

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW  
MERA-PIAP

Al. Jerozolimskie 202

02-222 Warszawa

Telefon 23-70-81

Ośrodek Automatyzacji Kompleksowej i Systemów Cyfrowych

074

A

Główny wykonawca mgr inż. Tomasz Mańkowski

Wykonawcy mgr inż. Krzysztof Czarnomski

Konsultant

Nr zlecenia 1773

Realizacja i badanie prototypowego  
układu automatyki sieci ciepłej  
Białegostoku.

Etap 15. Badania makietowe. Opis programu  
testu komunikacji jednoczesnej  
KOPSR.

Zleceńodawca OBRC Warszawa (Problem Rządowy PR-8/U-4.4.2-01).

Pracę rozpoczęto dnia 01.09.82

zakończono dnia 31.01.83

Kierownik Pracowni

p.o. Zastępcy Dyrektora  
d/s Automatyki

Kierownik Ośrodka

mgr inż. R. Sobczak

dr inż. T. Gałązka

mgr inż. J. Hawryluk

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron 26

Egz. 1 BOINTE

rysunków

Egz. 2 OAK-1

fotografii

Egz. 3

tabel

Egz. 4

tablic

Egz. 5

załączników

Egz. 6

Nr rejestr. 4999

1

## Analiza deskryptorowa

SYSTEMY AUTOMATYKI KOMPLEKSOWEJ + INTEL DIGIT-PI + OPROGRAMOWANIE

## Analiza dokumentacyjna

Opracowanie zawiera opis programu testu komunikacji jednoczesnej pakietów PS-30 i PL-01.

## Tytuły poprzednich sprawozdań

1. Instrukcja użytkownika testu komunikacji jednoczesnej KOPSR.  
PIAP 1983, nr rej. 4980.
2. Opis i instrukcje użytkownika testów pakietów PS-30 i PL-01.  
PIAP 1982, nr rej. 4796.

681.5 Technika sterowania automatycznego

697.3 Opisywanie centralne

UKD

MERA-PIAP/TW 331/78 5000

## S P I S T R E Ś C I

str.

1. Wstęp .....	1
2. Koncepcje i budowa systemu operacyjnego tekstu .....	1
3. Wstępna komunikacja operatorska .....	6
4. Procedura planująca ORG .....	7
5. Zadanie .....	9
5.1. Procedura FPR .....	11
6. Blok zakończenia przebiegu testu .....	12
7. Komunikacja z kasetą oddaloną .....	13
7.1. Procedura KAS .....	13
7.2. Procedura KOMBL .....	15
8. Podprogramy obsługi przerwania .....	16
8.1. Podprogram obsługi przerwania z kanału automatyki PR4 .....	16
8.2. Podprogram obsługi przerwania operatora PR1 .....	18
8.3. Podprogram zawieszający PR2 .....	18
8.4. Podprogram obsługi przerwania z monitora PR3 .....	19
8.5. Podprogram obsługi przerwania zegarowych PR5 .....	19
8.6. Podprogram obsługi przerwania programowych PR6 .....	19
9. Procedury .....	20
9.1. Procedura utworzenia systemu SYS .....	20
9.2. Procedura deklaracji kanału automatyki DEKPI .....	21
9.3. Procedura drukowania na monitorze WYDRUK .....	21
9.4. Procedura odczytu z monitora ODCZYT .....	22
9.5. Procedura ISO .....	23
9.6. Procedura ADR .....	23
9.7. Procedura ISBI .....	24
9.8. Procedura BID .....	25
9.9. Procedura PSS .....	25

Dodatek: listing programu (w egz. 2.)

## 1. Wstęp.

Test komunikacji jednoczesnej KOPSR pakietów PS-30 i PL-01 jest programem bootstrapowym nie korzystającym z systemu operacyjnego. Program napisany jest w języku Assembler minikomputera MERA-400 i stanowi jeden moduł do translacji. Program ładuje się z taśmy papierowej do bloku systemowego PAO.

Opis funkcjonalny testu zawiera instrukcja użytkownika [1].

Aby zrealizować jednoczesną komunikację z wieloma kasetami oddalonymi, tak, by program mógł sterować niezależnym jeden od drugiego działaniem torów transmisyjnych, stworzony został mały "system operacyjny", w którym procedura planująca koordynuje pracę niezależnych od siebie zadań. Każdej z kaset oddalonych odpowiada jedno zadanie.

W rozdziale 2 niniejszej pracy jest opisana koncepcja i budowa tego "systemu operacyjnego".

Kolejne rozdziały poświęcone są opisom: wstępnej komunikacji operatorskiej, procedury planującej, zadania, komunikacji z kasetą oddaloną, podprogramem obsługi przerw i procedurom.

## 2. Koncepcje i budowa systemu operacyjnego testu.

W założeniach na test komunikacji jednoczesnej przyjęto, że działanie programu, poza wstępną komunikacją operatorską, będzie prawie ograniczone do sterowania pracą pakietów PS-30 w trakcie realizacji przesyłek do/z kasety oddalonej, diagnostyki i drukowania komunikatów.

Szybkość wykonywania tych operacji przez test jest określona przez <sup>szybkość</sup>urządzeń zewnętrznych realizujących te operacje, a więc pakietów transmisyjnych w konfiguracji z kasetą oddaloną oraz monitora operatora. Są one stosunkowo powolne, a więc jednostka centralna minikomputera pracując z jedną kasetą oddaloną wykonuje działania związane ze sterowaniem wielokrotnie szybciej niż urządzenia zewnętrzne wykonują odpowiednie operacje. Pozostająca różnica czasu stanowi czas przez jednostkę centralną nie wykorzystany. Urządzenie zewnętrzne sygnalizuje zakończenie określonego działania przerwaniem, po którego otrzymaniu jednostka centralna wysterowuje kolejne operacje. Podział czasu jest taki, że krótkie okresy wykorzystania (zajętości) jednostki centralnej występują na przemian ze znacznie dłuższymi okresami zwolnienia. Czasy zajętości JC są rzędu kilkudziesięciu mikrosekund, na-

tomiast okresy zwolnienia - rzędu milisekund.

W teście komunikacji jednoczesnej wykorzystano tę sytuację tak, że jednostka centralna obsługuje jedno urządzenie zewnętrzne (kanał transmisyjny do kasety oddalanej lub monitor operatora) w czasie kiedy jest zwolniona z obsługi innych. Przyjęto również, że urządzeń zewnętrznych nie może być zbyt wiele, jednostka centralna musi dysponować "nadmiarem" czasu, tak, by zdążyła wykonać wszystkie operacje w określonym czasie. Wzięło się to stąd, że kanały transmisyjne do kaset oddalonych, ze względu na protokół transmisji (patrz instrukcja [1]) ograniczają od dołu szybkość ich obsługi. W przesyłce typu A kolejne bajty muszą być nadawane w niedużych odstępach - rzędu kilkudziesięciu milisekund - w przeciwnym razie sterownik SK-02 wyzeruje się przed odebraniem 3 bajtu. W przesyłce typu B kolejne bajty przychodzące z kasety oddalonej muszą być odczytane i pakiet PS-30 musi zostać przygotowany do odbioru zanim kaseca oddalona rozpocznie nadawać następny bajt. W przesyłce obu typów po zakończeniu nadawania ostatniego bajtu do kasety oddalonej, pakiet PS-30 musi zostać przygotowany do odbioru zanim kaseca oddalona rozpocznie nadawanie.

Z tymi ograniczeniami kilka urządzeń zewnętrznych może pracować jednocześnie, niezależnie od siebie. Każde z nich, dzięki temu, że czasy zajętości jednostki centralnej minikomputera są wielokrotnie krótsze od czasu realizacji operacji przez urządzenia zewnętrzne (np. nadania bajtu), "nie widzi" innych urządzeń, działając tak jakby cały czas minikomputera miało do swojej dyspozycji.

Powyższe rozważania stały się podstawą do określenia założeń według których został napisany program.

#### Założenia na mini-system operacyjny testu.

- 1) Z każdą kasetą oddaloną współpracuje odrębne zadanie. Ich ilość równa jest ilości kaset oddalonych zadeklarowanych przez operatora. Zadania są numerowane od 0 do N-1, gdzie N-ilość kaset oddalonych.

Zadania odpowiadające kasetom oddalonym istnieją w systemie operacyjnym tylko w czasie przebiegu prób testu. Wstępna komunikacja operatorska jest realizowana przez jedno zadanie. Po jej zakończeniu powoływana jest pełna liczba zadań. Po zakończeniu ich pracy są one wyrzucane z systemu i następuje powrót do komunikacji z operatorem.

- 2) Program wykorzystuje przerwania z zegara jednostki centralnej i z urządzeń zewnętrznych do synchronizacji ich pracy z jednostką centralną.

Wszystkie pojawiające się przerwania - poza przerwaniem programowymi - są obsługiwane przez odpowiednie podprogramy natychmiast po ich zgłoszeniu. Powrót z podprogramów obsługi przerwania następuje do miejsca, z którego sterowanie zostało do nich przekazane.

- 3) W trakcie oczekiwania na przerwanie zadanie przekazuje sterowanie do procedury planującej.

- 4) Przed przekazaniem sterowania do procedury planującej zadanie ustawia swój:

a) priorytet równy:

0 - gdy zadanie zgłasza żądanie wydruku,

1 - gdy zadanie jest w trakcie działań, nie wymagających szybkiej obsługi,

2 - gdy zadanie jest w trakcie działań, wymagających szybkiej obsługi (w trakcie realizacji przesyłki do/z kasety oddalonej),

b) budzik równy:

X - gdy zadanie czeka na wznowienie X czasu

X - liczba binarna, ilość przerwania zegarowych, generowanych co 10 milisek.

dowolnej binarnej liczbie ujemnej - gdy zadanie czeka na wznowienie czas nieokreślony (jest wznowiane w inny sposób),

c) wskaźnik oczekiwania na przerwanie z pakietu PS-30 równy:

0 - gdy zadanie nie oczekuje na przerwanie,

1 - gdy zadanie oczekuje na przerwanie.

- 5) Podprogram obsługi przerwania z kanału automatyki, wywoływany pojawiającymi się przerwaniem, odczytuje i zeruje zgłoszone przerwanie, zapamiętuje wyniki odczytu, jeżeli zostało zgłoszone oczekiwane przerwanie z pakietu PS-30 podprogram zeruje odpowiadający mu wskaźnik oczekiwania na przerwanie oraz zegar, jeżeli przerwanie z PS-30 jest nieoczekiwane - zostaje zapalony (= 1) odpowiedni wskaźnik otrzymania przerwania nieoczekiwane, przerwania z innych pakietów są zerowane.

Odpowiedni - tzn. dotyczący zadania obsługującego dany pakiet.

- 6) Podprogram obsługi przerwania zegarowych zmniejsza o 1 wszystkie budziki większe od zera.
- 7) Wydruki komunikatów wykonywane są przez wspólną dla wszystkich zadań procedurą WYDRUK.
- 8) W trakcie oczekiwania na przerwanie z monitora procedura WYDRUK przekazuje sterowanie do procedury planującej po uprzednim przygotowaniu następujących wskaźników:
  - a) zapaleniu wskaźnika trwania druku,
  - b) ustawieniu zegara wydruku - zostaje tam zapisana mała liczba dodatnia,
  - c) wyzerowaniu wskaźnika otrzymania przerwania z kanału znakowego.
- 9) Podprogram obsługi przerwania z kanału znakowego sprawdza poprawność zgłoszonego przez monitor operatora przerwania. Jeżeli przerwanie jest poprawne następuje zapalenie wskaźnika otrzymania przerwania z kanału znakowego. Przerwanie błędne powoduje wyskok z podprogramu do obsługi błędów druku (w procedurze planującej).
- 10) Po zakończeniu druku danego tekstu procedurą WYDRUK kończy swoje działanie i zeruje wskaźnik trwania druku.
- 11) Każde z zadań przed rozpoczęciem wydruku - wywołaniem procedury WYDRUK - przekazuje sterowanie do procedury planującej ustawiając swój priorytet równy 0. Procedura planująca wznowi to zadanie tylko wtedy, gdy wskaźnik trwania druku jest wyzerowany. Zabezpiecza to przed zajęciem procedury WYDRUK przez więcej niż jedno zadanie jednocześnie i przerywaniem drukowanego komunikatu rozpoczynającym się następnym. Komunikaty drukowane są kolejno, jeden po drugim -  
- wszystkie zadania korzystają z jednego monitora operatora. W trakcie wydruku komunikatu dotyczącego jednego z zadań, inne zadania zgłaszające żądanie druku są zawieszane.
- 12) Procedura planująca zapamiętuje stan rejestrów i adres powrotu do zadania, z którego została wywołana. Adres powrotu jest miejscem następnym za miejscem wywołania procedury planującej.
- 13) Procedura planująca, sprawdzając ustawiane przez zadania, podprogramy obsługi przerwania oraz procedurę WYDRUK wskaźniki poszukuje kolejno:
  - a) zadania o priorytecie = 2 i budziku = 0
  - b) zapalonego wskaźnika trwania druku, zegara wydruku = 0 i wskaźnika otrzymania przerwania z kanału znakowego = 0

- c) zapalonego wskaźnika trwania druku i wskaźnika otrzymania przerwania z kanału znakowego = 1
- d) wyzerowanego wskaźnika trwania druku i zadania o priorytecie = 0
- e) zadania o priorytecie = 1 i budziku = 0

Przeszukiwanie zadań w punkcie a oraz e odbywa się według kolejności numerów zadań, określonych w trakcie wstępnej komunikacji z operatorem. Pierwszej z zadeklarowanych przez operatora kaset oddalonych odpowiada zadanie nr 0, drugiej - 1, itd. Pierwsze sprawdzane jest zadanie nr 0, ostatnie - nr N-1.

W punkcie d zadania są również przeszukiwane w kolejności numerów z tym, że pierwsze jest sprawdzane zadanie o numerze k+1, następnie k+2, ..., N-1, 0, 1, ..., k.

gdzie:

k - numer zadania, które ostatnio drukowało komunikat.

Ten sposób przeszukiwania zapewnia kolejne drukowanie komunikatów dla wszystkich czekających w kolejce do monitora zadań. Inaczej możliwe byłoby, że jedno zadanie zajmie monitor na kilka kolejnych komunikatów, blokując oczekujące w kolejce pozostałe zadania.

- 14) Jeżeli żaden z powyższych warunków (pkt. 13, a-e) nie jest spełniony, procedura planująca przechodzi do oczekiwania na przerwanie.
- 15) Pojawienie się przerwania zegarowego, z kanału automatyki lub z kanału znakowego w trakcie pracy procedury planującej, niezależnie od tego czy zostało zgłoszone w czasie oczekiwania na przerwanie, czy w czasie sprawdzania warunków, powoduje ponowne sprawdzenie wszystkich warunków (pkt. 13, a-e).
- 16) Odnalezienie pierwszego spełnionego warunku (pkt. 13) w podanej wyżej kolejności (od a do e) powoduje:
  - dla pkt. a, d, e - odtworzenie rejestrów danego zadania i wyjście doń według zapamiętanego adresu powrotu,
  - dla pkt. b - przejście do obsługi błędów druku,
  - dla pkt. c - powrót do procedury WYDRUK.
- 17) Obsługa błędów druku polega na wyzerowaniu stanu minikomputera i przerwaniu pracy programu. Nie jest celowa dalsza praca testu z niesprawnym monitorem operatora.



- 18) Wszystkie zadania są identyczne i mają jedno ciało. Rozdział na zadania odbywa się w ten sposób, że każde zadanie ma swój obszar danych różniący się o argument modyfikacji od obszaru podstawowego. Argument ten jest ustawiany w procedurze planującej, która przekazując sterowanie wybranemu zadaniu ustawia właściwy mu argument modyfikacji. W ciele zadania wszystkie odwołania do pamięci (do danych zadania) są wyposażone w B - lub pre - modyfikację o właściwy zadaniu argument.
- 19) Przerwania operatora z pulpitu technicznego są wykorzystywane tylko do wprowadzania do pamięci minikomputera adresu monitora operatora (numeru kanału znakowego i numeru jednostki sterującej monitorem) z pulpitu technicznego na początku programu.
- 20) Przerwania programowe wykorzystywane są do zapewnienia prawidłowej współpracy podprogramów obsługi przerwania z procedurą planującą.
- 21) Pojawienie się przerwania innego niż wykorzystywane w programie jest niedozwolone, powoduje natychmiastowe zakończenie pracy testu przez wyzerowanie stanu minikomputera i przejście do stanu WAIT.

### 3. Wstępna komunikacja operatorska.

Segment znajdujący się na początku programu instaluje system programu w maszynie i nadzoruje odczyt parametrów pracy testu deklarowanych przez operatora w trybie konwersacyjnym. Postać komunikacji z operatorem jest przedstawiona w instrukcji użytkownika testu [1].

Pierwszymi działaniami, wykonywanymi przez program tylko jeden raz, bezpośrednio po uruchomieniu są - przez wywołanie procedury instalacyjnej SYS - zapisanie tablicy przerwania, wskaźnika stosu, rejestru masek i rejestru stanu JC MERA-400, odczytanie z kluczy numeru kanału znakowego i jednostki sterującej monitorem operatora.

Przed rozpoczęciem sekwencji komunikacji z operatorem - tak za pierwszym razem po uruchomieniu testu jak i po zakończeniu poprzedniego jego przebiegu - następuje ustawienie ilości zadań w systemie, równej 1, to zadanie otrzymuje priorytet równy 0. W ten sposób, program oczekujący na przerwanie z monitora w trakcie druku lub odczytu danych nie wykonuje żadnych innych działań.

Sprawdzenie poprawności napisanych przez operatora danych następuje bezpośrednio po zakończeniu odpowiedzi operatora.

Odczyt parametrów dla kolejnych kaset oddalonych następuje w petli powtarzanej tyle razy, ile zostało zadeklarowanych kaset oddalonych.

Po wykonaniu pełnej sekwencji komunikacji z operatorem następuje uruchomienie systemu wielozadaniowego.

Dane wyjściowe z segmentu komunikacji operatorskiej:

zmienna systemowa

N - ilość zadań - : kaset oddalonych, liczba binarna

parametry zadań

NRKO - numer - nazwa kasety oddalonej, dwie cyfry w kodzie ISO

AFP - część adresowa (bez kodu funkcji) argumentu efektywnego rozkazu do pakietu PS-30 sprzężonego z daną kasetą oddaloną,

AP - adres pakietu wyjściowego w kasecie oddalonej, liczba binarna,

AP+1 - adres pakietu wejściowego w kasecie oddalonej, liczba binarna

parametr wspólny dla wszystkich zadań

IŁOŚĆ - zadana do wykonania ilość prób z każdą z kaset oddalonych (liczba długa - dwa słowa).

W/w parametry zadań są zapamiętane dla każdego zadania w jego obszarze danych.

Segment wykorzystuje także zmienne:

MODZAD, NRZAD, TEMPO, ADRES, ZEGAR - p. pkt. 4,

ET1 - ET7 - bufory, teksty komunikatów drukowanych przez maszynę w trakcie komunikacji z operatorem,

BUW - bufor wejściowy na dane wprowadzane przez operatora,

EWP - wskaźnik poprawności ostatniej sekwencji komunikacji z operatorem, warunkujący przyjęcie odpowiedzi operatora ":" na pytanie o ilość kaset oddalonych

= 0 - gdy dane są wprowadzane pierwszy raz po uruchomieniu programu lub gdy komunikacja z operatorem została już rozpoczęta znakiem różnym od ":"

= 1 - gdy do programu zostały poprzednio wprowadzone dane i operator nie rozpoczął następnej sekwencji odczytu danych znakiem różnym od ":".

LB, IG p. pkt. 5; PRN, PRBG - p. pkt. 8.1.

W segmencie są wywoływane następujące procedury ODCZYT, WYDRUK, ISBI, ADR, SYS, DEKPI.

#### 4. Procedura planująca ORG.

Opis funkcjonalny procedury planującej zawierają założenia na minisystem operacyjny testu (pkt. 2). Procedura, po jej wywołaniu, kolejno:

- zapamiętuje stan rejestrów i adres powrotu w obszarze danych zadania, które ją wywołało,
- sprawdza kolejno warunki opisane w założeniach (pkt. 13 a-e),
- odnalezienie spełnionego warunku powoduje przejście do czynności wymienionych w pkt. 16, 17 założeń,
- jeżeli zaden warunek nie jest spełniony procedura rozkazem HLT, przechodzi do oczekiwania na przerwanie.

Zgłoszenie przerwania powoduje, po jego obsłudze przez odpowiedni podprogram, ponowne sprawdzanie warunków. Sprawdzanie w/w warunków trwa

skończony czas, zgłoszenie w tym czasie przerwania powoduje jego obsługę przez podprogram i powrót do dalszego sprawdzania warunków.

Możliwa jest następująca sytuacja: w czasie sprawdzania warunków zostanie zgłoszone przerwanie, podprogram jego obsługi zmieni odpowiednie wskaźniki sprawdzone przez procedurę planującą tak, że przyjmują one wartości spełniające jeden z warunków wznowienia zadania, jednak wznowienie nie nastąpi natychmiast, gdyż dany warunek został już sprawdzony, procedura planująca po sprawdzeniu reszty warunków przechodzi do oczekiwania na przerwanie, które może zostać zgłoszone po czasie maksymalnie 10 milisekund (następne przerwanie zegarowe), powstała zwłoka doprowadzi do błędu w obsłudze przesyłki do/z kasy oddalonej (p. pkt.2 - - rozważanie wstępne).

Aby uniknąć powyższej sytuacji konieczne jest ponowne sprawdzenie przez procedurę planującą wszystkich warunków po każdym zgłoszonym przerwaniu, niezależnie od momentu, w którym zostanie ono zgłoszone. Osiągnięto to w następujący sposób:

- podprogramy obsługi przerwania zegarowych, z kanału automatyki i z kanału znakowego poza właściwymi sobie działaniami ustawiają starsze przerwanie programowe,
- przerwania programowe są odmaskowane na czas oczekiwania na przerwanie w procedurze planującej, poza tym są stale zamaskowane,
- obsługa przerwania programowego w czasie oczekiwania na przerwanie polega na przejściu do początku sprawdzania warunków.

Przerwania programowe zgłoszone w trakcie pracy programu czekają na obsługę, aż zostaną odmaskowane. Każde zgłoszone przerwanie powoduje przed przejściem do oczekiwania na przerwanie ponowne sprawdzenie warunków.

Zmienne systemowe wykorzystywane przez procedurę planującą:

N - ilość zadań

- MODZAD - tablica argumentów modyfikacji obszarów danych zadań, kolejne słowa tablicy zawierają argumenty modyfikacji zadań o kolejnych numerach, tablica liczb binarnych;
- NRZAD - argument modyfikacji bieżącego zadania, ustawiany przez procedurę planującą na wyjściu do wznowianego zadania, liczba binarna,
- DRUK - wskaźnik trwania druku,  
DRUK = 0 gdy nie trwa druk  
DRUK = 1 gdy trwa druk

M

- POWMON - adres powrotu z procedury planującej do procedury wydruku lub odczytu z monitora
- ZEGDR - zegar druku, liczba binarna,
- PRDR - wskaźnik otrzymania przerwania z monitora  
PRDR = 0 gdy trwa oczekiwanie na przerwanie  
PRDR = 1 po otrzymaniu przerwania
- OKW - numer zadania ostatniego zajmującego procedurę WYDRUK, liczba binarna
- OBR - obszar na przechowanie zawartości rejestrów zawieszono zadania (7 słów)
- ADRES - obszar na przechowanie adresu powrotu do zawieszono zadania
- TEMPO - priorytet zadania
- ZEGAR - budzik zadania

Zmienne odnoszące się do zadań - OBR, ADRES, TEMPO, ZEGAR - są oddzielne dla każdego zadania, zmienne odnoszące się do danego zadania znajdują się w jego obszarze danych.

#### 5. Zadanie.

Zadanie jest elementem programu pracującym pod kontrolą procedury planującej i nadzorującym testowanie jednej kasy oddalonoj. W czasie działania programu jest tyle zadań ile zostało zadeklarowane kaset oddalonych. Zasady ich współpracy zostały przedstawione w pkt. 2. Zadanie realizuje przesyłki do/z kasy oddalonoj przy pomocy procedury KAS. Możliwe jest jednoczesne wywołanie procedury KAS przez wiele zadań, jest ona wielodostępna.

Druk komunikatów jest realizowany procedurą WYDRUK. Sposób współpracy procedury WYDRUK z wieloma zadaniami jest opisany w pkt. 2. Pozostałe procedury wywoływane przez zadanie, wspólne dla wszystkich zadań, są jednodostępne i w tym samym czasie mogą być wywołane i zajęte przez jedno zadanie.

Jak to zostało opisane w pkt. 2 wszystkie zadania są identyczne i mają jedno ciało. Każde z zadań ma własny obszar danych różniący się od obszaru podstawowego <sup>o</sup>. Argument modyfikacji ustawiany w procedurze planującej przed wznowieniem zadania. Zadanie obejmuje następujące działania:

- 1) Przygotowanie pierwszej informacji wysyłanej do kasety oddalonej i wyzerowanie wstępne licznika prób testu z daną kasetą oddaloną. Ten punkt jest wykonywany tylko raz na początku testu.
- 2) Nadanie informacji do kasety oddalonej. Funkcja do pakietu w KO = 5.
- 3) Sprawdzenie poprawności przesyłki. Jeżeli przesyłka jest błędna - wydruk komunikatu. Słowo stanu pakietu PS-30 i sekwencje zgłaszanych przerw są sprawdzane i - jeżeli są błędne - sygnalizowane komunikatami w procedurze KAS, słowo stanu kasety oddalonej jest sprawdzane w zadaniu, które także, przy pomocy procedury FPR, nadzoruje wydruk komunikatu o jego błędzie (słowo stanu powinno zgłaszać stan "gotów", brak przerw). Liczniki błędów są zwiększane w tym segmencie programu, który przygotowuje do wydruku komunikat.
- 4) Odczyt informacji z kasety oddalonej. Funkcja do pakietu w KO = 3.
- 5) Sprawdzenie poprawności przesyłki (p. pkt. 3).
- 6) Jeżeli obie przesyłki do/z kasety oddalonej były poprawne - sprawdzenie, czy adresy pakietów wyjściowego i wejściowego są sobie równe (tzn. operator zadeklarował pakiet PT-02). Jeżeli tak - porównanie informacji nadanej i odebranej. Jeżeli informacje są nierówne - zwiększenie licznika błędów nierówności informacji nadanej i odebranej i wydruk komunikatu.
- 7) Zwiększenie licznika wykonanych prób.
- 8) Sprawdzenie warunków na zakończenie testu i wydruk komunikatu o stanie testu - czy została wykonana zadana liczba prób lub czy operator zgłasza żądanie zakończenia kluczem "15" na pulpicie technicznym JC lub żądanie druku komunikatu kluczem "14".
- 9) Jeżeli jest spełniony jeden z powyższych warunków - przygotowanie i wydruk komunikatu o stanie testu. Liczniki poszczególnych rodzajów błędów zostają ustawione w tablicy, druk ilości kolejnych rodzajów błędów (kolejnych wierszy komunikatu) następuje w pętli.
- 10) Jeżeli jest spełniony warunek na zakończenie testu - przejście do bloku zakończenia przebiegu testu.

- 11) Jeżeli test ma być kontynuowany - zmiana informacji wysyłanej do kasety oddalonej; informacja jest zmieniana przez jej zwiększenie od #8000 do #7F00 co #100 (zapis dopełnieniowy, wysyłany jest starszy bajt).
- 12) Powrót do punktu 2.

#### 5.1. Procedura FPR.

Jest to pomocnicza procedura wywoływana w zadaniu po wystąpieniu błędnego słowa stanu kasety oddalonej. Procedura ta:

- zwiększa licznik błędów słowa stanu kasety oddalonej,
- przygotowuje tekst komunikatu o błędzie,
- drukuje komunikat przy użyciu procedury WYDRUK.

Zmienne wykorzystywane przez zadanie:

NRZAD, TEMPO, ZEGAR - p. pkt. 4

AP, ILOSC, NRKO - p. pkt. 3

ADKO - adres pakietu w kasecie oddalonej, informacja wejściowa do procedury KAS

IC - licznik wykonanych prób z daną kasetą oddaloną, liczba długa

INF - informacja do/z kasety oddalonej, we/wy procedury KAS

INF 1 - informacja przesyłana do kasety oddalonej przygotowywana w zadaniu

LB - tablica liczników błędów, każdy licznik zlicza liczby długie i zajmuje dwa słowa. Kolejne dwusłowne elementy tablicy zawierają liczniki następujących rodzajów błędów:

LB - brak przerwania po zakończeniu nadawania bajtu

LB+2 - brak przerwania po zakończeniu odbioru bajtu

LB+4 - błędne słowo stanu na liniach informacyjnych (odczytywane funkcją K1) pakietu PS-30 po nadaniu bajtu

LB+6 - błędne słowo stanu na liniach informacyjnych po odebraniu bajtu

LB+8 - błędne słowo stanu na liniach informacyjnych po wyzerowaniu pakietu PS-30 przed rozpoczęciem przesyłki

LB+10 - błędne słowo stanu na liniach B,G pakietu PS-30 w trakcie nadawania

LB+12 - błędne słowo stanu na liniach B,G w trakcie odbioru

14

- LB+14 - błędne słowo stanu na liniach B,G w trakcie zerowania pakietu PS-30 przed rozpoczęciem przesyłki
- LB+16 - błędne słowo stanu kasety oddalonej
- LB+18 - nierówność informacji nadanej i odebranej, wtedy gdy są porównywane
- LB+20 - wystąpienie nioczekiwanego przerwania z pakietu PS-30
- LB+22 - element roboczy tablicy liczników
- SSKO - słowo stanu kasety oddalonej, daną wejściową z procedury KAS; słowo stanu zajmuje starszy bajt słowa SSKO,
- FB - wskaźnik błędu komunikacji z kasetą oddaloną, do sprawdzenia warunku, czy obie przesyłki w trakcie próby były poprawne  
FB = 0, gdy pierwsza przesyłka poprawna  
FB = 1, gdy pierwsza przesyłka błędna
- FC - licznik wydrukowanych wierszy w pętli wydruku komunikatu o stanie testu
- FD - tablica pomocnicza, jej elementami są adresy buforów z tekstami kolejnych wierszy komunikatu o stanie testu
- FE - tablica pomocnicza, jej elementami są zmodyfikowane wartości liczników błędów (zsumowane ilości błędów słowa stanu pakietu PS-30 na liniach informacyjnych i na liniach B,G przy poszczególnych operacjach), wartości liczników są ustawione w tablicy w kolejności ich wydruku w komunikacie o stanie testu
- F15 - tablica pomocnicza do modyfikacji wartości liczników błędów (patrz wyżej)
- KOMT1, KOMT2,...KOMT27 - bufor z tekstami komunikatów. Ponadto zadanie wykorzystuje następujące procedury: KAS, BID, WYDRUK, ISO, ORG.

#### 6. Blok zakończenia przebiegu testu.

Zadania, dla których został spełniony warunek zakończenia ich przebiegu przekazują sterowanie do bloku zakończenia przebiegu testu. Blok ten zajmuje ich miejsce w systemie operacyjnym programu. Jest aktywowany co 10 ms (co przerwanie zegarowe) i sprawdza, czy wszystkie zadania przekazały do niego sterowanie. Kiedy to nastąpi blok przekazuje sterowanie do początku sekwencji komunikacji z operatorem, gdzie liczba zadań zostaje zmniejszona do jednego (p. pkt. 3).

Zmienne wykorzystywane w bloku:

NRZAD, ZEGAR, TEMPO, MODZAD, ADRES - p. pkt. 4

## 7. Komunikacja z kasetą oddaloną - procedury KAS i KOMBL.

### 7.1. Procedura KAS.

Protokół transmisji informacji do/z kasy oddalonej jest opisany w instrukcji [1]. Przesyłki typu A i B są w programie realizowane przez procedurę KAS. Jest to procedura wielodostępna, może być jednocześnie wywołana przez wiele zadań.

Odwołując się do procedury planującej w czasie oczekiwania na przerwanie z pakietu PS-30, jakie powinno nastąpić w trakcie prawidłowo realizowanej przesyłki, procedura KAS ustawia priorytet zadania równy 2. Budzik zadania jest ustawiany na taką wartość, aby zadanie zostało wznowione, jeżeli we właściwym czasie nie nastąpi oczekiwane przerwanie z pakietu transmisyjnego.

Procedura współpracuje z podprogramami obsługi przerwania zegarowych i z zestawu PI oraz z procedurą KOMBL.

Kolejność działań wykonywanych przez procedurę jest następująca:

- 1) zapamiętanie adresu powrotu z procedury do zadania,
- 2) sprawdzenie, czy wystąpiły przerwania nieoczekiwane,
- 3) wyzerowanie pakietu PS-30 funkcją K5,
- 4) odczyt i sprawdzenie słowa stanu pakietu funkcją K1,
- 5) przygotowanie bajtu (bajtów) do transmisji,
- 6) w pętli (jednokrotnie lub trzykrotnie, w zależności od typu przesyłki)
  - nadanie bajtu funkcją K7
  - oczekiwanie na przerwanie (60 ms)
  - po wznowieniu - sprawdzenie, czy zostało zgłoszone przerwanie z pakietu, czy podprogram obsługi przerwania odczytał prawidłowe słowo stanu, czy nie wystąpiło błędne słowo stanu na liniach B,G
- 7) w pętli (jednokrotnie lub trzykrotnie w zależności od typu przesyłki)
  - oczekiwanie na przerwanie (60 ms)



- po wznowieniu - sprawdzenie czy zostało zgłoszone przerwanie z pakietu, czy słowa stanu odczytane na liniach informacyjnych i B,G w trakcie obsługi przerwania były prawidłowe
- 8) sprawdzenie czy wystąpiły nieoczekiwane przerwania z pakietu PS-30
- 9) przetwarzanie odebranych bajtów do postaci wyjściowej
- 10) jeżeli wystąpiły błędy:
  - wywołanie procedury KOMBL,
  - opóźnienie 500 ms (priorytet 1)
  - wyzerowanie PS-30
- 11) wyjście z procedury w/g zapamiętanego adresu powrotu do zadania. Przejście do pkt. 10 następuje bezpośrednio po wystąpieniu błędu w jednym z punktów: 3,4,6,7,8. Jeżeli przesyłka była zrealizowana bez błędu punkt 10 nie jest wykonywany. Na wejściu do procedury KOMBL jest ustawiany kod błędu. Na wyjściu procedury KAS ustawiany jest wskaźnik informujący, czy przesyłka została wykonana poprawnie.

Dane na wejściu:

rejestr 4 - funkcja do pakietu w kasecie oddalonej

AFP - argument efektywny rozkazu do pakietu PS-30 (kod funkcji równy 000).

Numer kanału automatyki jest zadeklarowany w programie i jest równy 1. Postać argumentu efektywnego jest następująca:

OOOPPPPKKKKOOO10

gdzie:

- każdy znak oznacza 1 bit, numeracja bitów od 0 do 15  
od lewej do prawej

PPPP - adres pakietu

KKKK - adres kasy

OO1 - numer kanału automatyki

INF - informacja do kasy oddalonej

ADKO - adres pakietu w kasecie oddalonej

NRZAD - argument modyfikacji zadania wywołującego procedurę.

Dane na wyjściu:

SSKO - słowo stanu kasy oddalonej (starszy bajt)

INF - informacja z kasy oddalonej

Rejestr 7 - wskaźnik błędu

= 0 gdy przesyłka poprawna

= 1 gdy wystąpił błąd.

Procedura realizuje przesyłkę typu A lub B w zależności od podanej funkcji do pakietu w kasecie oddalonej:

funkcja = 1,2,3 - przesyłka typu B

funkcja = 4,5,6,7 - przesyłka typu A.

Ponadto procedura wykorzystuje wskaźniki ustawiane przez procedurę obsługi przerwań z kanału automatyki

- PRN, PRPI, PRBG, FUK1, FUK3 - p. pkt. 8.1. oraz zmienne systemowe TEMPO, ZEGAR, ORG - p. pkt. 4.

## 7.2. Procedura KOMBL.

Procedura KOMBL przygotowuje teksty komunikatów o błędach, przy pomocy procedury WYDRUK nadzoruje ich druk, zwiększa liczniki sygnalizowanych błędów. Procedura jest wielodostępna, z tym, że oczywiście komunikaty o błędach nie są drukowane jednocześnie, a kolejno jeden po drugim, w sposób opisany w założeniach na mini-system operacyjny testu (pkt. 2). Wejście do procedury możliwe jest:

- przez jej wywołanie - wówczas o rodzaju błędu, o którym ma być drukowany komunikat oraz którego licznik ma być zwiększony, mówi dany na wejściu kod błędu,
- przez przekazanie sterowania po różnej od OK odpowiedzi na rozkaz do pakietu PS-30 (dotyczy rozkazów do pakietu w procedurze KAS), wówczas w zależności od rodzaju błędu sterowanie zostaje przekazane pod różne adresy.

W pierwszym przypadku wejście do procedury następuje przez jej podstawowy adres startowy a wyjście do procedury KAS w/g zapamiętanego adresu powrotu.

W drugim przypadku sterowanie do procedury zostaje przekazane poprzez jeden z 9 możliwych adresów (błędy: BRAK, ZAJĘTY, BŁĄD, w czasie: zerowania, nadawania, odbioru) a wyjście następuje do adresu zakończenia procedury KAS.

Dane na wejściu:

rejestr 1 - kod rodzaju błędu w/g poniższej tabeli.

rodzaj błędu	kod
brak przzerwania	
- po nadaniu bajtu	1
- po odebraniu bajtu	2
błędne słowo stanu pakietu PS-30 na liniach informacyjnych	
- po nadaniu bajtu	3
- po odebraniu bajtu	4
- po wyzerowaniu bajtu	5
błędne słowo stanu pakietu PS-30 na liniach B,G w trakcie obsługi przerwania	
- po nadaniu bajtu	6
- po odebraniu bajtu	7

NRZAD, TEMPO, ZEGAR - p. pkt. 4.

LB, IC, KOMT1 - KOMT12 - p. pkt. 5,

PRN, PRBG, FUK1 - p. pkt. 8.1.

NRKO - p. pkt. 3.

Procedura KOMBL korzysta z następujących procedur: BID, ISO, WYDRUK.

## 8. Podprogramy obsługi przerwania.

### 8.1. Podprogram obsługi przerwania z kanału automatyki PR4.

Podprogram PR4 jest wywoływany przez pojawiające się przerwanie z kanału automatyki (z zestawu PI).

Oczekiwane przerwanie z pakietów PS-30 są obsługiwane funkcjami:

K1 - odczyt słowa stanu na liniach informacyjnych,

K3 - odczyt informacji odebranej przez pakiet,

K5 - wyzerowanie pakietu i przzerwania,

K4 - przygotowanie pakietu do odbioru bajtu.

Odczytane słowo stanu i informacje są zapamiętywane. Wyzerowany zostaje wskaźnik oczekiwania na przerwanie oraz budzik zadania oczekującego na zgłoszone i obsłużone przerwanie.

Przerwania nieoczekiwane z pakietów PS-30 są wyzerowywane funkcją K5. Fakt ich wystąpienia jest zapamiętywany przez zapalenie wska-

źnika otrzymania przerwania nieoczekiwanego dla właściwego danemu pakietowi PS-30 zadania.

Przerwania z innych pakietów są obsługiwane kolejno funkcjami: K1, K3, K5, z tym że następna funkcja (K3 po K1 i K5 po K3) jest wysyłana do pakietu, jeżeli na poprzednią pakiet odpowiedział słowem stanu "BRAK". Po zakończeniu sekwencji funkcji do pakietu sprawdzane jest, czy przerwanie zostało wyzerowane. Jeżeli nie - sekwencja jest powtórzana.

W trakcie obsługi przerwania z pakietów PS-30 sprawdzane są wszystkie zgłaszane przez nie słowa stanu na liniach B,G. Słowo stanu różne od "GOTÓW" jest zapamiętywane we wskaźniku słowa B,G.

Błędne słowo stanu w odpowiedzi na rozkaz "podaj specyfikację przerwania o najwyższym priorytecie" ("BRAK" lub "ZAJĘTY") powoduje wyjście z podprogramu do wydruku komunikatu o błędzie w komunikacji z PI i powrót do wstępnej komunikacji operatorskiej.

Zmienne wykorzystywane w podprogramie:

AFP - p. pkt. 3.

BL - etykieta zakończenia przebiegu testu, gdy wystąpi błąd w wykonaniu rozkazów kanałowych do bloku sprzężenia z zestawem PI (w procedurze DEKPI),

FUK1 - słowo stanu pakietu PS-30 na liniach informacyjnych odczytane w trakcie obsługi przerwania oczekiwanego,

FUK3 - słowo danych z pakietu PS-30 odczytane w trakcie obsługi przerwania oczekiwanego

PRPI - wskaźnik oczekiwania na przerwanie z pakietu PS-30  
= 0 gdy zadanie nie oczekuje  
= 1 gdy zadanie oczekuje

PRN - wskaźnik otrzymania przerwania nieoczekiwanego z pakietu PS-30  
= 0 gdy przerwanie nieoczekiwane nie wystąpiło,  
= 1 gdy wystąpiło

PRBG - wskaźnik nieprawidłowego słowa stanu na liniach B,G pakietu PS-30

Postać słowa PRBG

OOOOAAA00000BB

gdzie:

- każdy znak oznacza 1 bit

- AAA = 000 gdy przerwanie oczekiwane  
= 111 gdy nieoczekiwane
- BB - kod słowa stanu
  - = 00 - gotów
  - = 01 - zajęty
  - = 10 - błąd
  - = 11 - brak

XBF - bufor na przechowanie zawartości rejestrów w trakcie pracy podprogramu PR4

MODZAD, N, ZEGAR - p. pkt. 4.

Zmienne zadań (AFP, FUK1, FUK3, PRPI, PRN, PRBG) są oddzielne dla każdego z zadań i znajdują się w jego obszarze danych.

#### 8.2. Podprogram obsługi przerwania operatora PR1.

Podprogram wywoływany jest przez przerwania operatora z pulpitu technicznego JC MERA-400. Nie wykonuje żadnych operacji. Służy tylko do wznowienia biegu programu (wyjścia ze stanu CZEKAJ) w trakcie odczytywania z kluczy numeru jednostki sterującej monitora i kanału znakowego.

#### 8.3. Podprogram zawieszający PR2.

Podprogram jest wywoływany przez przerwania inne niż z kanału automatyki, z kanału znakowego, zegarowe, operatora i przerwania programowe starsze. Zawiesza działanie programu. Zeruje rejestr stanu, rejestr zgłoszeń JC, RO, kanały i urządzenia, następnie przechodzi w stan CZEKAJ.

Po zawieszeniu w rejestrach:

- R1 - numer binarny pozycji rejestru zgłoszeń, na którą przyszło przerwanie, które wywołało procedurę PR2,
- R2 - wartość IC, dla której nastąpiło przerwanie.

#### 8.4. Podprogram obsługi przerwania z monitora PR3.

Podprogram jest wywoływany przez przerwania z kanału znakowego. Sprawdza, czy przerwanie pochodzi z monitora i czy jest prawidłowe. Jeżeli przerwanie jest nieprawidłowe następuje skok do obsługi błędów druku w procedurze planującej. Przerwanie prawidłowe powoduje zapalenie wskaźnika otrzymania przerwania z monitora PRDR oraz powrót z podprogramu.

Zmienne wykorzystywane w podprogramie:

PR3BU - bufor na przechowanie zawartości rejestrów w trakcie pracy podprogramu.

ZG - p. pkt. 9.1.

PRDR - p. pkt. 4.

#### 8.5. Podprogram obsługi przerwania zegarowych PR5.

Podprogram wywoływany jest przez przerwania z zegara jednostki o centralnej MERA-400. Program jest przystosowany do standardowego zegara, generującego przerwanie co 10 ms.

Podprogram zmniejsza o 1 wszystkie większe od zera wartości budzików zadań i druku.

Zmienne użyte w podprogramie:

XBUF - bufor na przechowanie zawartości rejestrów jednostki centralnej w trakcie pracy podprogramu.

N, MODZAD, ZEGAR, ZEGDR - p. pkt. 4.

#### 8.6. Podprogram obsługi przerwania programowych PR6.

Podprogram wywoływany jest przez starsze przerwania programowe ustawiane w podprogramach PR3, PR4, PR5 w/g zasad opisanych w pkt.4. Podprogram zmienia na stosie adres powrotu z przerwania, tak by obejść oczekiwanie na przerwanie w procedurze planującej.

Zmienna użyta w podprogramie:

09 - etykieta zakończenia oczekiwania na przerwanie w procedurze planującej.

## 9. Procedury.

### 9.1. Procedura utworzenia systemu SYS.

Procedura wywoływana jeden raz na początku, w czasie uruchamiania programu. Zapisuje adresy podprogramów obsługi przerwania do tablicy przerwania jednostki centralnej MERA-400, określa początek stosu przez zapisanie adresu początku stosu do wskaźnika stosu. Przygotowuje rejestr masek i rejestr stanu JC. W procedurze następuje odczytanie z kluczy pulpitu technicznego JC MERA-400 numeru kanału znakowego i jednostki sterującej monitora operatora, dzięki czemu test może być uruchamiany na zestawach o różnych konfiguracjach. Na wyjściu z segmentu tablica przerwania wypełniona jest następująco:

słowo w tablicy przerwania odpowiadające przerwaniu	adres podprogramu obsługi przerwania
OPRQ	PR1
z kanału znakowego	PR3
z kanału automatyki zegarowemu	PR4
starszemu programowemu	PR5
innym przerwaniom	PR6
	PR2

Stos programowy jest umieszczony bezpośrednio za wskaźnikiem stosu. Pierwszym adresem stosu jest 98, miejsce na stos jest zarezerwowane do #100.

Rejestr stanu i rejestr masek na wyjściu z procedury ma postać #FF80.

W procedurze zostaje ustawiony numer kanału automatyki równy 1.

Zmienne używane w procedurze:

AFP - p. pkt. 3, 7.1.

ROB1 - robocza

PR1, PR2, PR3, PR4, PR5, PR6 - nazwy podprogramów obsługi przerwania.

ZG - tablica używana przez procedury komunikacji z monitorem operatora. Pierwsze słowo tablicy S(ZG) zawiera numer jednostki sterującej monitora i numer kanału znakowego w postaci argumentu efektywnego rozkazu we/wy, tj. bity 8-10 numer jednostki sterującej

bity 11-14 numer kanału

Pozostałe bity są równe zeru.

$S(ZG + 1)$  = binarny numer kanału znakowego.

### 9.2. Procedura deklaracji kanału automatyki DEKPI.

Procedura DEKPI jest wywoływana jeden raz na początku pracy programu. Przygotowuje do pracy kanał sprzężenia jednostki centralnej MERA-400 z zestawem INTEL DIGIT-PI.

Wykonuje sekwencję rozkazów do kanału sprzężenia ustawiających go w stan początkowy. Niewłaściwa odpowiedź na rozkaz kanałowy jest sygnalizowana komunikatem i powoduje powrót do początku segmentu komunikacji wstępnej z operatorem. Zeruje pakiety PS-30, przerwania z innych pakietów są zerowane funkcjami: K5, K1, K3, z tym, że funkcja następna (K1 po K5, K3 po K1) jest wysyłana do pakietu zgłaszającego przerwanie, jeżeli na funkcję poprzednią pakiet odpowiedział "BRAK".

Zmienne wykorzystywane w procedurze:

AFP - p. pkt. 3, 7.1.

N, MODZAD - p. pkt. 4.

POC - etykieta początku segmentu wstępnej komunikacji z operatorem.

Procedura używa procedury WYDRUK.

### 9.3. Procedura drukowania na monitorze WYDRUK.

Procedura służy do drukowania przez zadania tekstów komunikatów na monitorze operatora. Pracuje nad kontrolą procedury planującej, współpracuje z podprogramami obsługi przerwania z kanału znakowego i zegarowych. Sposób współdziałania jest opisany w rozdz. 2 i 4.

Procedura jest wywoływana przez zadanie po uprzednim sprawdzeniu, że nie korzysta z niej żadne inne zadanie.

Procedura zapala wskaźnik trwania druku, ustawia właściwy adres powrotu z procedury planującej i drukuje kolejno znaki z bufora, poczynając od lewego bajtu pierwszego słowa bufora, jako następne znaki pobierane są następne bajty. Procedura nie ustawia bitu parzystości. Odpowiedź OK na rozkaz druku powoduje natychmiastowe



drukowanie następnego znaku. Odpowiedź EN - przekazanie sterowania do procedury planującej i oczekiwanie na przerwanie. Inne odpowiedzi - skok do obsługi błędów druku w procedurze planującej. Drukowanie jest kończone po napotkaniu w buforze znaku " % ". Znak ten nie jest drukowany, następuje wyzerowanie wskaźnika trwania druku i wyjście z procedury.

Zmienne ogólne używane w procedurze:

DRUK, PRDR, POWMON, NRZAD - p. pkt. 4.

ORG1 - etykieta wejścia do procedury planującej z procedury WYDRUK

STOPMO - etykieta obsługi błędów druku w procedurze planującej

ZG - p. pkt. 9.1.

Rejestry na wejściu:

R4 - adres pierwszego słowa bufora z tekstem.

#### 9.4. Procedura odczytu z monitora ODCZYT.

Procedura służy do odczytywania z monitora tekstów pisanych przez operatora w czasie wstępnej komunikacji operatorskiej. Pracuje pod kontrolą procedury planującej, współpracuje z podprogramami obsługi przerwania z kanału znakowego i zegarowych.

Procedura zapala wskaźnik trwania druku, ustawia właściwy adres powrotu z procedury planującej i przechodzi do procedury planującej oczekując na napisanie przez operatora znaku. Napisany znak jest zapamiętywany w buforze, pierwszy - w lewym bajcie pierwszego słowa bufora, następne znaki w kolejnych bajtach. Nie jest sprawdzony bit parzystości.

Odpowiedź OK na rozkaz "czytaj" z monitora powoduje zapamiętanie znaku, odpowiedź EN - przekazanie sterowania do procedury planującej i oczekiwanie na przerwanie, pozostałe odpowiedzi - skok do obsługi błędów druku w procedurze planującej. Przed skokiem do procedury planującej w czasie oczekiwania na napisanie znaku, budzikowi druku zostaje nadana wartość ujemna, tak, że nie jest zmieniany i zerowany przez podprogram obsługi przerwania zegarowych i oczekiwanie na napisanie znaku może trwać dowolnie długo. Znakiem kończącym odczytywanie jest CR. Znak ten nie jest zapamiętywany, jego napotkanie powoduje

wyjscie z procedury.

Zmienne ogólne używane w procedurze - p. pkt. 9.3.

Rejestry na wejściu:

R4 - adres pierwszego słowa bufora na tekst.

#### 9.5. Procedura ISO.

Przetwarza słowo binarne na ciąg "0" i "1" w kodzie ISO ładowany do bufora.

Postać produkowanego ciągu znaków:

początek bufora

↓

AAAAAAAAAJAAAAAAAA

gdzie:

A - kod "0" lub "1"

J - kod spacji

Pierwszy znak w buforze przedstawia bit 0 przetwarzanego słowa, kolejne znaki odpowiadają kolejnym bitom słowa.

Rejestry na wejściu:

R4 - adres pierwszego słowa bufora

R5 - badane słowo.

#### 9.6. Procedura ADR.

Przetwarza tekst w kodzie ISO zawierający adres pakietu PI na liczbę binarną.

Prawidłowa postać przetwarzanego tekstu

BB

gdzie:

B - kod cyfry

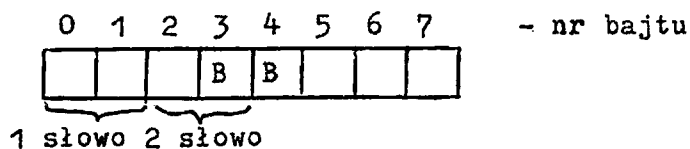
Każdy inny tekst jest traktowany jako błędny. Adres większy od 15 jest traktowany jako błędny. Przetwarzany tekst jest zadawany na wejściu procedury w buforze. Jego adres podają rejestry.

Rejestry na wejściu:

R4 - adres pierwszego słowa bufora

R5 - numer kolejny bajtu zawierającego pierwszy znak badanego tekstu w buforze.

np.:



R4 = adres pierwszego słowa

R5 = 3

Rejestry na wyjściu:

R1 - adres pakietu (liczba binarna),

R7 - wskaźnik poprawności danego tekstu,

R7 = 0 gdy tekst BB jest poprawny.

#### 9.7. Procedura ISBI.

Przetwarza liczbę dziesiętną daną w postaci znakowej w kodzie ISO, o maksymalnej długości 8 znaków na liczbę binarną długą. Sprawdza poprawność danego tekstu. Tekst wejściowy jest dany w buforze, którego adres jest dany w rejestrze 4.

Postać tekstu:

S .... S

gdzie:

S - cyfra.

Cyfr może być maksymalnie 8. Cyfra najwyższego rzędu znajduje się w lewym bajcie pierwszego słowa bufora. Kolejne cyfry zajmują kolejne bajty. Pierwsza cyfra znacząca może być poprzedzona zerami. Każdy inny tekst jest traktowany jako błędny.

Rejestry na wejściu:

R4 - adres pierwszego słowa bufora

R7 - ilość znaków (cyfr).

Rejestry na wyjściu:

R1, R2 - liczba długa. R1 zawiera starszą część liczby

R7 - wskaźnik poprawności formatu liczby.

R7 = 0 gdy format jest poprawny.

#### 9.8. Procedura BID.

Przetwarza liczbę binarną długą dodatnią na liczbę dziesiętną w kodzie ISO.

Ciąg znaków -cyfr liczby dziesiętnej jest zapisywany w buforze. Znak cyfry najwyższego rzędu w prawym bajcie pierwszego słowa bufora, następne znaki w następnych bajtach. Używa zmiennej YB.

Rejestry na wejściu:

R1, R2 - liczba długa binarna .

R1 zawiera starszą część liczby długiej

R4 - adres pierwszego słowa bufora.

Długość bufora wymagana przez procedurę - 10 znaków (5 słów).

Postać bufora na wyjściu procedury:

początek bufora

U...UCC ... CU

gdzie:

C - kod cyfry

U - kod spacji.

Całkowita ilość znaków wynosi 10. Każde słowo bufora zawiera 2 znaki. Pierwsza cyfra znacząca jest poprzedzona spacjami. Za cyfrą jedności jest spacja.

#### 9.9. Procedura PSS.

Przetwarza wartość binarną odebranego z kasy oddalanej słowa stanu na dwa znaki w kodzie ISO symbolizujące ten stan. Pierwszy znak określa słowo stanu na liniach B,G kasy oddalanej:

"G" - "GOTÓW"

"\_" - "BRAK"

"B" - "BŁĄD"

"Z" - "ZAJĘTY"

"X" - błąd przesyłki odebranej

"Y" - inne (słowo stanu kasy oddalanej nieokreślone).

Drugi znak określa, czy w kasecie oddalanej jest pakiet zgłaszający przerwanie. Znakiem tym jest:

"P" - gdy w kasecie oddalanej jest zgłoszone przerwanie,  
spacja - gdy w kasecie oddalanej nie ma zgłoszonego przerwania.

Procedura korzysta ze zmiennej SSKO.

Wejście:

SSKO - słowo stanu kasety oddalanej (starszy bajt).

Wyjście:

rejestr 3 - starszy bajt - kod pierwszego znaku,  
młodszy bajt - kod drugiego znaku.