

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW
MERA-PIAP

Al. Jerozolimskie 202 02-222 Warszawa Telefon 23-70-81

Ośrodek Automatykacji Kompleksowej i Systemów Cyfrowych

Pracownia Automatykacji Kompleksowej

07H

A

Główny wykonawca

Wykonawcy mgr inż. Krzysztof Czarnomski
mgr inż. Waldemar Janiak

Konsultant

U-23.01.01G1

Nr zlecenia

Badanie współpracy sterownika kasyety oddalonej SK-02 INTEL DIGIT-PI z komputerem MERA-400.

Etap 2.2. Wykonanie testów dla badań współpracy MERA-400 ze sterownikiem kasyety oddalonej.

Opis programu.

Zleceńodawca

Pracę rozpoczęto dnia 01.04.81

zakończono dnia 30.11.81

Kierownik Pracowni

p.o. Z-ca Dyrektora
d/s Automatyki

Kierownik Ośrodka

mgr inż. R. Sobczak

dr inż. T. Gałazka

mgr inż. J. Hawryluk

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron 12

Egz. 1 BOINTE

rysunków 1

Egz. 2 OAK-1

fotografii

Egz. 3 OAK-1

tabel

Egz. 4

tablic

Egz. 5

załączników

Egz. 6

Nr rejestr. 4869

1

Wszelkie formy udostępnienia - wyłącznie za zgodą wykonawców.

Analiza deskrytorowa

PROGRAM DIAGNOSTYCZNY: PROGRAMOWANIE + STEROWNIK SK-02 + INTEL DIGIT-PI +
KOMPUTER MERA-400

Analiza dokumentacyjna

Opis programów testujących sterownik kasy oddalanej SK-02 INTEL DIGIT-PI we
współpracy z komputerem MERA-400.

Tytuły poprzednich sprawozdań

1. Instrukcja użytkownika testów. Nr rej. 4733.
2. Założenia techniczne na programy testujące sterownik kasy oddalanej
SK-02 we współpracy z komputerem MERA-400. Nr rej. 4582.

UKD

MERA-PIAP/TW 331/78 5000

S P I S T R E S C I

str.

1. Ogólny opis testu KOPOPI	2
2. Schemat blokowy testu	3
3. Opis segmentów testu	4
4. Opis zmiennych nielokalnych	11
5. Wykaz literatury	12
Dodatek: listing testu	13
/tylko w egzemplarzu nr 2/	

1. Ogólny opis testu KOPOPI.

Test kasety oddalonej ze sterownikiem SK-02 i pakietami transmisyjnymi PO-30 i PI-30 jest programem bootstrapowym nie korzystającym z żadnego systemu operacyjnego.

Program napisany jest w języku Assembler minikomputera MERA-400. Składa się z pięciu oddzielnie translowanych części.

Są to kolejno:

1. KOMUNIKATY - zawierające przygotowanie minisystemu, odczyt parametrów testu.
2. PROGRAM KONTROLNY - zawierający uzupełnienie minisystemu i przygotowanie do pracy kanału i zestawu PI.
3. WARIANTY - zawierające rozgałęzienie na warianty i warianty testu.
4. PROCEDURY PI - zawierające procedury PRPI, PKO, CKO, PSS, TIME, BR-EN-PE, ODP PI, PROD, BLAD, ZAKONCZENIE GDY BLEDY.
5. PROCEDURY DODATKOWE - zawierające procedury ADR, LDZ, CZM, PIS, ISO, PR1, PR2, PR3.

W pamięci operacyjnej obszary zajmowane przez części testu sąsiadują ze sobą, całość testu ładowana jest z jednej taśmy binarnej, zajmuje w pamięci obszar około 4 K słów i mieści się w bloku systemowym PA0.

Współpraca części programu jest realizowana poprzez:

- przejście z części do części gdy miejsce w PA0 zajmowane przez ostatni rozkaz jednej części poprzedza bezpośrednio miejsce zajmowane przez pierwszy rozkaz części następnej,
- odwołania do procedur znajdujących się w innej części o nazwie /adresie startowym/ zadeklarowanym w danej części,
- wartości wejściowe do procedur zawarte w rejestrach arytmometru JC,
- wspólny obszar pamięci zawierający szereg zmiennych dostępnych w więcej niż jednej części testu.

Przedstawiony dalej schemat blokowy testu pokazuje ogólną strukturę funkcjonalną programu.

Linie ciągłe łączą segmenty wykonywane kolejno, linie przerywane obrazują odwołania do procedur - strzałka wskazuje procedurę, do której następuje odwołanie.

3. Opis segmentów testu.

3.1. Przygotowanie mini- systemu.

Działanie: zapisanie adresów podprogramów obsługi przerwania do tablicy przerwania JC MERA-400, określenie początku stosu - zapisanie adresu początku stosu do wskaźnika stosu, przygotowanie rejestru masek i rejestru stanu JC.

W segmencie 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.

Tablica przerwania wypełniona jest następująco:

słowo w tablicy przerwania odpowiadające przerwaniu	adres podprogramu obsługi przerwania
zegarowemu OPRQ	procedura obsługi przerwania zegarowych i OPRQ /PR 3/
z kanału znakowego	procedura obsługi przerwania z monitora /PR1/
z kanału automatyki	procedura PRPI obsługi przerwania z zestawu PI
innym	procedura zawieszająca PR2

3.2. Odczyt parametrów testu.

Realizuje komunikację z operatorem wg opisów podanych w instrukcji użytkownika testów [1]. Przetwarza odczytane w kodzie ISO adresy i liczby na liczby binarne. Parametry zapisywane są do tablicy PT /patrz tabulogram/.

3.3. Uzupełnienie mini- systemu.

Uzupełnienie tablicy przerwania do postaci opisanej w pkt. 1.

3.4. Przygotowanie do pracy kanału i zestawu PI. Wyzerowanie przerwania z zestawu PI.

Wykonuje sekwencję rozkazów do kanału MPI ustawiających go w stan początkowy, gotowy do pracy.

Jeżeli na rozkaz kanałowy, kanał da niewłaściwą odpowiedź, następuje wydruk komunikatu i powrót do początku testu.

Zeruje pakiety PO-3Ø i PI-3Ø, sprawdza czy inne pakiety zgłaszają przerwania i jeżeli tak, zerują je rozkazami K1, K5, K3. O tych przerwaniach nie są drukowane komunikaty.

3.5. Warianty testu.

Działanie wariantu testu opisane jest w instrukcji użytkownika [1]. W wariantach A/E/ i B/F/ i wywoływanej przez nie procedurze TIME po zgłoszeniu nieoczekiwanego przerwania z PI-3Ø jest sprawdzany zadeklarowany wariant testu, i jeżeli jest to wariant E lub F, następuje obsługa przerwania z KO. W przeciwnym przypadku takie przerwanie jest traktowane jako błędne, jest gaszone i sygnalizowane komunikatem.

3.6. Zakończenie testu.

Realizuje wydruk komunikatu o końcu testu i powrót do początku testu.

3.7. Procedura TIME.

Realizuje opóźnienie w trybie repetycyjnym testu, nadzoruje obsługę przerwań z kasety oddalonej i drukuje o nich komunikaty, drukuje komunikaty o nieoczekiwanych przerwaniach z zestawu centralnego.

Korzysta z procedur: PSS, PIS, PROD, BLAD.

Wykonuje operacje na zmiennych nielokalnych: PT, PI3Ø, PO3Ø, ZEC, AFP, SSKO, KOM, T5, T9, T11, BPOD.

Rejestry na wejściu:

R4 - opóźnienie /ilość sek. lub milisek/,

R5 - waga opóźnienia /Ø-sek., 1-milisek/.

3.8. Procedura PKO.

Przesłanie informacji do pakietu w kasecie oddalonej Korzysta ze zmiennych nielokalnych: PT, INF, ADR, AFP, PO3Ø, PI3Ø, ZEC, PKL, SSKO; z procedury ODP PI /BRAK, ZAJ, BL/ oraz PRPI /PR4/.

Rejestr na wejściu:

R4- rozkaz do pakietu w kasecie oddalonej.

3.9. Procedura CKO.

Odczyt informacji z pakietu w kasecie oddalonej.

Korzysta ze zmiennych nielokalnych: PT, INF, AFP, ADR, PO3Ø, PI3Ø, ZEC, PKL, SSKO i z procedur ODP PI /BRAK, ZAJ, BL/ oraz PRPI /PR4/.

Rejestr na wejściu:

R4 - rozkaz do pakietu w kasecie oddalonej.

4

3.10. Procedura ODP PI /BRAK, ZAJ, BL/.

Wyjście z rozkazów do pakietów PI w procedurach PKO i CKO gdy odpowiedź na nie jest inna niż "gotów". Sprawdza klucz "Ø" - żądanie ponowień. Jeżeli nie ma ponowień wyjście do procedury ZAKONCZENIE GDY BLEDY /BL1, BL2, BL3, BL4/. Jeżeli są ponowienia realizuje opóźnienie, tak by zestaw PI/SK-Ø2/ zdążył się wyzerować, drukuje komunikat o błędzie /przed pierwszym ponowieniem/ i wraca do danego adresu powrotu.

Korzysta z procedur: BLAD, PIS i zmiennych nielokalnych: T1, T2, T3, PT, ADR.

Rejestry na wejściu i wyjściu:

R1 - adres powrotu

R7 - wskaźnik ilości ponowień /Ø - pierwsze ponowienie/, wartość R7 jest zmieniana w procedurze.

3.11. Procedura ZAKONCZENIE GDY BLEDY /BL1, BL2, BL3, BL4/.

Wyjście z procedury ODP PI /BRAK, ZAJ, BL/ gdy nie ma ponowień /kl "Ø" = Ø/. Drukuję komunikat o błędzie, sprawdza czy błąd nastąpił w wariancie D, jeżeli tak - zwiększenie liczników błędów i wyjście do następnej próby, jeżeli nie - wyjście do początku testu.

Wyjście z wariantów A/E/, B/F/ i procedury PROD gdy wystąpił błąd słowa stanu kasety oddalonej i nie ma ponowień. Druk komunikatu o błędzie i wyjście do początku testu.

Korzysta z procedur: PSS, PIS, BLAD oraz zmiennych nielokalnych: T1, T2, T3, T4, T6, T7, T8, ADR, PT, KOM, IBL, NSP.

3.12. Procedura BLAD.

Przetwarza binarny argument efektywny rozkazu do pakietu PI na adres kasety i adres pakietu w kodzie ISO.

Rejestry na wejściu:

R3 - binarny argument efektywny.

Rejestry na wyjściu:

R1 - adres kasety w kodzie ISO,

R2 - adres pakietu w kodzie ISO.

Bajt lewy R1 i R2 zawiera kod cyfry dziesiątek /"Ø" lub "1"/ bajt prawy kod cyfry jedności.

3.13. Procedura PSS.

Przetwarza binarną wartość słowa stanu kasety oddalonej na odpowiadający jej symbol znakowy w kodzie ISO.

Korzysta ze zmiennej nielokalnej SSKO.

Rejestr na wyjściu:

R3 - symbol znakowy.

Lewy bajt R3 zawiera kod litery, bajt prawy - kod spacji.

3.14. Procedura PROD.

Obsługuje przerwania z pakietów w kasecie oddalonej PI.

Wysyła funkcję K2 do KO, sprawdza poprawność słowa stanu kasety oddalonej, analizuje informację z KO otrzymaną w odpowiedzi na K2, odczytuje przerwanie danym na wejściu rozkazem, adres przerwania i odczytaną informację ładuje do bufora BPOD.

W wypadku wystąpienia błędów drukuje odpowiednie komunikaty i w zależności od położenia klucza "ϕ" pulpitu technicznego JC MERA-400, realizuje ponowienia lub kończy przebieg testu.

Korzysta z procedur: CKO, PSS, PIS, ZAKONCZENIE GDY BLEDY oraz ze zmiennych nielokalnych: SSKO, ADR, T4, INF, T12, PT, BPOD.

Rejestry na wejściu:

R4 - rozkaz odczytujący przerwanie w KO.

3.15. Procedura PRPI.

Podprogram obsługi przerwania z zestawu centralnego PI. Wywoływany przez te przerwania. Przerwania z PO-3ϕ zeruje funkcję K5 i zapamiętuje w buforze PO3ϕ. Przerwania z PI-3ϕ odczytuje funkcję K3 i zapamiętuje w buforze PI3ϕ. Przerwania z innych pakietów zeruje funkcjami K1, K5, K3 i zapamiętuje w buforze ZEC.

Korzysta z procedury BR-EN-PE i zmiennych nielokalnych: AFP, PT, ADR, PO3ϕ, PI3ϕ, ZEC.

3.16. Procedura BR-EN-PE.

Wyjście z rozkazów do pakietów PI w procedurze PRPI, gdy odpowiedź na nie jest inna niż "gotów". Sprawdza klucz "ϕ" - żądanie ponowień. W zależności od wartości klucza "ϕ" zmienia na stosie adres powrotu z procedury PRPI na ZAKONCZENIE GDY BLEDY /BL1, BL2, BL3/ - gdy kl. "ϕ"=ϕ, lub, gdy kl. "ϕ"=1, na dany adres powrotu. Następnie realizuje opóźnienie, jeżeli dany błąd się nie powtarza - drukuje komunikat i wraca do procedury PRPI.

Korzysta z procedur ZAKONCZENIE GDY BLEDY, BLAD i PIS i zmiennych nielokalnych T6, T7, T8, ADR.

Rejestry na wejściu:

R1 - adres powrotu z procedury gdy są ponowienia.

3.17. Procedura PIS.

Drukuje teksty w kodzie ISO-7 na monitorze.

Tekst musi być przygotowany w Kodzie ISO w buforze, kolejne bajty bufora muszą zawierać kolejne znaki, pierwszy znak w lewym bajcie 1 słowa bufora, wszystkie znaki są wyprowadzane na monitor. Błędy w komunikacji z monitorem powodują zawieszenie działania testu. Korzysta z podprogramu obsługi przerwania z monitora PR1 i zmiennej nielokalnej ZG.

Rejestry na wejściu:

R4 - adres pierwszego słowa bufora z tekstem,

R5 - ilość znaków do wydrukowania.

Procedura zmienia rejestr masek JC. W trakcie drukowania zapalona jest tylko maska przerwania z kanału znakowego, na wejściu z procedury zapalone są wszystkie maski poza maską zegara.

3.18. Procedura CZM.

Odczyt tekstów z monitora. Czyta wszystkie znaki do napotkania CR. Znaki są zapamiętywane w kolejnych bajtach bufora poczynając od lewego bajtu 1 słowa bufora. Błędy w komunikacji z monitorem powodują zawieszenie działania testu. Korzysta z podprogramu obsługi przerwania z monitora PR1 i zmiennej nielokalnej ZG.

Rejestr na wejściu:

R4 - adres pierwszego słowa bufora na tekst.

Rejestr na wyjściu:

R7 - ilość przeczytanych znaków /bez CR/.

Rejestr masek - patrz Procedura PIS.

3.19. Podprogram obsługi przerwania z monitora PR1.

Obsługuje przerwania z kanału znakowego minikomputera. Jest wywoływany przez te przerwania. Sprawdza czy przerwanie pochodzi z monitora i czy jest prawidłowe. Jeżeli tak - wyjście z podprogramu. Jeżeli nie - zawieszenie działania testu.

Korzysta ze zmiennej nielokalnej ZG.

10

3.20. Podprogram zawieszający PR2.

Wywoływany przez przerwania inne niż zegarowe, operatora, z kanału znakowego i z kanału automatyki. Zawiesza działanie testu.

3.21. Podprogram obsługi przerwania zegarowych i przerwania operatora PR3.

Jest wywoływany przez w/w przerwania, nie wykonuje żadnych operacji. Jego działanie ogranicza się do wznowienia działania programu zatrzymanego rozkazem HLT.

3.22. Procedura ISO.

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

Postać produkowanego ciągu znaków:

AAAAAAAAAuAAAAAAAA

gdzie: A - "0" lub "1"

u - spacja

Skrajnie lewy znak przedstawia bit 0, kolejne znaki odpowiadają kolejnym bitom słowa.

Rejestry na wejściu:

R4 - adres pierwszego słowa bufora

R5 - słowo do przetworzenia.

3.23. Procedura ADR.

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

Prawidłowa postać przetwarzanego tekstu:

B₁B₂

gdzie: B₁ - cyfra 0 lub 1

B₂ - cyfra

Każdy inny tekst jest traktowany jako błędny. Adres większy od 15 jest traktowany jako błędny. Tekst powyższy nie musi się znajdować na początku bufora, na wejściu procedury podaje się miejsce tekstu w buforze.

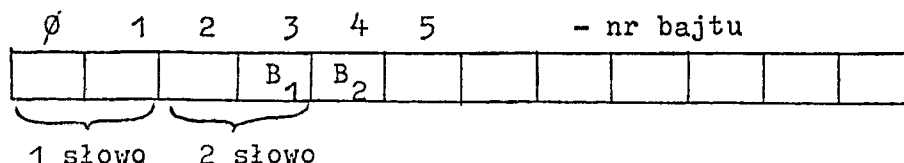
Rejestry na wejściu:

R4 - adres pierwszego słowa bufora

R5 - nr kolejny bajtu zawierającego 1 znak badanego tekstu w buforze

11

np.



R4 = adres 1 słowa

R5 = 3

Rejestry na wyjściu:

R 1 - adres pakietu /liczba binarna/

R7 - wskaźnik błędnego tekstu

R7 = \emptyset gdy tekst B₁B₂ jest poprawny.

3.2.4. Procedura LDZ.

Przetwarza tekst w kodzie ISO zawierający liczbę dziesiętną całkowitą lub ułamek dziesiętny na liczbę binarną.

Prawidłowa postać przetwarzanego tekstu:

CCC lub .CC

gdzie C - cyfra.

Każdy inny tekst jest traktowany jako błędny.

Rejestry na wejściu:

R4 - adres pierwszego słowa bufora

R5 - nr kolejny bajtu zawierającego 1 znak badanego tekstu
/p. pkt. 23/

Rejestry na wyjściu:

R3 - liczba binarna /liczba jedności lub setnych/

R6 - wskaźnik liczby ułamkowej

R6 = \emptyset gdy liczba całkowita

R7 - wskaźnik błędnego tekstu

R7 = \emptyset gdy tekst poprawny.

3.2.5. Procedura BID.

Przetwarza liczbę binarną długą dodatnią na liczbę dziesiętną w kodzie ISO. Ciąg znaków - cyfr liczby dziesiętnej jest zapisywany w buforze.

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 - 1 \emptyset znaków /5 słów/.

Postać bufora na wyjściu procedury:

początek bufora

↓
u...uC....Cu

gdzie C - kod cyfry

12

u - kod spacji.

Całkowita ilość znaków wynosi $1\emptyset$. Każde słowo bufora zawiera 2 znaki. Pierwsza cyfra znacząca jest poprzedzona spacjami. Za cyfrą jedności jest 1 spacja.

4. Opis zmiennych nielokalnych.

ADR - w części KOMUNIKATY i PROCEDURY DODATKOWE jest to nazwa procedury. W części PROCEDURY PI jest to słowo zawierające adres powrotu w przypadku realizacji ponowień z procedur obsługi błędów /ODP PI i BR-EN-PE/.

ADR + 1 - ^w części PROCEDURY PI wskaźnik używany w procedurach obsługi błędów mówiący o treści wydruku, dla błędów przy rozkazach do PO-30

$S(ADR + 1) = \emptyset$ dla wydruku o błędzie w rozkazie K7

$S(ADR + 1) = 1$ dla wydruku o błędzie w rozkazie K5

dla wydruków o błędach słowa stanu kasety oddalonej

$S(ADR + 1) = \emptyset$ gdy wydruk SSKO X

$S(ADR + 1) = 1$ gdy wydruk SSKO X K2

AFP - argument efektywny rozkazu K7 do pakietu PO-30.

BPOD - bufor informacji o przerwaniach z zestawu oddalonego PI

$S(BPOD)$ - ilość zgłoszonych przerwania /ograniczona do $3\emptyset$ /

$S(BPOD + 2n - 1)$ - adres n-tego przerwania /adres pakietu w kasecie oddalonej, który zgłosił przerwanie/

$S(BPOD + 2n)$ - odczyt n-tego przerwania /odczytana informacja/

IBL - licznik /liczba długa - dwa słowa/ ilości błędnych słów stanu w wariancie D

IBL + 2 - licznik /dwa słowa/ ilości prób negatywnych w wariancie D

IC - licznik ilości wykonanych prób w wariantach A, B, E, F.

W wariancie D licznik /długości dwóch słów/ wykonanych pełnych cykli.

INF - informacja przesyłana /odbierana/ z kasety oddalonej

KOM - adres powrotu do początku testu

NSP - adres następnej próby, do której następuje wyjście po błędzie /w wariancie D/

- PI3 ϕ - bufor informacji o zgłoszonych przerwaniach z pakietu PI-3 ϕ
S(PI3 ϕ) - ilość zgłoszonych nieoczekiwanych przerw
/ograniczona do 2 ϕ /
S(PI3 ϕ + n) - odczytana informacja z PI-3 ϕ przy n-tym
przerwaniu
- PO3 ϕ - ilość zgłoszonych nieoczekiwanych przerw z pakietu PO-3 ϕ
/ograniczona do 2 ϕ /
- PT - tablica parametrów testu /p. tabulogram/
- PKL - bufor używany do przechowania zawartości bufora PI3 ϕ w
procedurach PKO i CKO
- SSKO - słowo zawierające odczytane słowo stanu kasety oddalanej
- ZEC - bufor informacji o zgłoszonych przerwaniach z pakietów
innych niż PO-3 ϕ i PI-3 ϕ w zestawie centralnym PI.
1 słowo bufora - ilość zgłoszonych przerw ograniczona do
3 ϕ , następne słowa - argumenty efektywne rozkazów zerujących
zgłoszone przerwania.
- ZG - tablica zawierająca dane o adresie monitora
ZG - bity 7 ÷ 1 ϕ - numer jednostki sterującej monitora w
kanale znakowym
bity 11 ÷ 14 - numer kanału znakowego
ZG + 2 - numer kanału znakowego
ZG + 3 - słowo robocze do zmiany rejestru masek jednostki
centralnej MERA-400 w procedurach PIS i CZM
- T1,....T12 - bufory na teksty komunikatów do wydruku.

5. Wykaz literatury.

1. Instrukcja użytkownika testów kasety oddalonej
PIAP 1981, nr rej.4733.
2. Założenia na programy testujące
PIAP 1981, nr rej. 4582
3. Dokumentacja techniczno-ruchowa sterownika kasety oddalonej
SK-02.
PIAP 1980, nr rej.3293.
4. Dokumentacja Techniczno-ruchowa pakietu wejściowego PI-30.
PIAP 1976, nr rej. 2970.
5. Dokumentacja Techniczno-ruchowa pakietu wyjściowego PO-30.
PIAP 1976, nr rej. 2969.