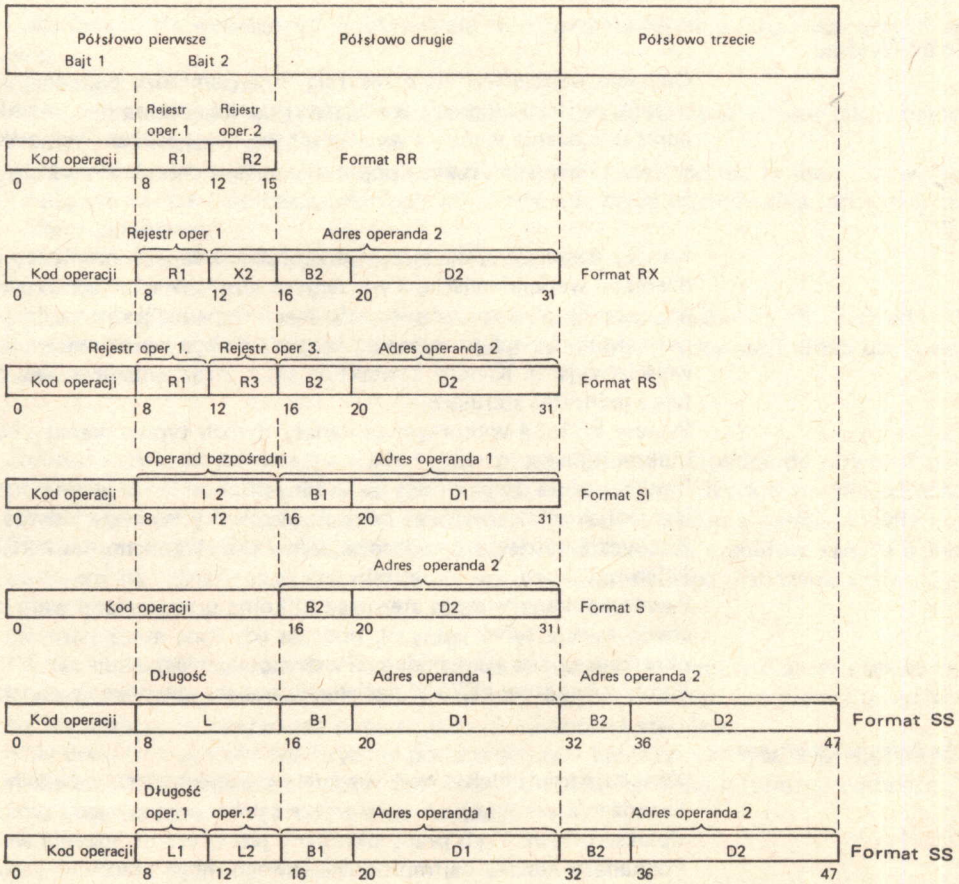
Rys. 2.11. Format zmiennej długości danych logicznych

Kolejność wykonywania instrukcji

Zazwyczaj jednostka centralna wykonuje instrukcje w kolejności, w jakiej umieszczone są one w pamięci operacyjnej. Zmiana tej kolejności może być spowodowana przez wykorzystanie instrukcji specjalnych, takich jak instrukcje skokowe, lub przez przerwanie.

Formaty instrukcji

Procesor uzyskuje dostęp do pamięci operacyjnej w celu pobrania instrukcji i danych programu i przesłania wyników z powrotem do pamięci. Instrukcje, z których składa się program, mogą mieć kilka różnych formatów, oznaczonych kodami formatu RR, RRE, RX, RS, S, SI i SS (rys. 2.12).



Rys. 2.12. Podstawowe formaty instrukcji

RR – operacje rejestr–rejestr. Operandy znajdują się w rejestrach ogólnych, a wynik wprowadzany jest do rejestru, w którym był pierwszy operand.

RRE – format RR z rozszerzonym polem kodu instrukcji.

RX – operacja rejestr – pamięć z indeksem. Pierwszy operand znajduje się w rejestrze ogólnym a drugi w pamięci operacyjnej. Format ten uwzględnia numer rejestru ogólnego, w którym znajduje się indeks adresu w pamięci operacyjnej. Wynik operacji RX może być umieszczony na miejscu pierwszego lub drugiego operanda (w rejestrze lub w pamięci operacyjnej zależnie od instrukcji).

RS – operacja rejestr – pamięć. Pierwszy operand znajduje się w rejestrze ogólnym, drugi operand znajduje się w pamięci operacyjnej, natomiast parametr sterujący zawarty jest w instrukcji lub w innym rejestrze ogólnym, zależnie od rodzaju instrukcji.

S – operacja operand implikowany – pamięć. Pierwszy operand jest określony przez kod instrukcji, a drugi znajduje się w pamięci operacyjnej.

SI – operacja operand bezpośredni – pamięć. Pierwszy operand zawarty jest w jednym bajcie danych będącym częścią samej instrukcji (operand bezpośredni). Drugi operand znajduje się w pamięci operacyjnej.

SS – operacja pamięć – pamięć. Oba operandy znajdują się w pamięci operacyjnej.

Pierwszy bajt każdej instrukcji zawiera kod operacji, który definiuje działanie , jakie należy wykonać. W pewnych instrukcjach kod operacji zajmuje pierwsze dwa bajty.

Pulpit techniczny jednostki centralnej

Pulpit techniczny, będący częścią jednostki centralnej, pozwala operatorowi na ręczne sterowanie systemem. Daje on możliwość ustawienia systemu w stan wyjściowy, zapamiętywania i wyświetlania informacji i kodowania informacji dla programu inicjującego. Dzięki odpowiedniemu zaprojektowaniu systemu oraz zarządzaniu systemem przez program sterujący, potrzeba ręcznego sterowania systemem jest sprowadzona do minimum. Zmniejsza to znacznie ilość błędów operatorskich.

Wejście/Wyjście

Operacje wejścia/wyjścia przesyłają dane pomiędzy pamięcią operacyjną i urządzeniami wejścia/wyjścia. Operacja wejścia/wyjścia inicjowana jest instrukcją programu generującą adres urządzenia we/wy i wysyłającą do niego rozkaz. Jednostka sterująca urządzenia we/wy odbiera ten rozkaz poprzez interfejs, dekoduje go i uruchamia urządzenie.

Kanały

Kanały wejścia/wyjścia sterują przepływem danych pomiędzy pamięcią operacyjną a urządzeniami wejścia/wyjścia. Tym samym umożliwiają procesorowi wykonywanie w tym samym czasie odczytu i zapisu informacji w pamięci operacyjnej i przetwarzanie danych. Kanały uwalniają też procesor od bezpośredniego porozumiewania się z urządzeniami wejścia/wyjścia. Kanały kontaktują się z urządzeniami we/wy poprzez standardowy interfejs i jednostki sterujące.

System EC1034 wykorzystuje kanały dwóch typów: kanały bajtmultiplekserowe i kanały blokmultiplekserowe.

Funkcjonalnie droga przesyłania danych podzielona jest na podkanały. Podział ten nie jest jednak widziany przez programistę, który korzysta jedynie z adresów urządzeń we/wy. Zazwyczaj każdemu urządzeniu we/wy podłączonemu do kanału przyporządkowany jest jeden podkanał.

Pewne podkanały mogą sterować kilkoma urządzeniami wejścia/wyjścia (jednakże w danej chwili zawsze tylko jednym), podczas gdy inne mogą sterować tylko jednym urządzeniem; określane są one jako podkanały dzielone i niedzielone.

Każdy z kanałów EC2134 posiada 8 podkanałów dzielonych i 120 podkanałów niedzielonych.

Kanały bajtmultiplekserowe

Kanał bajtmultiplekserowy rozdziela pracę urządzeń szybkich od urządzeń wolnych. Urządzenia szybkie pracują w trybie selektorowym, urządzenia wolne pracują w trybie multiplekserowym. Tryb pracy określany jest przez urządzenia we/wy i kanał.

Podkanały kanału bajtmultiplekserowego mogą pracować zarówno w trybie multiplekserowym jak i selektorowym. W trybie multiplekserowym pojedyncza ścieżka danych kanału może być dzialona przez dużą ilość wolno pracujących urządzeń wejścia/wyjścia (takich jak czytnik kart, drukarka i terminale); kanał odbiera i wysyła dane do urządzeń wejścia/wyjścia na żądanie procesora. Tryb selektorowy wymuszany jest przez urządzenia takie jak

monitory ekranowe czy pamięci taśmowe. Na wykorzystanie tego trybu programista nie ma wpływu.
Szybko pracujące urządzenia, po uzyskaniu logicznego połączenia z kanałem, zazwyczaj pozostają w kontakcie z kanałem na czas trwania przesyłania, przez co wymuszają w kanale stan trybu selektorowego.
Podkanały bajtmultiplekserowe mogą być zarówno typu dzielonego jak i niedzielonego. W trybie multiplekserowym każdy podkanał może współpracować z jednym wolno pracującym urządzeniem wejścia/wyjścia, jednocześnie z innymi podkanałem. Ograniczeniem jest łączne obciążenie, które nie może przekraczać łącznej przepustowości kanału. W trybie selektorowym jeden podkanał bajtmultiplekserowy monopolizuje kanał na czas przesyłania danych do jednego szybko pracującego urządzenia wejścia/wyjścia.

Kanał blokmultiplekserowy

Kanał blokmultiplekserowy umożliwia realizowanie programów kanałowych w różnych podkanałach i przesyłanie blokowo strumieni danych z/do różnych urządzeń.
Kanały blokmultiplekserowe łączą w sobie zalety kanałów bajtmultiplekserowych i selektorowych. Mogą one równocześnie przesyłać informacje do/z wielu szybkich urządzeń wejścia/wyjścia. Kanały blokmultiplekserowe działają w jednym z dwóch trybów: selektorowym i multiplekserowym.
Tryb selektorowy jest funkcjonalnie ekwiwalentny do działania kanału selektorowego. Umożliwia to podłączenie wszystkich urządzeń we/wy współpracujących z kanałami selektorowymi. W trybie multiplekserowym kanały te umożliwiają przeplatanie programów kanałowych w taki sposób, że programy te mogą być inicjowane wcześniej i wcześniej też zwalniane niż to się odbywa w kanałach selektorowych.
Kanały bajt– i blokmultiplekserowe różnią się głównie tym, że kanyły blokmultiplekserowe mogą współpracować z o wiele szybszymi urządzeniami we/wy, przesyłającymi jednorazowo duże ilości danych. Dane przesyłane są blokami obejmującymi pewną ilość rekordów. Kanały blokmultiplekserowe zawierają podkanały dzielone lub niedzielone.

Urządzenia wejścia/wyjścia

Jako urządzenia wejścia/wyjścia określa się te urządzenia systemu, które wykorzystywane są jako:
- pamięci zewnętrzne,
- czytniki nośników informacji i urządzenia klawiszowe, zarówno lokalne jak i zdalne,
- urządzenia teletransmisji danych,
- urządzenia do wyprowadzania informacji zarówno na nośniki maszynowe (karty, taśmy papierowe) jak i do bezpośredniego wykorzystania przez użytkownika (drukarki, monitory ekranowe),
- urządzenia sterowania procesami technologicznymi,
- urządzenia zbierania danych.

Ilość i rodzaj urządzeń wejścia/wyjścia zainstalowanych w systemie zależna jest od przeznaczenia systemu, ilości wprowadzanych i wyprowadzanych informacji, ilości użytkowników systemu itp.

Jednostki sterujące

Jednostki sterujące zawierają układy logiczne i pamięciowe niezbędne do pośredniczenia pomiędzy kanałem jednostki centralnej i urządzeniem we/wy. Użytkownik nie odróżnia jednak większości funkcji jednostki sterującej od funkcji urządzenia wejścia/wyjścia.
Efektem pracy jednostki sterującej jest zamiana standardowych sygnałów kanału jednostki centralnej na sygnały specjalne niezbędne dla pracy konkretnego urządzenia we/wy.

Interfejs wejścia/wyjścia

Termin „interfejs standardowy" odnosi się do wspólnego formatu rozkazów i sekwencji sygnałów sterujących wykorzystywanych przy przesyłaniu danych pomiędzy urządzeniami we/wy a pamięcią operacyjną poprzez kanały i jednostki sterujące.
Standaryzacja obejmuje też fizyczne połączenie, tzn. kable, wtyki, poziomy napięć i czasy trwania impulsów sygnałowych. Interfejs umożliwia wymianę informacji niezależnie od typu podłączonego urządzenia wejścia/wyjścia.

System przerwań

Jeżeli jakiś element systemu wymaga specjalnej interwencji lub gdy wystąpi błąd urządzenia lub programu, do obsługi takiego zdarzenia powoływany jest program sterujący.
Interwencją taką w systemie EC1034 steruje system przerwań. Wykorzystuje on w swoim działaniu rejestry sterujące i słowa statusu programu (program status word – PSW).

Przy wystąpieniu przerwania „stare" PSW zawierające informacje o statusie i przyczynie przerwania, zapisywane jest w stałym obszarze pamięci operacyjnej. Następnie procesor przywołuje automatycznie „nowe" PSW z innego stałego obszaru pamięci. Każdy rodzaj przerwania korzysta z dwóch stałych obszarów przechowywania PSW: jedno dla zapisania starego PSW, gdy wystąpi przerwanie, a drugie do pobrania nowego PSW, które steruje obsługą danego rodzaju przerwania. Po obsłużeniu przerwania program sterujący przywraca procesor do stanu, w jakim był przed przerwaniem.

Klasy przerwań

System przerwań dzieli się w systemie EC1034 na sześć klas:

Przerwania programowe powodowane przez różnego rodzaju błędy programowe. Dokładna przyczyna przerwania podawana jest w kodzie przerwania.

Przerwania dla wywołania supervisora powodowane są przez instrukcję programu, żądającą przekazania sterowania do Supervisora, nadzorującego wykonywanie danego zadania.

Przerwania zewnętrzne powodowane są przez zegar dobowy (gdy osiągnie ustaloną wcześniej wartość), czasomierz procesora (gdy osiągnie zero po upływie zadanego czasu lub przez operatora po naciśnięciu klawisza przerwania na pulpicie systemu.

Przerwania we/wy powodowane przez zakończenie wprowadzania lub wyprowadzania danych poprzez urządzenia we/wy lub inne zdarzenie w urządzeniu we/wy, wymagające obsługi. Urządzenie lub kanał powodujące przerwanie jest identyfikowane w starym PSW. Ponadto w specjalnym obszarze pamięci operacyjnej zapisywana jest informacja o statusie urządzenia i kanału.

Przerwania błędu maszynowego powodowane są wykryciem uszkodzeń w jednostce centralnej lub w interfejsie we/wy przez układy kontroli.

Przerwanie restart inicjowane jest przez operatora po naciśnięciu przycisku RESTART pozwalając mu wywołać wykonywanie określonego programu.

Blokada przerwań

Większość przerwań może być czasowo blokowana. Niektóre przerwania dozwolone są zawsze i nie mogą być blokowane. Zablokowane przerwanie ulega opóźnieniu lub nie odbywa się w ogóle. Zależy to głównie od typu przerwania. Blokowane mogą być następujące przerwania:

- wszystkie przerwania we/wy,
- wszystkie przerwania zewnętrzne,
- niektóre przerwania programowe,
- przerwania błędu maszynowego.

Priorytety przerwań

Podczas wykonywania programów kilka zdarzeń powodujących przerwania może wystąpić jednocześnie. W przypadku zaistnienia takiej sytuacji przerwania obsługiwane są w określonej kolejności ustalonej przypisanym im priorytetom.

Pamięć wirtualna

Pamięć wirtualna systemu EC1034 rozszerza i zwiększa możliwości systemu przez umożliwienie każdemu programowi adresowanie pamięci do 16 MB, niezależnie od pojemności zainstalowanej pamięci operacyjnej. Możliwość ta wynika m.in. z dynamicznej translacji adresów i pośredniego adresowania danych w kanale.
Pamięć wirtualna podzielona jest na segmenty o pojemności 64 KB lub 1024 KB. Każdy segment jest podzielony na strony o pojemności 2 lub 4 KB. Podczas wykonywania programu adresy zdefiniowane w programie są automatycznie tłumaczone (dynamiczna translacja adresów) na adresy rzeczywiste w pamięci operacyjnej.

Dział 3.

MOŻLIWOŚCI I FUNKCJE SYSTEMU EC1034

W niniejszym dziale opisano najważniejsze możliwości systemu EC1034.

Możliwości i funkcje pamięci operacyjnej

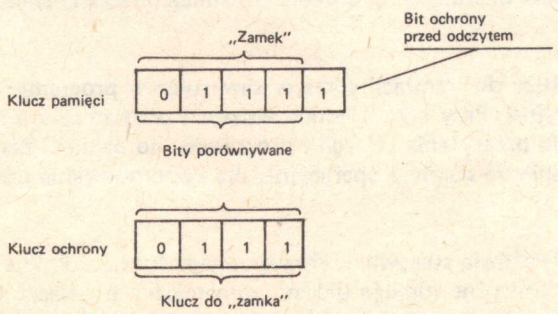
Pamięć operacyjna obejmuje cały obszar pamięci bezpośrednio dostępnej przez procesor i kanały.

Pojemność pamięci operacyjnej

Jednostka centralna EC2134 może być wyposażona w pamięć operacyjną o pojemności od 2 MB do 64 MB.

Ochrona pamięci

Ochrona pamięci składa się z ochrony zapisu i odczytu informacji. Zabezpiecza ona pamięć przed niepowołanym wykorzystaniem lub zniszczeniem jej zawartości.
Ochrona zapisu zabezpiecza zawartość pamięci przed jej zmianą spowodowaną błędami adresowymi programu lub też błędnym wprowadzaniem danych z urządzeń we/wy.
Ochrona odczytu zabezpiecza zawartość pamięci przed niepowołanym wyprowadzaniem informacji i instrukcji z pamięci operacyjnej. Jednocześnie ochronie może podlegać 15 obszarów programowych. Ochrona pamięci polega na podzieleniu pamięci operacyjnej na bloki o pojemności 2 KB i przypisaniu każdemu blokowi pięciobitowego klucza pamięci.
Klucz pamięci może być uważany za blokadę i każdy blok pamięci posiada swoją blokadę.
Do ustalania i sprawdzania klucza pamięci służą dwie specjalne instrukcje.
Ten sam klucz może być wykorzystywany przez wiele bloków.
Prawo dostępu do danego bloku pamięci operacyjnej definiowane jest czterobitowym kluczem ochrony znajdującym się w słowie statusu programu (PSW) lub w specjalnym słowie wykorzystywanym w operacjach kanałowych (CAW).
Klucz ochrony może być uważany za klucz do blokady pamięci. Podczas dostępu do pamięci operacyjnej (zapis lub odczyt) klucz ochrony jest porównywany z kluczem pamięci danego obszaru. Dostęp do pamięci realizowany jest tylko wówczas, gdy cztery najbardziej w lewo wysunięte bity (najstarsze bity) klucza pamięci odpowiadają kluczowi ochrony lub gdy klucz ochrony jest równy zero (0000). Najbardziej w prawo wysunięty bit klucza pamięci określa, czy ochrona pamięci danego bloku obejmuje również ochronę przed odczytem. Jeżeli bit ten ma wartość „1", ochrona odczytu z pamięci jest aktywna; jeżeli ma wartość „0", to ochrona odczytu z pamięci jest nieaktywna.



Rys. 3.1. Klucz pamięci i klucz ochrony

Możliwości i funkcje jednostki centralnej

Zestawy instrukcji

System EC1034 wykorzystuje cztery zestawy instrukcji: standardowy, handlowy, naukowy i uniwersalny. Zestaw instrukcji systemu EC1034 obejmuje wszystkie instrukcje wykorzystywane w systemie EC1032.

Arytmetyka dziesiętna

Arytmetyka dziesiętna, wykorzystywana głównie przy obliczeniach handlowych, obejmuje operacje dziesiętne typu pamięć–pamięć.
W celu ułatwienia redagowania danych wyjściowych zestaw instrukcji uzupełniono o dwie dodatkowe instrukcje.

Arytmetyka zmiennoprzecinkowa

Instrukcje zmiennoprzecinkowe używane są do wykonywania obliczeń na operandach przedstawiających wartości dużego rzędu i otrzymywaniu wyników o dużej skali dokładności. Liczby zmiennoprzecinkowe mogą mieć postać krótkiej, długiej i rozrzeszonej, zapisywane na 32, 64 i 128 bitach. Instrukcje zmiennoprzecinkowe o rozszerzonej precyzji dotyczą tylko znormalizowanego dodawania, odejmowania i mnożenia.

Zegar dobowy

Zegar dobowy zapewnia dokładny pomiar czasu rzeczywistego i stosowany jest do określania daty i czasu dnia. Cykl pracy tego zegara wynosi około 143 lata. Ustawienie i zapamiętywanie aktualnej wartości zegara odbywa się przy pomocy specjalnych instrukcji.

Czasomierz procesora

Czasomierz procesora służy do określania czasu pracy procesora, można używać go również do powodowania przerwań po upływie określonego odcinka czasu. Czasomierz procesora i zegar dobowy pracują z taką samą podstawową porcją odliczania czasu (16 μs).

Czasomierz interwałowy

Czasomierz interwałowy służy do odmierzania odcinków czasowych. Pracuje z podstawową porcją czasu równą 8,192 ms a cykl pracy wynosi ok. 15,5 godz.

Komparator zegara dobowego

Komparator zegara dobowego umożliwia spowodowanie przerwania, jeżeli wartość zegara dobowego przekracza wartość określoną w programie.

Operacje bajtowo–zorientowane

Przed opisaniem tej funkcji należy dokonać rozróżnienia pomiędzy instrukcjami uprzywilejowanymi i nieuprzywilejowanymi. Oba te rodzaje instrukcji odnoszą się do pól danych o stałej długości. Instrukcje uprzywilejowane to te, które są wykorzystywane wyłącznie przy udziale programu strującego. Instrukcje nieuprzywilejowane są wykorzystywane w programach użytkowych, przetwarzaniu a także w programach sterujących.
Operacje bajtowo–zorientowane zezwalają na nieprzestrzeganie podziału pamięci na słowa bez powodowania przerwań programowych. Przy większości instrukcji nieuprzywilejowanych możliwość ta pozwala na występowanie operandów wskazujących na dowolny bajt pamięci (niekoniecznie na granicy słowa). Możliwość ta nie dotyczy adresów instrukcji oraz operandów niektórych instrukcji. Instrukcje muszą znajdować się na granicy 2 bajtów.

Dynamiczna translacja adresów

Funkcja ta służy do translacji adresów zawartych w programie na rzeczywiste adresy pamięci operacyjnej. Przy odpowiednim wsparciu programowym funkcja ta może być wykorzystywana do przesyłania danych i programów do pamięci zewnętrznej oraz ponownego ich przywołania do pamięci operacyjnej dla kontynuowania przetwarzania.

Tryb rozszerzonego sterowania

Funkcja ta umożliwia stosowanie rozszerzonego formatu PSW oraz takiego trybu pracy systemu, w którym różne funkcje (jak np. dynamiczna translacja adresu) mogą być wykonywane. Jeżeli system nie jest w trybie rozszerzonego sterowania, to znajduje się w trybie podstawowego sterowania.

Monitorowanie

Funkcja monitorowania umożliwia przekazywanie sterowania do programu monitorującego jeżeli program monitorowany osiągnie wybrany punkt. Aby to zrealizować, trzeba instrukcję monitorowania umieścić w wybranym punkcie programu. Możliwość ta jest pomocna w wykonywaniu funkcji pomiarowych, analizujących. Np. informacje śledzenia mogą być generowane aby wskazać, które programy były wykonywane, informacje rozliczeniowe mogą być generowane aby wskazać, jak często poszczególne programy były używane, a informacje czasowe mogą być generowane aby wskazać, jak długo konkretny program był wykonywany.

Rejestracja zdarzeń programowych

Możliwość ta została pomyślana jako pomoc w analizowaniu programu. Powoduje ona, że program staje się czuły na następujące typy zdarzeń programowych:

- wykonanie efektywnej instrukcji skoku,
- sprowadzenie instrukcji z wyznaczonego obszaru pamięci,
- zmiana zawartości wyznaczonego obszaru pamięci,
- zmiana zawartości wyznaczonego rejestru.

W programie można określić, że rozpoznawane mają być zdarzenia jednego lub kilku typów.

Informacje dotyczące zdarzenia przekazywane są do programu przy pomocy przerwania programowego, które będzie identyfikowane za pomocą kodu przerwania. Możliwość ta jest dostępna tylko w trybie rozszerzonego sterowania.

Możliwości i funkcje kanałów

Pośrednie adresowanie danych w kanale

Funkcja ta pozwala na stosowanie translacji adresów przy operacjach we/wy.

Powtórzenia w kanale

Funkcja ta, uzależniona od jednostki sterującej urządzenia we/wy, może spowodować, że błędnie zinterpretowany rozkaz kanałowy może być podany ponownie bez powodowania przerwania we/wy. Ilość ponowień uzależniona jest od urządzenia we/wy.

Adapter kanał—kanał

W systemie EC1034 istnieje możliwość (opcjonalnie) korzystania z adaptera kanał—kanał o rozszerzonych funkcjach, który pozwala na tworzenie systemów wielomaszynowych. Jednostka centralna EC2134 może być wyposażona w 1 adapter kanał—kanał (w wersji 4—kanałowej) lub w 2 adaptery kanał—kanał (w wersji 8—kanałowej).

Dział 4.

SYSTEMY OPERACYJNE

Oprogramowanie podstawowe

Oprogramowanie podstawowe EC1034 składa się z oprogramowania technicznego, systemów operacyjnych i systemów programowania.
Oprogramowanie techniczne zawiera system testów na urządzenia zewnętrzne i terminale OLTEP i OLTSEP, autonomiczny system kompleksowego testowania SKAT oraz system tekstów kontrolnych i diagnostycznych dla EC2134 – DMES i DTLU.
Podstawowym systemem operacyjnym dla EC1034 jest OS–7/JS. System ten składa się z wersji SVS, która może pracować samodzielnie lub jako maszyna wirtualna pod VM/JS–P oraz z wersji BPS, ukierunkowanej na przetwarzanie wsadowe.
Wersja BPS może pracować tylko jako maszyna wirtualna. OS –7/JS wyposażony jest w wirtualną wersję systemu Obsługi Sieci Terminali SKOT, systemu zarządzania hierarchiczną bazą danych HADES oraz system sterowania konfiguracjami wielomaszynowymi ASP.
Drugim systemem operacyjnym, który umożliwia „łagodne przejście" z oprogramowaniem użytkowym pracującym pod takimi systemami jak DOS/JS–P 2.2, OS/JS–P 5.01, OS/VS1, czy OS–6/JS na system OS–7/JS jest system maszyn wirtualnych VM/JS–P.
VM/JS–P umożliwia wielu użytkownikom jednoczesną pracę na symulowanych „maszynach wirtualnych" z różnymi systemami operacyjnymi RIAD lub IBM. VM/JS–P posiada efektywny system monitorowy CMS służący do tworzenia i uruchamiania programów.
OS/VS1 pracujący pod VM/JS–P pozwala na tworzenie systemów teleprzetwarzania opartych o telekomunikacyjną metodę dostępu VTAM lub TCAM–10 i sieciowy program sterujący NCP w EC 8371.01.
Systemy programowania EC1034 są rozszerzone o translator optymalizacyjny języka PL/1 oraz translatory uniwersalnych języków programowania ADA i PROLOG.
Możliwości funkcjonalne procesora EC2134 pozwalają ponadto na eksploatację systemów operacyjnych JS EMC:

- ▲ DOS–4/JS,
- ▲ OS/JS–P 5.01 pracujący samodzielnie lub pod kontrolą nadsystemu VM/JS–P (ekwiwalent SVM),
- ▲ odpowiedniki systemów operacyjnych DOS/VS i OS/VS1.

W dalszym ciągu omówiono systemy operacyjne OS/JS–P 5.01, VM/JS–P oraz OS/VS1, które będą wraz z systemem EC1034 dostarczane w pierwszej kolejności.

System OS/JS–P 5.01

System ten jest podstawowym systemem operacyjnym opracowanym dla komputera EC1032. Ponieważ architektura EC1034 obejmuje funkcjonalne możliwości EC1032, system OS/JS–P 5.01, głównie MVT, może być użytkowany jako system operacyjny na EC1034, chociaż nie zawiera obsługi pełnych możliwości tego komputera.

Możliwości funkcjonalne

Wymagania odnośnie pamięci operacyjnej, zasobów sprzętowych i urządzeń zewnętrznych

Pamięć operacyjna

512 kB	Wymagane dla pracy wsadowej (MVT),
768 KB	Wymagane dla pracy wsadowej z wykorzystaniem podsystemu ASP lub dla pracy z podsystemem TSO,
1 MB	Minimum dla pracy wsadowej sterowanej podsystemem ASP, z jednoczesnym wykorzystaniem teleprzetwarzania lub podsystemu TSO,
2 MB	Zalecana wielkość pamięci operacyjnej przy równoczesnej pracy wsadowej i konwersacyjnej.

Dalsze rozszerzenie (do 16 MB) zwiększają możliwości stosowania systemów teleprzetwarzania i konwersacyjnych.

Urządzenia zewnętrzne

- Minimum 4 jednostki typu EC5061 lub dwie jednostki EC5066/5067 dla pracy wsadowej. Przy pracy z systemami teleprzetwarzania lub podsystemem konwersacyjnym TSO wymagania na pamięć zewnętrzną wzrastają zgodnie z potrzebami użytkowników.
- 1 czytnik kart,
- 1 – 2 drukarki wierszowe,
- 1 – 2 konsole operatorskie lub monitory ekranowe,
- zestaw taśm magnetycznych (2 – 4 urządzenia).

W przypadku systemów teleprzetwarzania wymagany jest minimum jeden procesor EC8371.01 pracujący w reżimie EP lub NCP.

Podstawowe komponenty i ich funkcje

Program sterujący

Program sterujący nadzoruje przebieg wszystkich programów w warunkach wieloprogramowości, zapewnia łączność operatora z systemem, steruje przydziałem zasobów systemu (pamięć operacyjna, czas procesora, urządzenia zewnętrzne, moduły programowe).
Standardowo program sterujący MVT przeznaczony jest do obsługi zadań wsadowych wprowadzanych z jednego lub kilku strumieni wejściowych (z urządzeń lokalnych). Każde z zadań przechodzi przez następujące fazy obsługi:

- wczytanie/interpretacja,
- inicjowanie,
- przetwarzanie,
- kończenie,
- wprowadzanie wyników na określone urządzenie wejścia/wyjścia.

Program sterujący MVT umożliwia równoczesne realizowanie do 15 niezależnych zadań użytkowych, umieszczonych w dynamicznie przydzielanych obszarach pamięci operacyjnej (tzw. regionach).
Zadania przetwarzane są zgodnie z ich priorytetami. Poszczególne fazy obsługi dla różnych zadań są realizowane niezależnie, co umożliwia równoległe wykonywanie operacji wczytywania zadań i danych oraz ich przetwarzanie i wyprowadzanie wyników.

Metody dostępu

W systemie OS/JS–P 5.01 istnieją cztery metody dostępu do danych związane z organizacją zbiorów: metoda sekwencyjnego, bibliotecznego bezpośredniego i indeksowo–sekwencyjnego dostępu (SAM, PAM, DAM, ISAM).
W systemie OS/JS–P 5.01 istnieje również metoda dostępu do urządzeń graficznych (GAM) oraz dwie metody dostępu do urządzeń teletransmisji (BTAM, TCAM).

Podsystemy

System operacyjny OS/JS–P 5.01 zawiera dwa podsystemy umożliwiające przetwarzanie zadań w trybie konwersacyjnym (CRJE, TSO) oraz podsystem organizacji przetwarzania zadań na zestawach wielomaszynowych (ASR).
System OS/JS–P 5.01 zabezpiecza również współpracę z systemem programowania PASCAL oraz podsystemami SKOT i HADES, pozwalającymi na tworzenie i efektywne wykorzystanie baz danych.

Inne programy systemowe

- Program łączący,
- Program kodujący,
- Assembler,
- Assembler IF (odpowiednik Assembler VS),
- Program sortowania (odpowiednik programu sortowania OS/JS 6.1),
- Programy pomocnicze (odpowiedniki programów pomocniczych VS1 i OS/JS 7.0)
  IEHPROGM
  IEHMOVE
  IEHLIST
  IEHDASDR
  IEHATLAS

- Program obsługi zbiorów danych (odpowiednik programów VS1 i OS/JS 7.0)
  IEBCOPY
  IEBGENER
  IEBPTPCH
  IEBUPDTE
  IEBDG
  IEBEDIT
  IEBISAM
  IEBCOMPR
- Specjalne programy pomocnicze
  GTF
  IMBLIST
  IMDMAP
  IMDPRDMP
  IMASPZAP
  EREP
- Systemy programowania
  ALGOL
  COBOL
  FORTRAN
  PL/1
  RPG
- Systemy testowania
  OLTEP
  TOTE
- Programy statystyki użytkowania systemu (SMF),
- Programy dynamicznej rekonfiguracji urządzeń (DDR),
- Programy punktów kontrolnych i restartu zadań.

Akceptowalność oprogramowania

System operacyjny OS/JS–P 5.01 akceptuje oprogramowanie użytkowe opracowane dla komputerów RIAD 1/2 i IBM 360/370 (pracujące pod kontrolą systemu OS 21.7/0S 21.8). System ten akceptuje też programy użytkowe systemów OS/VS1 i OS/VS2 pod warunkiem, że programy te nie wykorzystują specyficznych funkcji tych systemów związanych z obsługą pamięci wirtualnej i nowych metod dostępu (VSAM, VTAM).

System VM/JS–P

System VM/JS–P jest nowoczesnym systemem operacyjnym, który dzieląc zasoby i możliwości jednego zestawu komputerowego opartego o procesor EC2134 organizuje wielu użytkownikom ich własne wirtualne maszyny. Drogą programowej symulacji zasobów sprzętowych i programowych maszyna wirtualna pracuje jak maszyna rzeczywista. Maszyna wirtualna podobnie jak rzeczywista posiada następujące elementy:

- pamięć wirtualną,
- procesor wirtualny,
- konsolę wirtualną,
- wirtualne urządzenia wejścia/wyjścia,
- wirtualne kanały.

Użytkownik maszyny wirtualnej może wykonywać takie same funkcje jak użytkownik maszyny rzeczywistej, lecz zamiast pulpitu technicznego komputera ma do dyspozycji wirtualną konsolę systemową.

System VM/JS–P jako system maszyn wirtualnych daje zwiększenie efektywności pracy danej instalacji komputerowej, a także ułatwia organizację procesu przetwarzania.

Komponenty systemu VM/JS–P

Funkcje systemu VM/JS–P rozłożone są pomiędzy jego cztery składowe części:

- program sterujący CP pełniący nadrzędną rolę w systemie. Steruje on wszystkimi zasobami rzeczywistej maszyny cyfrowej i organizuje równoległą pracę maszyn wirtualnych,
- system konwersacyjny CMS dający użytkownikowi szeroką gamę funkcji w reżimie dialogowym. Stanowi on doskonałe narzędzie do tworzenia i aktualizacji oprogramowania,
- system zdalnego przesyłania zbiorów – RSCS, który umożliwia wprowadzenie i wysyłanie zbiorów danych z/do zdalnych stacji wsadowych wchodzących w skład sieci teleprzetwarzania RSCS,

- interakcyjny podsystem analizy błędów – IPCS, który umożliwia zbieranie i analizę raportów o błędach występujących w systemie maszyn wirtualnych.

Program sterujący CP i system konwersacyjny CMS stanowi trzon systemu VM/JS–P. Natomiast systemy RSCS i IPCS realizują funkcje opcjonalne i pomocnicze.

Minimalna konfiguracja rzeczywista niezbędna do pracy systemu VM/JS–P powinna posiadać:

- 1 procesor EC2134 z PAO 512 KB,
- 1 konsolę systemową,
- 1 drukarkę,
- 1 czytnik kart,
- 2 jednostki pamięci o bezpośrednim dostępie,
- 1 jednostkę pamięci taśmowej,
- 1 kanał bajtmultiplekserowy,
- 1 kanał blokmultiplekserowy

Systemy operacyjne maszyn wirtualnych

Użytkownicy maszyn wirtualnych mogą pracować jednocześnie z tym samym lub różnymi systemami operacyjnymi; mogą również inicjować pracę programów niezależnych. W maszynach wirtualnych można inicjować zasadniczo pracę wszystkich systemów operacyjnych dostępnych dla komputerów JS serii RIAD we wszystkich dostępnych wersjach. Aktualnie zalecane systemy można ująć w następujące grupy:

- Ogólne systemy wsadowe:
  DOS, DOS/VS, DOS–4/JS, OS/JS–P 5.01 z ASP, OS/JS–P 5.01 (wersje MFT i MVT), OS/VS1 i OS/VS2,
- Systemy wielodostępne:
  VM/JS–P i OS/JS–P 5.01 z TSO;
- Składowe systemu VM/JS–P:
  CMS, RSCS, IPCS.

Ponadto w maszynach wirtualnych mogą pracować różne programy niezależne, a w tym:

- programy pomocnicze (np. inicjowanie dysków),
- autonomiczne systemy testowania (np. OLTEP, ST370).

Wszystkie maszyny wirtualne (ich systemy operacyjne i programy niezależne) pracują w stanie „problem", a program sterujący CP śledzi i realizuje wszelkie przerwania oraz instrukcje uprzywilejowane.

W ramach systemu VM/JS–P tylko program CP pracuje w stanie „supervisor".

Program sterujący CP

Program sterujący CP w systemie maszyn wirtualnych VM/JS–P pełni rolę nadrzędną. Do podstawowych funkcji programu CP należy:

- zarządzanie wszystkimi zasobami rzeczywistej instalacji komputerowej,
- organizacja i sterowanie równoległą pracą maszyn wirtualnych.

Na programie CP ciąży odpowiedzialność za właściwy podział pamięci wirtualnej, urządzeń wejścia/wyjścia i dostęp do procesora rzeczywistego w sposób zapewniający bezkolizyjność przy równoległej pracy wielu maszyn wirtualnych.

Jako jedyny program pracujący w stanie „supervisor" realizuje wszystkie instrukcje uprzywilejowane i przerwania systemów operacyjnych maszyn wirtualnych.

Na poziomie programu sterującego dostępny jest język komend CP o szerokim zakresie działania. Komendy programu CP dostępne są na różnych poziomach pracy. Służą one do inicjowania i zamykania sesji maszyn wirtualnych. Program sterujący po zgłoszeniu się użytkownika maszyny wirtualnej z dowolnej konsoli (obsługiwanej przez program CP) inicjuje pracę maszyny wirtualnej zgodnie z parametrami określonymi w pozycji katalogu systemu VM/JS–P.

W systemie maszyn wirtualnych stosowana jest technika podziału czasu tak, że jeden rzeczywisty procesor symuluje pracę wielu procesorów wirtualnych. Każda maszyna wirtualna okresowo otrzymuje dostęp do rzeczywistego procesora centralnego na pewien odcinek czasu. Program CP decyduje o tym, jak często oraz jak długi odcinek czasu pracy procesora rzeczywistego ma otrzymać dana maszyna wirtualna. Przed podjęciem odpowiedniej decyzji, program CP sprawdza częstotliwość zgłoszeń z konsoli i przerwań od urządzeń poszczególnych maszyn wirtualnych. W przypadku dużej ilości zgłoszeń i przerwań program CP kwalifikuje daną maszynę wirtualną jako konwersacyjną i przydziela jej krótkie odcinki czasu z większą częstotliwością. Natomiast pozostałe, niekonwersacyjne maszyny wirtualne, otrzymują dłuższe odcinki czasu pracy procesora lecz z mniejszą częstotliwością.

Ponadto program CP przydziela maszynie wirtualnej dany odcinek czasu pracy procesora rzeczywistego tylko wówczas, gdy dana maszyna jest gotowa do pracy: tzn. nie jest w stanie oczekiwania na jakieś zasoby (np. kodowanie strony z pamięci zewnętrznej) lub na zakończenie operacji wejścia/wyjścia.

Zarządzanie pamięcią maszyn wirtualnych

Z każdą maszyną wirtualną związana jest pamięć wirtualna, której wielkość określana jest w pozycji katalogu opisującej daną maszynę. Pamięć maszyny wirtualnej jest organizowana i sterowana przez program CP, jako pamięć wirtualna, lecz maszyna wirtualna funkcjonuje tak samo jak by miała określoną pamięć rzeczywistą.
Pamięć przypisana do danej maszyny wirtualnej może być zarówno mniejszą jak i większą od pamięci maszyny rzeczywistej.
W katalogu każdej maszyny wirtualnej określane są dwa parametry dotyczące pamięci: pierwotna (podstawowa) wielkość pamięci oraz maksymalna wielkość, do której pierwsza wielkość może być zwiększana dynamicznie zgodnie z potrzebami użytkownika.
Systemy operacyjne maszyn wirtualnych mogą pracować w rozszerzonym trybie sterowania co oznacza, że mogą organizować kolejny poziom pamięci wirtualnej ponad pamięcią wirtualną sterowaną przez program CP. Systemami, które mają tą zdolność są: OS/VS1, OS/VS2, DOS/VS oraz VM/JS–P, przy czym VM/JS–P może organizować kilka pamięci wirtualnych.

Zarządzanie operacjami wejścia/wyjścia maszyn wirtualnych

Podstawą koncepcji i organizacji wirtualnych urządzeń zewnętrznych jest mechanizm SPOOL, polegający na pośrednim buforowaniu danych w zbiorach typu SPOOL. W maszynach wirtualnych używane są urządzenia wirtualne, zatem operacje wejścia/wyjścia maszyn wirtualnych związane z urządzeniami wirtualnymi kierowane są do zbiorów typu SPOOL.
Konsolą maszyny wirtualnej w systemie VM/JS–P może być:

- lokalny monitor ekranowy,
- zdalny monitor ekranowy,
- zdalna końcówka EC8575M.

podłączone do maszyny rzeczywistej.
Wirtualna konsola umożliwia użytkownikowi maszyny wirtualnej normalną komunikację z systemem, analogicznie jak operator komunikuje się poprzez systemową konsolę operatorską w środowisku maszyny rzeczywistej.
Za wszystkie operacje związane z urządzeniami wirtualnymi odpowiedzialne są systemy operacyjne maszyn wirtualnych. Natomiast konwersje tych operacji do urządzeń rzeczywistych realizuje program sterujący CP, jako jedyny dyspozytor wszystkich urządzeń rzeczywistej instalacji komputerowej.
Urządzenia wejścia/wyjścia wymagane dla danej maszyny wirtualnej mogą być przydzielane:

- na cały czas trwania sesji (pracy) maszyny wirtualnej, poprzez wyspecyfikowanie potrzebnej konfiguracji urządzeń w pozycji katalogu VM/JS–P dla danej maszyny wirtualnej,
- na czas faktycznego wykorzystania urządzenia przez daną maszynę wirtualną, przydzielanie i zwalnianie dynamicznie w trakcie trwania sesji.

Rozważane są też dwa inne sposoby przypisywania rzeczywistych urządzeń wejścia/wyjścia do maszyny wirtualnej:

- przypisanie do wyłącznego użytku przez użytkownika jednej maszyny wirtualnej, czyli dedykowanie urządzenia danej maszynie,
- przypisanie częściowe z możliwością wspólnego wykorzystywania danych urządzeń przez kilka maszyn wirtualnych.

Dedykowanie urządzenia do jednej maszyny wyklucza równoległe wykorzystanie go przez inne maszyny wirtualne. Ten tryb wykorzystywania urządzeń należy zatem ograniczyć do niezbędnych przypadków. Stosowanie tego trybu jest jednak konieczne dla urządzeń pamięci taśmowej. W przypadku konieczności dedykowania urządzeń zalecane jest dynamiczne ich przydzielanie i zwalnianie, aby ograniczyć czas ich zajętości do czasu faktycznego wykorzystania.
Typowym i zalecanym trybem wykorzystania wolnych urządzeń zewnętrznych i pamięci dyskowej jest częściowe przydzielanie urządzeń równolegle do kilku maszyn wirtualnych. Dyski wirtualne zwane tu minidyskami stanowią część dysku rzeczywistego (kilka kolejnych cylindrów); w szczególności mogą zajmować całą pojemność dysku a minimalnie 1 cylinder.

W czasie dostępu do minidysków obowiązują konwencje analogiczne jak dla dysków rzeczywistych z niewielkimi odstępami.
Mechanizm SPOOLINGu stosowany do symulowania podstawowych urządzeń zewnętrznych daje dużą elastyczność i swobodę manipulowania danymi w całym kompleksie maszyn wirtualnych.

System konwersacyjny CMS

System CMS, jako druga (po CP) główna składowa systemu VM/JS–P, to prosty system operacyjny umożliwiający i organizujący pracę w reżimie dialogowym.
Jest to system operacyjny wyłącznie dla maszyn wirtualnych ściśle współpracujący z programem sterującym CP. Jest on systemem jednoprogramowanym, ale równolegle może pracować kilka jego kopii w kilku maszynach wirtualnych.
CMS realizuje funkcje związane z bezpośrednim przetwarzaniem dyrektyw i zleceń użytkownika. Posiada własny język komend o szerokich możliwościach, w ramach którego wyróżnia się:

- komendy systemowe CMS,
- komendy użytkowe (rozszerzane przy pomocy procesora EXEC),
- komendy programu sterującego CP.

Procesor EXEC stanowi dogodny mechanizm rozszerzania zakresu komend CMS o procedury, co w efekcie umożliwia dużą automatyzację pracy użytkowników.
W ramach tych tworzonych procedur można wykorzystywać szeroki zakres możliwości komend CMS.
Istnieje też możliwość wydawania komend CMS z programów użytkowych (za pośrednictwem SVC).
Głównym zadaniem stawianym przed systemem CMS jest stworzenie wygodnego mechanizmu do opracowywania nowego i aktualizacji istniejącego oprogramowania a w szczególności przygotowanie zadań do wykonywania pod system OS.
System CMS poprzez rozbudowany język komend i własną organizację zbiorów wprowadza wygodną technologię opracowywania oprogramowania a w tym umożliwia:

- tworzenie i aktualizację modułów źródłowych,
- tłumaczenie programów źródłowych,
- łączenie programów,
- testowanie programów,
- wykonywanie programów.

Z uwagi na jednoprogramowość systemu CMS wskazane jest wydzielenie procesów wsadowych kompilacji (tłumaczenia, testowania i wykonywania programów) od procesów dialogowych /interakcyjnych. W tym celu jedną z maszyn wirtualnych sterowanych przez CMS można przystosować wyłącznie do pracy w trybie przetwarzania wsadowego (CMS–BATCH).
Przy takiej organizacji pracy użytkownicy kilku maszyn wirtualnych pracując dialogowo, przekazują przygotowane programy źródłowe w celu tłumaczenia i wykonania do uruchomionej uprzednio takiej maszyny CMS–BATCH.
Zlecenia przekazania do tej maszyny realizowane są szeregowo wg zasady FI/FO. Po wykonaniu zleceń wyniki przekazywane są zwrotnie do pierwotnej maszyny wirtualnej pracującej w trybie dialogowym. Taka organizacja zwiększa efektywność pracy maszyn wirtualnych sterowanych przez CMS.

System zdalnego przesyłania zbiorów RSCS

System RSCS jest jedną z czterech składowych systemu VM/JS–P i jest to system przystosowany do pracy w maszynie wirtualnej wyłącznie pod kontrolą programu sterującego CP.
System ten steruje przesyłaniem zbiorów danych w ramach sieci zdalnych stacji połączonych z maszyną wirtualną RSCS. Maszyna wirtualna RSCS jest to maszyna pracująca z systemem RSCS a nazywana jest też lokalną stacją wsadową.
Przesyłane zbiory danych mogą zawierać zadania wprowadzane ze zdalnych stacji a kierowane do wykonania w określonej maszynie wirtualnej; zwrotnie wyprowadzane mogą być wyniki tych zadań.
W sieci zdalnych stacji mogą być stacje wsadowe nieprogramowane (np.IBM 2780) lub programowane (oparte o procesor EC2032 lub EC2134) łączone przez komutowanę i niekomutowane linie typu BSC.
System RSCS w szczególności umożliwia automatyczne przesyłanie zbiorów danych:

- z maszyny wirtualnej do zdalnej stacji RSCS,
- z jednej zdalnej stacji wsadowej RSCS do drugiej,

- z maszyny wirtualnej do zdalnej stacji wprowadzania zadań (typu RJE),
- ze stacji wsadowej RSCS do zdalnej stacji RJE,
- ze zdalnej stacji RSCS do wirtualnej maszyny pracującej z systemem CMS w trybie wsadowym (CMS–BATCH).

Systemami zdalnego wprowadzania zadań (typu RJE) mogą być: HASP, ASP, JES, RES i RJE. Systemy te są podsystemami odpowiednich systemów operacyjnych takich jak: DOS/JS–P, DOS/VSE, OS/JS–P lub OS/VS.

System RSCS pracuje we własnej maszynie wirtualnej, niezależnie od innych systemów operacyjnych pod kontrolą programu strującego CP.

Posiada on własny supervisor i programy obsługi linii (dla stacji programowanych i nieprogramowanych).

System operacyjny OS/VS1

System operacyjny OS/VS1 dla systemu EC1034 jest kompatybilnym rozszerzeniem systemu OS/RIAD–1 ze stałą ilością akcji (MFT) wykorzystującym dynamiczną translację adresów (DAT) oraz tryb rozszerzonego sterowania (EC). System ten pozwala na korzystanie z 16 MB pamięci wirtualnej. Organizacja pamięci wirtualnej OS/VS1 jest podobna, do organizacji pamięci rzeczywistej OS/RIAD–1 MFT; (wieloprogramowość ze stałą ilością zadań).

Ponieważ OS/VS1 jest rozszerzoną wersją OS MFT i większość programów pisanych pod OS MFT powinna w zasadzie pracować pod OS/VS1, jeżeli nie będą one wykorzystywać:

- słowa statusu programu (PSW), które jest różne dla OS MFT i OS/VS1
- dolnego obszaru adresowego pamięci operacyjnej, który ma specjalne przeznaczenie,
- modyfikacji użytkownika w programie sterującym OS MFT,
- EXCP z wyjściami programowymi napisanymi przez użytkownika.

Pamięć wirtualna jest przestrzenią adresową, którą użytkownik „widzi" jak pamięć rzeczywistą. Programy są praktycznie pamiętane w pamięci zewnętrznej, zwanej pamięcią zewnętrzną stron, podzieloną na bloki po 2 KB, zwane slotami. Podobnie, same programy są podzielone na bloki 2 KB zwane stronami, a pamięć rzeczywista podzielona jest na bloki 2 KB zwane ramami stron. System przesyła strony programu z zewnętrznej pamięci stron do pamięci rzeczywistej, gdy strony te potrzebne są do wykonywania programów. Podczas wykonywania programu adresy pamięci wirtualnej są automatycznie tłumaczone na faktyczne adresy pamięci rzeczywistej.

Proces ściągania potrzebnych stron i usuwania stron nieużywanych zwany jest stronicowaniem i jest on niewidoczny dla użytkownika.

Mimo, że OS/VS1 przeznaczony jest głównie do pracy w środowisku stronicowanym, to program sterujący pozwala na wykonywanie programów, które nie mogą być stronicowane. Programy te muszą pracować z opcją „virtual=real", pozwalającą na przydzielenie potrzebnej pamięci rzeczywistej dla zadania z adresami pamięci rzeczywistej odpowiadających adresom pamięci wirtualnej.

Wymagania sprzętowe systemu OS/VS1

Minimalna konfiguracja systemu komputerowego EC1034 winna obejmować:

- 160 KB pamięci rzeczywistej,
- kanał bajtmultiplekserowy,
- 1 czytnik kart,
- 1 drukarka,
- 1 konsola operatora,
- kanał blokmultiplekserowy,
- 3 jednostki EC5061 lub 2 jednostki EC5067,

Ponadto system operacyjny wykorzystuje następujące możliwości funkcjonalne jednostki centralnej EC2134:

- dynamiczna translacja adresów (DAT),
- ochrona pamięci operacyjnej,
- czasomierz procesora,
- zegar czasu dobowego,
- monitorowanie,
- rejestracja zdarzeń programowych.

Maksymalna pamięć rzeczywista obsługiwana w systemie OS/VS1 wynosi 8 MB.

Podstawowe komponenty

OS/VS1 zawiera następujące, nowe (w stosunku do MFT), funkcje:

- zabezpiecza, przy pomocy DAT, użycie pojedynczej pamięci wirtualnej o wielkości 16 MB,
- JES (Job Entry Subsystem), który pozwala na bardziej efektywne wykonywanie operacji

we/wy. JES wykonuje funkcje wejściowego RDR i wyjściowego WTR z MFT, oraz funkcje spoolingu MFT HASPII,

- RES (Remote Entry Services), który jest logicznym i funkcjonalnym rozszerzeniem JES. RES zastępuje OS RJE i zabezpiecza funkcje podobne do funkcji dostępnych w HASPII RJE,
- zmodyfikowane inicjowanie zadań pracujących w małych regionach; zredukowano zawartość kolejki zadań, wprowadzono nową technikę alokacji urządzeń we/wy,
- dynamiczne wybieranie akcji,
- VSAM (Virtual Storage Access Method) – metoda dostępu, która jest lepsza w podsystemie baz danych niż ISAM,
- VTAM (Virtual Telecommunications Access Method) – metoda dostępu, która zabezpiecza tryb NCP dla EC8371.01,
- automatyczne inicjowanie systemu oraz nowe i rozszerzone komendy operatorskie,
- dodatkowa ochrona bloków sterujących wewnątrz regionu, ochrona czytania, APF (Authorized Program Facility).

Program sterujący

Program sterujący wykonuje cztery główne funkcje:

- zarządzanie zadaniami,
- zarządzanie akcjami,
- zarządzanie danymi,
- zarządzanie w warunkach błędu.

Zarządzanie zadaniami

Funkcje zarządzania zadaniami są w MFT i VS1 logicznie takie same. Wprowadzone modyfikacje mają na celu umożliwienie pracy w środowisku stronicowanym, a także zwiększenie efektywności i funkcjonalności systemu. Modyfikacje te dotyczą między innymi:

- równomiernego obciążenia kanałów i urządzeń we/wy,
- obsługi zegara dobowego,
- prealokacji zewnętrznej pamięci dla systemowych zbiorów danych (SPOOL),

Ponadto procedury wprowadzania i wyprowadzania są wielodostępne, wszystkie programy używają jednej kopii każdej z tych procedur, natomiast zdania JCL są interpretowane przez inicjatory zamiast przez readery.

Zarządzanie akcjami

Procedury zarządzania akcjami sterują przydzielaniem i użyciem CPU, pamięci wirtualnej, pamięci rzeczywistej i zasobami programowymi.
Główną zmianą pomiędzy zarządzaniem akcjami w MFT i VS1 jest dodanie supervisora stronicowania, zarządzającego pamięcią wirtualną.
Funkcje supervisora stronicowania to:

- rozpoznanie warunku braku strony,
- wybranie odpowiedniego bloku pamięci rzeczywistej dla brakującej strony,
- utrzymywanie rezerwy dostępnych bloków pamięci rzeczywistej,
- przesyłanie, jeśli potrzeba, strony z pamięci rzeczywistej do pamięci zewnętrznej stron,
- rozpoznanie potrzeby zachowania danej strony w pamięci rzeczywistej.

Supervisor pamięci wirtualnej przydziela i zwalnia pamięć rzeczywistą. Wszystkie żądania czynione wobec pamięci rzeczywistej w MFT są czynione w VS1 wobec pamięci wirtualnej (np. FREEMAIN i GETMAIN).

Zarządzanie w warunkach błędu

Dodatkowo do procedur MCH, CCH, APR i DDR dostępnych w MFT dodano procedury MIC (Missing Interruption Checker), które badają aktywne operacje we/wy. Jeżeli znajdzie się aktywna operacja we/wy, która oczekuje na przerwanie Chanel End lub Device End dłużej niż ustalony okres czasu, to wysyłany jest komunikat do operatora.

JES

JES (Job Entry Subsystem) jest standardowym podsystemem, który pozwala na spooling i sterowanie strumieniem wejściowym i wyjściowym.
JES zawiera dużą część funkcji typu III programu HASP systemu OS/JS MFT. JES podlega stronicowaniu, zajmuje on tylko tyle pamięci rzeczywistej, ile potrzeba by wykonać potrzebną funkcję.
JES wykonuje trzy podstawowe funkcje:

- cały strumień wejściowy jest kierowany z urządzenia wejściowego na urządzenie bezpośredniego dostępu. Zapis dokonywany jest w postaci odpowiedniej dla dalszego przetwarzania,

- strumień wyjściowy, przeznaczony do wyprowadzania na drukarkę, jest zapamiętywany na urządzeniu o bezpośrednim dostępie, a w odpowiedniej chwili wyprowadzany jest na drukarkę lub dysk elastyczny urządzenia EC5075,
- jeśli zasoby systemu są dzielone, JES tak ustala kolejność wykonywanych prac, by jak najlepiej zasoby te wykorzystać.

RES

RES (Remote Entry Services) jest logicznym i funkcjonalnym rozszerzeniem JES. RES rozszerza funkcje JES tak, że zdalni użytkownicy mogą być przyłączeni do OS/VS1. Używając RES można przesyłać zadania i komendy z terminali, a wyniki przesyłać z powrotem. RES zabezpiecza wszystkie funkcje zdalnego przetwarzania wsadowego zadań. Używając zwykłych zadań JCL użytkownik może przesłać zadanie lub wsad zadań ze swojej końcówki bezpośrednio do systemu. Poprzez użycie wydzielonego podzbioru komend operatorskich, użytkownik może ingerować w wykonanie swego zadania.

Organizacja pamięci

Organizacja pamięci rzeczywistej

Pamięć rzeczywista OS/VS1 podzielona jest na obszar stronicowany i obszar niestronicowany. Obszar niestronicowany położony w dolnej części pamięci rzeczywistej zawiera jądro systemu i zadania wykonywane w trybie V=R. Rozmiar obszaru niestronicowanego zależy od wielkości pamięci, którą użytkownik potrzebuje by wykonać swoje programy w trybie V=R, wielkości jądra systemu, obszarów SQA i RMS.
Obszar stronicowany, położony w górnej części pamięci rzeczywistej, zawiera aktualnie wykonywane części programów użytkowych oraz stronicowane, aktualnie potrzebne części supervisora. Obszar ten zawiera również dwa obszary wymienne: obszar wymienny SVC i obszar wymienny we/wy. W tym obszarze znajduje się również JES.
Supervisor stronicowania realizuje funkcje zarządzania zawartością pamięci rzeczywistej w reżimie wieloprogramowym z wymianą stronic.

Organizacja pamięci wirtualnej

Organizacja i przydział pamięci wirtualnej w OS/VS1 jest wyrażona w tablicach i blokach sterujących tworzonych w czasie inicjowania systemu i aktualizowanych w czasie jego pracy. Rozmiar pamięci wirtualnej jest ustalony w czasie generowania systemu i może być zmieniony podczas inicjowania systemu. Rozmiar pamięci wirtualnej może zmieniać się w granicach od 1024 KB do 16.384 KB i musi on być wielokrotnością 64 KB.

Organizacja zewnętrznej pamięci stron

Zewnętrzna pamięć stron jest używana do przechowywania zawartości obszaru stronicowanego pamięci wirtualnej (tz. od linii V=R do końca zdefiniowanej pamięci wirtualnej). Nośnikami pamięci zewnętrznej stron są urządzenia bezpośredniego dostępu EC5061, EC5067, EC5065. Pamięć dyskowa zarezerwowana na zewnętrzną pamięć stron zwana jest woluminem stron (zawiera zbiory SYS1.PAGE).
Wolumin stron może zawierać aż do ośmiu zbiorów SYS1.PAGE. Ścieżki w zbiorze stron zawierają pewną liczbę rekordów o wielkości 2 KB, zwanymi slotami. Wolumin stron musi być tak duży, by liczba slotów była większa lub równa liczbie stron zawartych między linią V=R i krańcem pamięci wirtualnej.

VM/JS–P Handshaking

Opcja ta pozwala na zwiększenie efektywności systemu OS/VS1 pracującego pod VM/JS-P poprzez:

- zamykanie zbiorów Spool CP przez OS/VS1 na zakończenie każdego kroku zadania,
- polepszenie obsługi przez CP warunku braku strony w maszynie wirtualnej OS/VS1,
- wykonywanie operacji systemu OS/VS1 w maszynie wirtualnej w trybie niestronicowanym,
- niewykonywanie przez program sterujący OS/VS1 pewnych procedur i uprzywilejowanych instrukcji, które są nieefektywne lub niekonieczne przy pracy na maszynie wirtualnej.

Dział 5.

TELEPRZETWARZANIE

System EC1034 opracowany został w ten sposób, aby mógł pracować jako kompleks elektronicznego przetwarzania danych z dużym systemem zdalnego przetwarzania danych. Przetwarzanie w czasie rzeczywistym i teleprzetwarzanie stanowią znaczne przybliżenie elektronicznego przetwarzania danych do użytkownika.

Przykładem wykorzystania teleprzetwarzania może być zapytanie o stan konta z filii banku. Zapytanie wprowadza się przez terminal, następnie przesyłane jest ono przez linie telekomunikacyjne do ośrodka obliczeniowego głównego oddziału banku. Pracujący tu komputer po otrzymaniu zapytania przerywa przebieg pracujących tu programów wsadowych i zapamiętuje ich stan, aby po zakończeniu obsługi zapytania móc ponownie podjąć przetwarzanie. Po sprawdzeniu poprawności i kompletności zapytania powoływany jest program obsługujący bazę danych i wyszukiwana jest informacja o stanie danego konta. Odnaleziona informacja przesyłana jest następnie przez linie telekomunikacyjne do terminala i wyprowadzana w sposób czytelny dla użytkownika. Komputer ośrodka obliczeniowego powraca do przetwarzania przerwanego wcześniej programu wsadowego.

Wymagania stawiane teleprzetwarzaniu

Prawidłowe działanie teleprzetwarzania wymaga spełnienia przez komputer specjalnych wymagań. Komputer EC1034 wszystkie te wymagania spełnia. Dzięki temu można go stosować we wszystkich dziedzinach m.in. takich jak kierowanie produkcją, prace naukowe, zdalne przetwarzanie wsadowe czy systemy informacyjne.

Możliwość sterowania teletransmisją

System teleprzetwarzania może obsługiwać rozproszone terytorialnie urządzenia i to zarówno przez ogólnie dostępne łącza telekomunikacyjne jak i linie wydzielone. Urządzenia i oprogramowanie przystosowane są do obsługi wielu wejść i wyjść istniejących w systemie.

Zmiana programu

Dla obsługi jednej transakcji program sterujący wybiera jeden spośród wielu programów, dlatego też jednostka centralna musi być przystosowana do bardzo szybkiej zmiany programu.

Ochrona pamięci

Przy wielu programach rezydujących w systemie jednocześnie, ciągłym ich przełączaniu i zmianie miejsca przechowywania, konieczna jest ochrona przed zmianą programu i danych przez inny program.

Linie przesyłania

Linia telekomunikacyjna jest drogą przesyłania impulsów elektrycznych pomiędzy dwoma lub więcej terminalami. Z zasady urządzenia teletransmisji danych mogą być ze sobą połączone w jednym z trzech układów połączeń: simpleks półdupleks i dupleks.

W układzie simpleks dane przesyłane są tylko w jednym kierunku.

W układzie półdupleks dane przesyłane są w obydwu kierunkach, jednakże w jednostce czasu tylko w jednym kierunku.

W układzie dupleks dane mogą być przesyłane w obydwu kierunkach jednocześnie.

Szeregowe i równoległe przesyłanie informacji

Informacje mogą być przesyłane równolegle lub szeregowo. W przypadku przesyłania równoległego, dla każdego bitu informacji przeznaczony jest jeden przewód elektryczny, a tym samym wszystkie bity (znaku, bajtu, słowa) informacji przesyłane są jednocześnie w jednostce czasu. Przy tego rodzaju przesyłaniu o nadaniu/odebraniu informacji świadczą dodatkowe sygnały na dodatkowych przewodach sterujących.
Jak wynika z tego realizacja przesyłania równoległego wymaga dużej ilości przewodów i koszt takiej linii przesyłania rośnie wraz z szerokością przesyłanej informacji.
Dlatego też w teleprzetwarzaniu stosuje się szeregowe przesyłania informacji, tzn. wszystkie jednostki informacji (bity) przesyłane są po jednym przewodzie szeregowo. Wydłuża to wprawdzie czas przesyłania, lecz radykalnie zmniejsza koszty. Przez linię telekomunikacyjną należy zatem rozumieć taką linię, w której informacja przesyłana jest szeregowo, bit po bicie.

Tryby przesyłania

Informacje mogą być przesyłane poprzez różne układy linii telekomunikacyjnych w następujących trybach transmisji:

- transmisja asynchroniczna ASC (nazwana również transmisją start–stopową) wykorzystuje bity startu i stopu do oznaczania początku i końca przesłanego znaku,
- transmisja synchroniczna eliminuje konieczność stosowania bitów startu i stopu, układy elektroniczne wysyłają specjalne ciągi bitów synchronizujące nadajniki i odbiorniki. Ciągi bitów synchronizujących generowane są automatycznie.
  Transmisja synchroniczna może być realizowana z protokołem BSC, SDLC lub HDLC.

Często użytkownik dzierżawi linię komunikacyjną od urzędu telekomunikacyjnego. Otrzymuje on wówczas tę linię do wyłącznego użytkowania, niezależnie od innych użytkowników sieci telekomunikacyjnej. Linia taka na stałe lub na określony czas zostaje wyłączona z komutacji.

Połączenia terminala z linią telekomunikacyjną

W niniejszym opracowaniu pojęciem "terminal" określa się urządzenie lub grupę urządzeń mogących generować i/lub odbierać sygnały przesyłane liniami telekomunikacyjnymi. Zgodnie z tą definicją terminale obejmują zarówno komputer EC1034 jak i pojedyncze urządzenia, takie jak np. punkt abonencki EC8575M.
Terminal może być połączony z innym terminalem linią punkt–punkt lub wielopunktową. Linia punkt–punkt łączy pojedynczy terminal z innym, natomiast linia wielopunktowa łączy ze sobą więcej niż dwa terminale. Terminale wykorzystujące tę samą linię mogą mieć (lecz nie muszą) możliwość kontaktowania się z wszystkimi pozostałymi.

Sposób kodowania informacji w linii telekomunikacyjnej

Zależnie od fizycznej realizacji linii telekomunikacyjnej (jej parametrów elektrycznych) stosowane są różne sposoby konwersji informacji, niezbędnej dla uniknięcia zniekształceń sygnałów w trakcie ich przesyłania.
Sposoby te wykorzystują następujące wielkości charakterystyczne sygnałów elektrycznych dla odwzorowania treści przesyłanej informacji ("0" lub "1") :

- natężenie prądu – wielkość natężenia lub kierunek prądu w linii przesyłanej,
- napięcie – wielkość napięcia lub jego kierunek w linii,
- częstotliwość – przesyłany w linii prąd zmienny przyjmuje jedną z dwóch częstotliwości.

Informacja przesyłana liniami telekomunikacyjnymi jest najpierw kodowana a następnie (po przesłaniu) dekodowana w Urządzeniach Transmisjii Danych.

Urządzenia transmisji danych

Urządzenie transmisji danych np. zwane modulatorem – demodulatorem lub modemem dokonuje modulacji i demodulacji informacji pomiędzy terminalami. Modulowanie polega na konwersji sygnałów cyfrowych (od terminala) na sygnały o częstotliwości akustycznej, które mogą być przesyłane przez linie telefoniczne. Demodulacja polega na ponownej konwersji sygnałów z linii telekomunikacyjnej na sygnały cyfrowe.

Dział 6.

URZĄDZENIA SYSTEMU EC1034

Jednostka centralna EC2134

Jednostka centralna EC2134, wyposażona w półprzewodnikową pamięć operacyjną, jest jednostką o wysokiej wydajności i szerokich możliwościach dla różnorodnych zastosowań. Pamięć operacyjna, wykorzystująca szybkie układy wielkiej skali integracji, posiada pojemność od 2 MB (2.097.152 bajty) do 64 MB (67.108.864 bajty). Układy kontroli i korekcji błędów automatycznie wykrywają wszystkie błędy pojedyncze i podwójne oraz korygują wszystkie błędy pojedyncze.
Rozbudowany system kontroli, korekcji błędów i diagnostyki zwiększa średnie czasy pomiędzy przekłamaniami i naprawami oraz ułatwia lokalizację uszkodzeń. EC2134 posiada adapter kanał–kanał o rozszerzonych funkcjach, który umożliwia tworzenie systemów wielomaszynowych. Zwiększenie ilości kanałów we/wy do ośmiu pozwala budować systemy o wielkiej pojemności pamięci operacyjnej i szybkich czasach reakcji.

Możliwości funkcjonalne

Jednostka centralna EC2134 posiada następujące możliwości funkcjonalne:

- uniwersalny zestaw instrukcji komputerów RIAD–3
- dynamiczna translacja adresów
- adresowanie realnej pamięci operacyjnej do 64 MB,
- półprzewodnikowa pamięć sterująca o pojemności 8 K x 80 bitów,
- protekcja segmentu,
- wspólny segment,
- ochrona najmłodszych adresów,
- pośrednie adresowanie w kanale,
- ochrona pamięci (zapis i odczyt),
- operacje bajtowo–zorientowane,
- bufor instrukcji (12 bajtów),
- zegar dobowy,
- czasomierz procesora,
- komparator zegara dobowego,
- powtórzenia instrukcji
- powtórzenia w kanale,
- kanał bajtmultiplekserowy,
- kanały blokmultiplekserowe,
- monitorowanie,
- operacje zmiennoprzecinkowe o rozszerzonej precyzji (128 bitów),
- adapter kanał–kanał,
- wspomaganie sprzętowe dla systemu operacyjnego VM,
- skok z zachowaniem licznika rozkazów,
- zerowanie we/wy,
- warunkowa wymiana PSW,
- zatrzymaj urządzenie,
- ograniczona fotografia kanału,
- przenieś odwrotnie pole znaków,
- obsługa zmian klucza w PSW,
- rozszerzenie mechanizmu regeneracji po błędzie,
- rozszerzone instrukcje dla pamięci kluczy w kanale,
- 26–bitowa adresacja pośrednia,
- testuj # blok pamięci.

Parametry techniczne

Szybkość przetwarzania wg mieszanki:
G I – 300 tys. op/s,
G III E – 420 tys. op/s,
G III D – 270 tys. op/s,
GPO WU II – 250 tys. op/s .
Czas wykonywania podstawowych operacji:
- ▲ dodawanie stałoprzecinkowe 1,5 μs,
- ▲ dodawanie zmiennoprzecinkowe 3 μs,
- ▲ mnożenie stałoprzecinkowe 6,2 μs,
- ▲ mnożenie zmiennoprzecinkowe 10 μs,
- ▲ dzielenie stałoprzecinkowe 12,7 μs,
- ▲ dzielenie zmiennoprzecinkowe 10,7 μs.

Pojemność pamięci operacyjnej:
Elementy DRAM 16 k – 2, 4 lub 6 MB ,
DRAM 64 k – 8, 16 lub 24 MB,
DRAM 256 k – 32 lub 64 MB.
Ilość kanałów:
bajtmultiplekserowe 1 lub 2 ,
blokmultiplekserowe 3 lub 6.

Maksymalna przepustowość we/wy	– 6,4 MB/s,
Maksymalna szybkość kanału BYMPX	– 0,1/0,25 MB/s
Maksymalna szybkość kanału BLMPX	– 2,2 MB/s
Długość słowa:	
procesor	– 32 + 4 bity
PAO	– 64 + 8 bitów
Cykl procesora i kanałów	– 250 ns
Czas dostępu do PAO:	
bez korekcji błędu	– 500 ns
z korekcją błędu	– 750 ns
Sterowanie procesora i kanałów	– mikroprogramowe
Kontrola i korekcja	– sprzętowa i mikroprogramowa (kontrola parzystości, poprawianie pojedynczych i wykrywanie podwójnych błędów PAO, powtarzanie instrukcji po błędach)
Diagnostyka	– sprzętowa, mikroprogramowa i programowa (fotografia stanu po błędzie, mikroprogramowe testy diagnostyczne lokalizujące uszkodzenie z dokładnością do elementu lub sygnału logicznego, rejestracja i edycja informacji o błędach przez system operacyjny)

Pobór mocy:
– procesor + 8 kanałów + PAO o max. pojemności – 4 KVA
Wymiary zewnętrzne (wys., szer., głęb.)
– procesor + 4 kanały + 1 moduł PAO (2, 8 lub 32 MB) – 1 szafa (1800 x 600 x 600 mm)
– procesor + 8 kanałów + 2 moduły PAO (4, 16 lub 64 MB) lub 3 moduły PAO (6 lub 24 MB) – 2 szafy (1800 x 600 x 600 mm)

Pamięci o bezpośrednim dostępie

Jednostka sterująca EC5561

Jednostka dyskowa EC5061

Pamięć dyskowa o bezpośrednim dostępie EC5561/5061 składa się z jednostki sterującej EC5561 oraz jednostek pamięci EC5061. Do jednej jednostki sterującej EC5561 można dołączyć do 9 jednostek dyskowych EC5061, przy czym aktywnych może być osiem, a jedna jest rezerwowa. Jednostki dyskowe EC5061 pracują z pakietem dyskowym EC5261. Każdy pakiet dyskowy ma pojemność 29,176 MB.
Pamięć dyskowa EC5561/5061 może więc mieć łączną pojemność od 29 milionów do 233

milionów bajtów pamięci o bezpośrednim dostępie. Średni czas dostępu do cylindra wynosi 50 ms, natomiast średni czas wyszukiwania informacji na ścieżce 12,5 mb. Szybkość przesyłania danych wynosi 312.000 bajtów/s.
Pamięć dyskowa EC5561/5061 ma możliwość czytania zapisanej w niej informacji z jednoczesnym porównywaniem z zadanym bajtem. Pozwala to na wyszukiwanie określonego rekordu lub zbioru. Możliwość kontynuowania zapisu ponad jedną ścieżkę pozwala na lepsze wykorzystanie pamięci w tych przypadkach, gdy rekord jest dłuższy niż jedna ścieżka. W tym przypadku zapis odbywa się w sposób ciągły ze ścieżki na ścieżkę, aż do zapełnienia całego cylindra.
Jednostka sterująca EC5561 wyposażona jest w przełącznik dwukanałowy, pozwalający jej na współpracę z dwoma kanałami dwóch systemów lub dwoma kanałami tego samego systemu.

Jednostka sterująca EC5567

Moduł sterujący EC5667

Jednostka dyskowa EC5067.02

Jednostka dyskowa EC5067

Pamięć dyskowa 100/200 MB stanowi dla systemu EC1034 pamięć o bezpośrednim dostępie zapewniającą modularność, wysoką wydajność i dużą pojemność. Własności te pozwalają na dogodne jej stosowanie w wielu dziedzinach elektronicznego przetwarzania danych, takich jak np. rezerwacja miejsc lotniczych, kierowanie przedsiębiorstwami i zakładami produkcyjnymi, obsługa banków danych.
Do jednostki sterującej EC5567 można dołączyć do czterech modułów sterujących EC5667. Do każdego modułu sterującego można z kolei podłączyć do czterech jednostek dyskowych EC5067.02 lub do ośmiu jednostek dyskowych EC5067.
Jednostka dyskowa EC5067.02 posiada dwa napędy dyskowe natomiast EC5067 jeden.
Dla obu typów jednostek dyskowych średni czas wybierania cylindra wynosi 30 ms, a średni czas wyczekiwania na informację wynosi 8,33 ms. Przesyłanie informacji odbywa się z szybkością 806.000 bajtów na sekundę.
Jednostka dyskowa EC5067.02 pracuje z pakietem dyskowym EC5266 o pojemności 100 MB natomiast jednostka dyskowa EC5067 z pakietem dyskowym EC5267 o pojemności 200 MB. Pakiety te nie są ze sobą wymienne.
Funkcje wykonywane przez moduł sterujący i jednostkę dyskową obejmują między innymi:
Wykrywanie położenia dysku, zwiększa znacznie wydajność kanału przez zwalnianie kanału na czas wyszukiwania rekordu,
Zwrot wielokrotny, pozwala na skierowanie do zestawu pamięci do ośmiu sekwencji rozkazów kanałowych (jednej na jedną jednostkę pamięci), przez co możliwe jest maksymalne wykorzystanie zestawu i przyczynia się do skrócenia czasu reakcji na rozkaz wejścia/wyjścia,
Powtórzenia kanałowe, które w przypadku błędnego przesyłania w kanale pozwalają na zainicjowanie powtórnego przesyłania bez interwencji programu jednostki centralnej.
Przełącznik dwukanałowy pozwala na współpracę jednostki sterującej EC5567 z dwoma kanałami dwóch systemów lub dwoma kanałami tego samego systemu.

Urządzenia wejścia / wyjścia na dyski elastyczne

Urządzenie wejścia/wyjścia na dyski elastyczne EC5075

Urządzenie wejścia/wyjścia na dyski elastyczne EC5075 jest wydajnym i ekonomicznym urządzeniem wprowadzania i wyprowadzania informacji do/z systemu EC1034. Jest ono niezbędne przy wprowadzaniu danych dla programów wsadowych. EC5075 zaprojektowane zostało do pracy z dyskami elastycznymi 8'', wykorzystywanymi w urządzeniach przygotowania danych (np. system przygotowania danych na dyskach elastycznych – PSPD 90); wczytuje informacje z szybkością 3600 rekordów na minutę i zapisuje informacje z szybkością 2.200 rekordów na minutę.
EC5075 posiada dwie niezależne jednostki dyskowe z oddzielnymi zasobnikami podającymi i odbierającymi o pojemności po 20 dysków. Pod kontrolą programu, dysk podawany jest automatycznie, jeden w jednym czasie, z zasobnika podającego i wprowadzany do pamięci w celu zapisu lub odczytu.
Po zakończeniu zapisu lub odczytu dysk jest automatycznie przenoszony do zasobnika odbierającego. Dyski są podawane i odbierane gdy urządzenie jest w stanie operatywności.

Monitory ekranowe

System monitorów ekranowych EC7910 jest zestawem jednostek monitorowych, sterujących i drukarek niezbędnych w systemach zapytaniowych, wprowadzaniu danych, zapisie informacji źródłowych, przetwarzaniu wielodostępnym. W układzie lokalnym szybkość przesyłania danych systemu EC7910 wynosi do 650.000 zn/s. (Zdalne podłączenie systemu EC7910 omówione jest w rozdziale 8 , Urządzenia transmisji).
System EC7910 obejmuje do 32 monitorów ekranowych EC7917 o pojemności ekranu 1920 znaków alfanumerycznych oraz do 26 drukarek trwałej kopii.
Lokalny system EC7910 tworzony jest z następujących urządzeń:

- jednostka sterująca EC7912,
- monitor ekranowy zależny EC7917,
- drukarka trwałej kopii EC7914,
- drukarka trwałej kopii EC7914M.

Jednostka sterująca EC7912

Jednostka EC7912 pozwala na tworzenie lokalnego zestawu w systemie EC1034. Posiada ona pamięci ekranów o pojemności po 1920 znaków.

Monitor ekranowy zależny EC7917

Monitor ekranowy EC7917 wykorzystuje do wyświetlania znaków lampę kineskopową oraz klawiaturę do wprowadzania informacji i operowania informacją wyświetlaną na ekranie. Informacje wyświetlane są w 24 wierszach po 80 znaków. Pola danych na ekranie mogą być definiowane programowo do takich atrybutów jak pole chronione i niechronione, pola alfanumeryczne lub numeryczne, brak wyświetlania czy wyświetlanie normalne lub ze zwiększoną intensywnością.

Drukarka trwałej kopii EC7914

Drukarka EC7914 drukuje informacje zawarte na ekranie z szybkością 180 zn/s.

Drukarka trwałej kopii EC7914M

Drukarka EC7914M drukuje informacje zawarte na ekranie z szybkością 100 zn/s.

Pamięci taśmowe

Jednostka sterująca EC5525.03

Jednostka EC5525.03 wyposażona jest we wszystkie układy elektroniczne niezbędne do koordynacji pracy jednostek pamięci EC5002.02. Zawiera ona również układy kontroli i diagnostyki pozwalające na szybkie zlokalizowanie ewentualnych uszkodzeń.
Jednostka sterująca pozwala na przyłączenie do ośmiu jednostek taśmowych EC5002.02. Równoległe podłączenie jednostek taśmowych do jednostki sterującej daje możliwość wyłączenia z eksploatacji (np.w celu naprawy) poszczególnych jednostek EC5002.02 bez konieczności przyłączania kabli i przerywania pracy innych jednostek. Przyłącznik dwukanałowy pozwala na podłączenie jednostki EC5525.03 do dwóch kanałów, dwóch systemów komputerowych lub do dwóch kanałów jednego komputera.

Jednostka taśmowa EC5002.02

Urządzenie EC5002.02 daje możliwość zapisu i odczytu informacji na taśmie magnetycznej o szerokości 1/2''. Przystosowane jest ono do pracy z gęstością zapisu 800 lub 1600 bpi na dziewięciu ścieżkach. Nominalny czas dostępu do informacji przy czytaniu wynosi 3 ms. Informacja zapisywana jest na taśmie metodą NRZ1 (dla gęstości 800 bpi) lub PE (dla gęstości 1600 bpi).
Automatyczne ładowanie taśmy – wraz z otwarciem opaski szpuli, o ile jest stosowana – pozwala na bardzo szybkie i łatwe przygotowanie jednostki pamięci do pracy.
Układy tachometryczne precyzyjnie nadzorują szybkość silników napędu taśmy i szpul, generując odpowiednie sygnały korekcyjne. Pewne przyleganie taśmy do rolki napędowej uzyskano dzięki podciśnieniu panującemu w zasobnikach taśmy oraz doprowadzonemu do rolki. Rozwiązania te pozwalają na uzyskanie krótkich czasów startu/stopu orat przewijania taśmy.
Zużycie taśmy i jej zanieczyszczenie jest minimalne dzięki pneumatycznemu prowadzeniu taśmy. Droga prowadzenia taśmy przez jednostkę, od szpuli do szpuli, zaprojektowane jest w ten sposób, aby warstwa magnetyczna stykała się jedynie z głowicą odczytująco–zapisującą. Podczas przewijania głowica jest od taśmy odsuwana.

Drukarki

Drukarka wierszowa EC7033M

Drukarka wierszowa EC7033M jest szybkim urządzeniem do wyprowadzania informacji w postaci tekstów. Sterowanie pracą mechanizmu drukującego odbywa się z jednostki sterującej zintegrowanej wraz z mechanizmem w jednej obudowie. Jednostka sterująca zawiera wszystkie układy niezbędne do współpracy z kanałem jednostki centralnej i mechanizmem drukującym oraz tester, pozwalający na autonomiczną kontrolę pracy drukarki.
Przesuw papieru sterowany jest z programu komputera lub z czytnika formatu, pozwalającego na przesuw papieru do 96 wierszy.
Szybkość drukowania jest przełączalna i może wynosić 550 lub 1100 wierszy/min. Repertuar znaków (96) obejmuje znaki alfabetu łacińskiego, cyrylicy, cyfry oraz znaki specjalne. Gęstość drukowania wynosi 10 zn/cal w poziomie 6 wierszy/cal w pionie.

Urządzenia kartowe

Czytnik kart EC6019

Czytnik kart przeznaczony jest do odczytu informacji zawartej na kartach perforowanych i wprowadzenia jej do komputera. Czytnik EC6019 odczytuje dane z 80 i 45 kolumnowych kart z szybkością 1200 kart / min. Podawanie kart odbywa się pneumatycznie, wąską jej stroną. Odczytywanie danych odbywa się w dwóch reżimach:
– dane przedstawione w kodzie KPK–12, tłumaczone są układowo na kod EBCDIC.
– dane przedstawione w dowolnym kodzie przesyłane są do komputera bez tłumaczenia.
Zasobnik podający mieści 1950 kart, zasobnik odbierający również. Drugi zasobnik odbierający, przyjmujący karty na których wykryto błąd, ma pojemność 300 kart. Układy sterujące pozwalają na pracę w reżimie diagnostycznym. Umożliwiając kontrolę układów elektronicznych poza zestawem komputerowym.

Urządzenia taśmy papierowej

Czytnik taśmy papierowej EC6022

Czytnik taśmy papierowej EC6022 czyta dane zawarte na 5, 6, 7, lub 8 ścieżkowej taśmie o szerokości 17,4 lub 25,4 mm. Szybkość czytania wynosi 1500 zn/s.
Urządzenie wczytuje dane przedstawione w kodzie ISO–7 a następnie tłumaczy je na kod EBCDIC.
Możliwe jest również czytanie dowolnego kodu, przy czym tłumaczenie dokonywane jest przez program komputera.
Przesyłanie danych do komputera odbywa się znak po znaku aż do momentu, gdy wykryty zostanie znak końca danych. Symbol ten ustalany jest przez operatora. Podczas czytania dokonywana jest kontrola parzystości informacji.

Perforator taśmy papierowej EC7022

Perforator kart EC7022 służy do wyprowadzania informacji z komputera na 5 lub 8 ścieżkową taśmę papierową (o szerokości 17,4 lub 25,4 mm). Informacje wyprowadzane są w dowolnym kodzie 5 lub 8 bitowym, pod kontrolą programu komputera.

Dział 7.

URZĄDZENIA TELEPRZETWARZANIA

Urządzenia sterowania teletransmisją

Procesor Teleprzetwarzania EC8371.01

Procesor Teleprzetwarzania EC8371.01 jest modułową, programowaną jednostką dającą użytkownikom systemu EC1034 szerokie możliwości zdalnego przetwarzania danych.
EC8371.01 może obsługiwać do 352 linii telekomunikacyjnych pracujących z szybkością 50 do 4800 b/s (z zegarem wewnętrznym szybkość transmisji może wynosić 50,75, 100, 150, 200, 300, 600, 1200 lub 2400 b/s). Szybkości powyżej 2400 b/s uzyskiwane są przy wykorzystaniu zegara modemowego; wyższe szybkości przesyłania wymagają zmniejszenia linii teletransmisji.

EC8371.01 składa się z jednego do czterech modułów zawierających jednostkę sterującą, pamięć operacyjną, pulpit techniczny, jeden lub dwa adaptery kanałowe dla podłączenia do kanału jednostki centralnej EC2134, jeden do czterech skanerów komunikacyjnych oraz blok obsługi z adapterami liniowymi.
Przełącznik dwukanałowy pozwala na podłączenie EC8371.01 do dwóch kanałów jednej jednostki centralnej lub do dwóch jednostek centralnych.
EC8371.01 – posiada wiele wykonań, różniących się zmienną ilością obsługiwanych linii i wielkością pamięci operacyjnej od 16 do 256 KB.
Dla ferrytowej pamięci operacyjnej modułem poszerzenia jest blok o wielkości 16 KB, natomiast pamięć półprzewodnikowa może mieć pojemność 128 lub 256 KB.
Odpowiednie wyposażenie oraz oprogramowanie procesora EC8371.01 pozwala na jego wykorzystanie jako zdalnego koncentratora sieci, zbierającego dane z wolnych terminali i przesyłanie ich z większą szybkością do komputera. Ten rodzaj pracy procesora EC8371.01 może stanowić integralny składnik sieci teleprzetwarzania.
Ponieważ funkcje teleprzetwarzania posiadają zazwyczaj najwyższy priorytet w systemach przetwarzania danych, zajmują dużo czasu i pamięci operacyjnej, przeniesienie wykonywania tych funkcji do EC8371.01 uwalnia jednostkę centralną, dając jej możliwość wykonywania większej ilości zadań przetwarzania danych.

Oprogramowanie

Oprogramowanie EC8371.01 obejmuje program sterowania siecią NCP i program emulacyjny EP oraz oprogramowanie systemowe komputera.
Podczas pracy programu sterującego NCP, EC8371.01 zajmuje tylko pojedynczy adres podkanału, niezależnie od ilości podłączonych linii telekomunikacyjnych.

Program sterowania siecią NCP w pełni wykorzystuje możliwości procesora EC8371.01 w zakresie obsługi łącz teletransmisyjnych.
Steruje on terminalami i liniami (do 352) podłączonymi do EC8371.01 wykonując takie funkcje jak odpytywanie i adresowanie, uzupełnianie wysyłanej informacji o znaki sterujące i usuwanie ich z informacji przychodzącej oraz wykonywanie powtórzeń transmisji w przypadku wykrycia błędów. Realizowane są również funkcje multipleksera, takie jak zamiana znaków wysyłanych komunikatów w ciągi bitów (i odwrotnie dla znaków przyjmowanych z linii), rozpoznawanie znaków kontrolnych w tekście zadania, wykrywanie błędów transmisji.

Opcja pracy dzielonej PEP jest elementem Programu Sterowania Siecią NCP i pozwala na pracę części linii w trybie emulacyjnym, części w trybie sieciowym.

Program emulacyjny EP pozwala na wykorzystanie EC8371.01 w systemach zawierających oprogramowanie opracowane na multipiekser techniczny EC8402. Oprócz funkcji emulacji EP realizuje dodatkowo funkcje śledzenia przepływu informacji zarówno na styku jednostka centralna – EC8371.01, jak również od strony linii komunikacyjnych. Program emulacyjny pozwala na łagodne przejście z multipleksera technicznego EC8402 na procesor EC8371.01.

Oprogramowanie pomocnicze systemu. Programy te, wykonywane w jednostce centralnej, generują programy sterujące dla EC8371.01 i ładują je do pamięci procesora EC8371.01 jak i pozwalają na wykonanie dumpu pamięci procesora EC8371.01.

Urządzenia transmisji danych

Modemy EC8006, EC8013

Modemy EC8006, EC8013 umożliwiają (współpracując z takim samym urządzeniem po drugiej stronie linii) przesyłanie szeregowych sygnałów binarnych o modulacji naturalnej przez telefoniczne linie telekomunikacyjne komutowane dwuprzewodowe lub trwałe dwu- i czteroprzewodowe. Modem współpracuje z procesorem EC8371.01 i terminalem poprzez styk S2 spełniając wymagania JS EMC i zalecenia CCITT.
Dla modemu EC8006 szybkość przesyłania danych wynosi 600 b/s lub 1200 b/s, a dla modemu EC8013 1200 b/s lub 2400 b/s.
Modem może być wykonany w wersji panelowej lub w wersji wolnostojącej.

Autowzywak

Autowzywak EC8062 jest urządzeniem służącym do automatycznego nawiązywania połączeń telefonicznych, z inicjatywy komputera, pomiędzy procesorem EC8371.01 z odległym terminalem, bez udziału obsługi. Autowzywak współpracuje z procesorem EC8371.01 poprzez styk S2 serii 200 i S2 serii 100 oraz z modemem poprzez styk S2 serii 100. Spełniają one wymagania JS EMC oraz zalecenia CCITT. Autowzywak współpracuje jedynie z automatycznie komutowaną siecią telefoniczną.
Autowzywak EC8062 może być wykonany w wersji panelowej lub w wersji wolnostojącej.

Konwerter podstawowy KP4800

Konwerter podstawowy KP4800 służy do transmisji danych na ograniczoną odległość po liniach przewodowych trwałych, złożonych z jednej lub dwóch par symetrycznych kabla telefonicznego. Konwerter umożliwia transmisję synchroniczną lub asynchroniczną dupleksową, półdupleksową lub simpleksową z szybkością do 4800 b/s.
Zasięg transmisji uzależniony jest od typu stosowanego kabla i szybkości transmisji oraz od ilości użytych par przewodów i wynosi maksymalnie 40 km.
Konwerter KP4800 współpracuje z procesorem EC8371.01 i terminalem poprzez styk S2.

Konwerter TGF–1

Konwerter TGF–1 umożliwia wykorzystanie do transmisji danych łączy telegraficznych komutowanych i trwałych. Konwerter TGF–1 wyposażony jest z jednej strony w styk S2, umożliwiający współpracę z procesorem EC8371.01, z drugiej strony w styk S1 umożliwiający współpracę z linią telegraficzną, jedno lub dwutorową, trwałą lub komutowaną.
Do przesyłania danych wykorzystywana jest modulacja wartości lub kierunku prądu.
Szybkość przesyłania wynosi do 200 b/s.
Konwerter TGF–1 może być wykonany w wersji panelowej lub w wersji wolnostojącej.

Terminale klawiatura/drukarka

Punkt abonencki EC8575M

Punkt abonencki EC8575M jest terminalem wykorzystującym drukarkę mozaikową DZM 180 z klawiaturą , wyposażonym w elektronikę sterującą pozwalającą na jego pracę jako terminal konwersacyjny, zapewniając bezpośredni dostęp do systemu.
EC8575M pracuje procedurą start–stopową z szybkością od 200 do 1200 b/s z opcją kontroli poprzecznej i podłużnej bloków transmisji.

Dalekopisy EC8591, EC8592

Dalekopisy EC8591, EC8592 (T–100, T–63) stosowane powszechnie w sieciach teleksowych, mogą być również wykorzystywane jako terminale systemu EC1034. Pracują one z 5–bitowym kodem telegraficznym ITA–2 wykorzystując procedurę start–stopową.

Monitory ekranowe

System monitorów ekranowych EC7910

System EC7910 jest zestawem monitorów ekranowych, jednostek sterujących i drukarek wykorzystywanych do wprowadzania danych, programów źródłowych, obsługi transakcji. Zdalne podłączenie pozwala na pracę linii telekomunikacyjnych z szybkością do 4800 b/s. (Podłączenie lokalne omówiono w dziale 6 „Urządzenia systemu EC1034"). Duża ilość monitorów ekranowych z klawiaturą pozwala na elastyczne wykorzystanie tego systemu do wielu zastosowań. Np. można szybciej zmienić lub przywołać rekordy danych, lub rozdzielić wprowadzanie partii danych na kilka stanowisk. Ilość stanowisk monitorowanych podłączonych do jednej linii telekomunikacyjnej jest zwiększana dzięki pracy jednostki sterującej.

System EC7910 może składać się z pojedynczego monitora ekranowego lub zestawu do 32 monitorów. Do przesyłania danych wykorzystywana jest procedura BSC.

Zdalny system EC7910 obejmuje następujące urządzenia:

- jednostka sterująca EC7911,
- monitor ekranowy niezależny EC7915M,
- monitor ekranowy zależny EC7917,
- drukarka trwałej kopii EC7914,
- drukarka trwałej kopii EC7914M.

Jednostka sterująca EC7911

Jednostka sterująca EC7911 pozwala na zdalne podłączenie systemu EC7910 do komputera EC1034. Do jednostki EC7911 podłączane są wszystkie urządzenia systemu; posiada ona bufory urządzeń o pojemności po 1920 znaków. Ilość podłączonych urządzeń może wynosić maksymalnie 64 (do 32 monitorów ekranowych i do 32 drukarek). Szybkość przesyłania danych poprzez linie telekomunikacyjne może wynosić 1200, 2400 lub 4800 b/s.

Monitor ekranowy niezależny EC7915M

Monitor EC7915M zawiera ekran, klawiaturę oraz jednostkę sterującą pozwalającą na współpracę z linią telekomunikacyjną oraz wszystkie układy elektroniczne, niezbędne do samodzielnej pracy tego urządzenia. Umożliwiają one również podłączenie drukarki trwałej kopii EC7914 lub EC7914M.

Monitor ekranowy zależny EC7917
Drukarki trwałej kopii EC7914, EC7914M

Urządzenia te opisane są w dziale 6 „Urządzenia systemu EC1034".

Druk: Zakłady Elektroniczne „ELWRO" - zlec. 567/85 – 500 – A4 – (wznowienie)

ZAKŁADY ELEKTRONICZNE
elwro
ul. Ostrowskiego 30, 53-238 Wrocław