

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW
MERA-PIAP

Al. Jerozolimskie 202 02-222 Warszawa Telefon 23-70-8

074

OSRODEK AUTOMATYKI ELEKTRYCZNEJ

Zespół Budowy Cyfrowych Urządzeń Systemowych

A

Główny wykonawca dr inż. A. Syrczyński

Wykonawcy mgr inż. T. Kacprowski, mgr inż. M. Partyka,
tech. J. Grzegółka

Konsultant

Nr zlecenia 58.1

Urządzenia do testowania i diagnostyki układów sterowania oraz podzespołów układu sterowania robotów przemysłowych IRp.

Temat: Tester uruchomieniowy pakietów jednostek centralnych 16-bitowych.

Zadanie: 1.2. Testy uruchomieniowe pakietów MI50 i MI 50 na j. c. MM86

Zleceniodawca CPBR 7.1. "Roboty przemysłowe"

Pracę rozpoczęto dnia 05.86

zakończono dnia 26.09

Kierownik Zespołu

Kierownik Ośrodka

dr inż. A. Syrczyński

prof. dr inż. F. Missal

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron 13

Egz. 1 BOINTE

rysunków

Egz. 2 OAE 3

fotografii

Egz. 3 OAE 8

tabel

Egz. 4

tablic

Egz. 5

załączników

Egz. 6

Nr rejestr. 5993

4

Analiza deskrypcyjowa ROBOTY PRZEMYSŁOWE + INTELDIGIT-PROWAY +
OPROGRAMOWANIE + TESTY

Analiza dokumentacyjna Dokumentacja zawiera opis testów uruchomieniowych pakietów ML50 i MI50 oraz stanowi instrukcję ich eksploatacji.

Tytuły poprzednich sprawozdań

Dokumentacja pakietu MI50 nr rej. 5112

Dokumentacja pakietu ML50 nr rej. 5110

SPIS TRESCI

1. Testy uruchomieniowe pakietu pamięci RAM/ROM - ML50	-	2
1.1 Testy repetycyjne pakietu ML50	-	2
1.2 Testy diagnostyczne pakietu ML50	-	4
2. Testy uruchomieniowe pakietu sprzężenia z pamięcią kasetową - MI50	-	4
2.1 Testy rejestrów pakietu	-	6
2.2 Testy współpracy z PK	-	10

1. TESTY URUCHOMIENIOWE PAKIETU PAMIĘCI RAM/PROM - ML50

Testy pakietu ML50 składają się z dwóch części zawierających programy repetycyjne oraz diagnostyczne. Testy repetycyjne umożliwiają oscyloskopową obserwację i kontrolę wszelkich sygnałów podczas pracy pakietu. Testy diagnostyczne sprawdzają poprawność działania pakietu, a wykryte błędy sygnalizują odpowiednimi komunikatami, na podstawie których operator może lokalizować uszkodzenie.

Po uruchomieniu dyrektywą 6 Monitora MMB6 Testy pakietu ML50 zgłaszają się komunikatem:

TESTY URUCHOMIENIOWE PAKIETU ML50

- 1 - TESTY REPETYCYJNE
- 2 - TESTY DIAGNOSTYCZNE
- . - POWROT DO MONITORA
- :

Po znaku dwukropka ":" operator powinien wybrać żadaną grupę testów. Naciśnięcie znaku kropki "." kończy testy i uruchamia program Monitor.

1.1 TESTY REPETYCYJNE PAKIETU ML50

Testy repetycyjne polegają na ciągłym odczycie/zapisie danych z/do pakietu ML50. Operacje odczytu/zapisu mogą być 8-mio lub 16-to bitowe. Przerwanie testów jest możliwe przez podanie znaku CTRL/Z (jednocześnie klawisz CTRL oraz klawisz Z). Następuje wtedy powrót do części głównej testów.

Po uruchomieniu testów repetycyjnych na ekranie

wyświetlane jest menu w następującej postaci:

- 1 - ODCZYT 8-mio BITOWY
- 2 - ODCZYT 16-to BITOWY
- 3 - ZAPIS 8-mio BITOWY
- 4 - ZAPIS 16-to BITOWY
- . - KONIEC TESTOW
- :

Po wybraniu jednej z wersji testu operator podaje adres z jakim ma następować komunikacja w formacie SEGMENT:OFFSET zakończony znakiem CR oraz dla testów zapisu także dane, które mają być wpisywane do pakietu.

Komunikacje zapisu/odczytu wykonywane są co około 22 mikrosekundy.

1.2 TESTY DIAGNOSTYCZNE PAKIETU ML50

Po uruchomieniu testów diagnostycznych na ekranie wyświetlany jest spis dostępnych programów:

- 1 - TEST FROM (8-mio bitowy)
- 2 - TEST FROM (16-bitowy)
- 3 - TEST UPŁYWNOSCI RAM
- 4 - TEST INFORMACJI RAM
- . - KONIEC TESTOW
- :

Operator powinien naciskając odpowiedni klawisz (cyfry od 1 do 4) wybrać właściwy program.

Testy diagnostyczne po każdej komunikacji z pamięcią sprawdzają sygnał XACK. Brak XACK powoduje wyświetlenie komunikatu:

BRAK XACK DLA ADRESU: XXXX

i program czeka na decyzję operatora. Wciśnięcie znaku kropki "." kończy test, natomiast każdy inny znak powoduje kontynuację programu.

1.2.1 Testy PROM

Przed uruchomieniem testów PROM należy umieścić w podstawkach kostki EPROM ze wzorcową zawartością. Test jest przystosowany do obsadzenia pakietu kostkami o pojemności 2K (2716) i testuje cały obszar PROM -32K. Program porównuje informację odczytywaną z kolejnych komórek pamięci PROM z informacją wygenerowaną z generatora pseudolosowego. Każdy błąd sygnalizowany jest komunikatem o formacie:

adres dane poprawne dane odczytane

Adres wyświetlony jest w postaci heksadecymalnej (sam OFFSET) natomiast dane w postaci binarnej.

Po wydruku komunikatu o błędzie program oczekuje na reakcję operatora. Wciśnięcie znaku kropki "." kończy test i program przechodzi do części głównej natomiast wciśnięcie dowolnego innego znaku powoduje kontynuację testu.

Test 1 wykonuje przekazy 8-bitowe a test 2 przekazy 16-bitowe. Test kończy się komunikatem:

KONIEC TESTU

i w przypadku braku błędów trwa około 6 sek.

1.2.2 Test upływności RAM

Test upływności polega na zapisaniu całej pamięci RAM (8K) pakietu jedynkami (z jednoczesnym sprawdzeniem

poprawności zapisu) odczekaniu zadeklarowanego przez operatora czasu, sprawdzeniu zawartości pamięci, a następnie powtórzeniu tej samej operacji dla informacji składającej się z zer. Poszczególne fazy testu sygnalizowane są odpowiednimi komunikatami. Komunikaty o wykrytych błędach są identyczne jak w testach PROM i decyzja o dalszej pracy testu należy do operatora (koniec testu lub kontynuacja testowania). Przy uruchomieniu testu operator podaje opóźnienie w sekundach między zapisem a powtórny odczytem danych jako liczbę heksadecymalną maksymalnie o 4 znakach oraz adres początku obszaru RAM na pakiecie.

Wszystkie przekazy informacji w teście są 8-bitowe.

1.2.3 Test informacji RAM

Test sprawdza całą pamięć RAM pakietu (3k) w blokach po 2k. Test składa się z 2 faz sygnalizowanych odpowiednimi komunikatami na ekranie monitora. Najpierw wykonywany jest test typu "pływające zero" tzn. cała pamięć wypełniona jest jedynkami a następnie poszczególne bity są zerowe. Po wpisaniu każdego zera sprawdzany jest cały obszar bloku czy nie nastąpiło przekłamanie wpisanej poprzednio informacji. Po fazie "pływające zero" następuje "pływająca jedynka".

Po uruchomieniu na ekranie wyświetlany jest komunikat informujący o aktualnie wykonywanym fragmencie testu:

pływająca jedynka

lub

pływające zero

a także obszar aktualnie testowanej pamięci wewnętrznej RAM jako:

BLOK 1

BLOK 2

BLOK 3

BLOK 4

Nieudana próba wpisu pływającej jedynki (pływającego

zera) do komórki pamięci sygnalizowana jest wyświetleniem na ekranie komunikatu w postaci:

Błąd dla adresu YYYY zapisano XXXX odczytano QQQQ

Informacja o wykrytym błędzie wyświetlana jest na ekranie w postaci:

Po wpisie XXXX do komórki YYYY odczytano QQQQ z komórki ZZZZ

W teście pływającej jedynki informacja wpisywana XXXX zawiera zawsze tylko jedną jedynkę na kolejnych 16-bitach, a informacja odczytana QQQQ powinna być zerowa.

W teście pływającego zera informacja wpisywana XXXX zawiera zawsze tylko jedno zero na kolejnych 16-bitach, a informacja odczytana QQQQ powinna mieć wartość FFFF.

Po wyświetleniu komunikatu o błędzie program czeka na decyzję operatora: kropka kończy test, każdy inny znak powoduje kontynuację. W przypadku braku błędów test trwa około 8 minut. Zakończenie sygnalizowane jest komunikatem:

KONIEC TESTU

2. TESTY URUCHOMIENIOWE PAKIETU SPRZEŻENIA Z PAMIĘCIĄ KASETOWĄ - MI50

Testy uruchomieniowe pakietu MI50 składają się z dwóch części zawierających programy wymagające podłączenia pamięci kasetowej i nie wymagające takiego podłączenia. W obu grupach testów znajdują się programy o charakterze repetycyjnym umożliwiające oscyloskopową obserwację wybranych sygnałów na pakiecie oraz programy o charakterze diagnostycznym sprawdzające określone funkcje pakietu.

Po uruchomieniu dyrektywą G Monitora MMB6 testy pakietu MI50 zgłaszają się komunikatem:

PODAJ ADRES PAKIETU - 2 CYFRY HEX [20]:

Operator powinien podać adres testowanego pakietu MI50 jako dwie cyfry heksadecymalne zakończone znakiem powrotu karetki <CR>. Jeżeli adres testowanego pakietu jest równy 20H wystarczy wciśnięcie samego znaku <CR>. Podanie przez operatora znaku kropki "." powoduje zakończenie testów i przejście do programu Monitor.

Po podaniu przez operatora adresu pakietu na ekranie wyświetlany jest tekst:

```
TESTY URUCHOMIENIOWE PAKIETU MI50
1 - TESTY REJESTROW PAKIETU
2 - TESTY WSPÓŁPRACY Z PK
. - POWROT DO MONITORA
:
```

Po znaku dwukropka ":" operator powinien wybrać żadaną grupę testów. Naciśnięcie znaku kropki "." kończy testy i uruchamia program Monitor.

2.1 TESTY REJESTROW PAKIETU

Testy te działają przy niepodłączonej pamięci kasetowej do pakietu.

W skład testów rejestrów pakietu wchodzi oscyloskopowe programy repetycyjnego odczytu/zapisu wszystkich rejestrów pakietu oraz program sprawdzenia działania licznika pomiaru czasu. Testy repetycyjne mogą być przerwane w dowolnym momencie przez podanie znaku CTRL/Z (jednocześnie klawisz CTRL i klawisz Z). Następuje wtedy powrót do części głównej testów.

Po uruchomieniu testów rejestrów pakietu na ekranie wyświetlane jest menu w następującej postaci:

- 1 - ODCZYT REJESTRU
- 2 - ZAPIS DO REJESTRU INFORMACJI STAŁEJ
- 3 - ZAPIS DO REJESTRU INFORMACJI NAPRZEMIENNEJ
- 4 - SPRAWDZENIE LICZNIKA CZASU
- :

Zapis możliwy jest do wszystkich rejestrów pakietu, natomiast odczyt tylko rejestru danych USART'A, rejestru słowa stanu USART'a i rejestru stanu pakietu. Dla testów zapisu operator musi podać informację jaka ma być przesyłana do wybranego rejestru. Operacja odczytu rejestru wykonywana jest co około 20 μ s a operacja zapisu co około 23 μ s.

W teście 3 do rejestru wpisywana jest informacja podana przez operatora na przemian z informacją będącą jej negacją. W tym teście komunikacje są wykonywane co około 24 mikrosekundy.

2.1.1 Testy zapisu/odczytu rejestrów

Po uruchomieniu programu 1,2 lub 3 operator w odpowiedzi na komunikat:

- 1 - REJESTR DANYCH
- 2 - S.S. USART'A
- 3 - S.S. PK
- 4 - REJESTR LICZNIKA
- 5 - REJESTR ZEZWOLEN
- :

powinien wybrać rejestr, którego ma dotyczyć test.

Przerwanie każdego z tych testów możliwe jest w dowolnym momencie poprzez podanie z klawiatury znaku CTRL/Z.

2.1.2 Sprawdzenie licznika czasu

Operator musi podać z klawiatury dwucyfrową liczbę hexadecymalną określającą ilość taktów zegara 10 mikrosekund jakie ma zliczyć licznik czasu na pakiecie MI50. Test sprawdza czy w słowie stanu pakietu ustawiony jest bit sygnalizujący przepełnienie licznika po zadeklarowanym czasie z dokładnością plus/minus jeden impuls. Za wczesne lub za późne (albo brak) pojawienie się sygnału o przepełnieniu licznika sygnalizowane jest odpowiednim komunikatem.

Po wykonaniu każdego sprawdzenia działania licznika program przechodzi ponownie do zapytania o opóźnienie. Operator może podać nową wartość (dwie cyfry hexadecymalne) lub znak kropki "." w celu zakończenia wybranego testu i przejścia do części głównej testów pakietu MI50.

2.2 TESTY WSPÓŁPRACY Z PK

Testy te wymagają podłączenia do pakietu MI50 jednostki pamięci kasetowej. W skład testów współpracy z PK wchodzi testy sprawdzające poprawność wszystkich funkcji realizowanych przez pamięć kasetową: przewijania w przód i do tyłu, ustawiania taśmy w położeniu początkowym, zapisu i odczytu bloków danych oraz wyszukiwania bloków.

Po uruchomieniu testów współpracy z PK na ekranie wyświetlane jest zapytanie:

PODAJ NUMER PRZEWIJAKA(1/2):

Operator podaje numer testowanego przewijaka jako cyfrę 1 lub 2. Następnie wyświetlana jest lista dostępnych testów w postaci:

- 1 - REPETYCYJNY ZAPIS BLOKOW
 - 2 - REPETYCYJNY ODCZYT BLOKOW
 - 3 - ZAPIS KOLEJNYCH BLOKOW DANYCH
 - 4 - ODCZYT KOLEJNYCH BLOKOW DANYCH
 - 5 - PRZEWIJANTE TASMY
 - 6 - USTAWIANIE TASMY W POŁOZENIE POCZATKOWE
 - 7 - ZLICZANIE BLOKOW
- :

Operator podaje numer wybranego testu jako liczbę z zakresu 1-7 lub znak kropki "." w celu zakończenia testów współpracy z PK. Testy o numerach 1-5 i 7 można przerwać w dowolnym momencie podając znak CTRL/Z z klawiatury monitora ekranowego. Testy te kończą się też po wykryciu znacznika końca taśmy - sygnalizowane jest to komunikatem:

KONIEC TASMY

2.2.1 Repetycyjny zapis bloków

Test ten polega na zapisywaniu na taśmie bloków danych o długości 1 bajt w postaci: SYNC, DANE, SYNC w sposób nieskończony bez przerwy międzyblokowej. Test ten umożliwia oscyloskopową obserwację zapisu danych na taśmie. W trakcie zapisu włączona jest także głowica czytająca, dane odbierane nie są czytane przez program ale można je obserwować na oscyloskopie.

W odpowiedzi na zapytanie:

PODAJ INFORMACJĘ (2 CYFRY HEX):

operator podaje informację, która ma być zapisywana na taśmie (jako DANE).

Test sygnalizuje odpowiednimi komunikatami sytuację gdy pamięć kasetowa nie jest przydzielona i gdy zapis na taśmie jest niedozwolony. Test można przerwać w dowolnym momencie znakiem CTRL/Z.

2.2.2 Repetycyjny odczyt bloków

Test ten polega na odczytywaniu z taśmy bloków zapisanych testem 1 (repetycyjny zapis bloków) czyli bloków o długości 1 bajt w postaci: SYNC, DANE, SYNC. Umożliwia on oscyloskopową obserwację odczytu danych z taśmy. Odczytywane dane nie są wyświetlane na ekranie monitora. Test można przerwać w dowolnym momencie znakiem CTRL/Z.

2.2.3 Zapis kolejnych bloków danych

Test zapisuje na taśmie bloki danych o długości 256 jednakowych bajtów z przerwą międzyblokową ok. 1 sek.. Do kolejnych bloków zapisywane są kolejne (począwszy od 1)

cyfry heksadecymalne pominiawszy OAAH (znak synchronizacji). Pierwszy blok składa się z 256 jedynek, drugi z 256 dwójek itd.. W trakcie zapisu włączona jest także głowica czytająca; dane odbierane nie są czytane przez program ale można je obserwować na oscyloskopie.

Test ma charakter nieskończony i może być przerwany w dowolnym momencie znakiem CTRL/Z.

2.2.4 Odczyt kolejnych bloków

Test ten polega na odczytywaniu z taśmy kolejnych bloków danych zapisanych testem 3. Program sprawdza poprawność odebranych danych. Jeżeli cały blok odczytany został poprawnie, tzn. odebrano dokładnie 256 jednakowych bajtów, na monitorze wyświetlany jest bajt stanowiący zawartość bloku. W przypadku gdy program odczyta ilość bajtów różną od 256 to na ekranie wyświetlany jest komunikat:

ZŁĄ DŁUGOSC

natomiast gdy kolejne bajty w bloku są niejednakowe to wyświetlany jest tekst:

BŁĄD DANYCH

Niezależnie od poprawności odczytywanych bloków test biegnie dalej i można go przerwać znakiem CTRL/Z.

2.2.5 Przewijanie taśmy

Test zgłasza się komunikatem:

PODAJ KIERUNEK PRZEWIJANIA (P/T):

Operator powinien nacisnąć literę F gdy chce aby przewijanie następowało do przodu lub literę T dla przewijania do tyłu.

Test można przerwać znakiem CTRL/Z lub kończy się sam po wykryciu znacznika końca taśmy.

2.2.6 Ustawianie taśmy w położeniu początkowym

Test ustawia taśmę na pierwszym znaczniku końca taśmy. Program wysyła do pamięci kasetowej sygnał REV i oczekuje aż taśma przewinie się do fizycznego początku co jest sygnalizowane pojawieniem się sygnału RDY. Następnie przy powolnym ruchu w przód wyszukiwany jest znacznik końca taśmy.

2.2.7 Zliczanie bloków

Operator po podaniu kierunku przewijania (analogicznie jak w teście 5) wprowadza ilość przerw międzyblokowych (dwucyfrową liczbę heksadecymalną), która ma zliczyć pakiet.

Test kończy się po zasygnalizowaniu przez pakiet zliczenia zadanej liczby bloków: możliwe jest wcześniejsze przerwanie testu znakiem CTRL/Z.