

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW  
MERA-PIAP  
Al. Jerozolimskie 202 02-222 Warszawa Telefon 23-70-81

WHO

Ośrodek Automatyki Elektrycznej

Zespół Budowy Cyfrowych Urządzeń Systemowych

A

Główny wykonawca

Wykonawcy mgr inż. Tadeusz Kacprowski  
mgr inż. Marek Partyka  
tech. Jolanta Grzegółka

Konsultant

Nr zlecenia

Instrukcja użytkowania testów  
uruchomieniowo-diagnostycznych pakietów  
Inteldigit-Preway

Zleceniodawca praca własna

Pracę rozpoczęto dnia 87.04.29

zakończono dnia 87.12.15

Kierownik Zespołu

Kierownik Ośrodka

dr inż. A. Syrczyński

prof. dr inż. T. Missala

Praca zawiera: 59

Rozdzielnik - ilość egz:

stron 59

Egz. 1 BOINTE

rysunków

Egz. 2 OAE-8

fotografii

Egz. 3 WA

tabel 6

Egz. 4

tablic

Egz. 5

załączników

Egz. 6

Nr rejestr. 5987

1

**Analiza deskryptorowa URZADZENIA AUTOMATYCZNEJ REGULACJI I STEROWANIA:  
MIKROPROCESOR + OPROGRAMOWANIE + INTELDIGIT-PROWAY**

**Analiza dokumentacyjna Dokumentacja zawiera instrukcję użytkowania  
testów uruchomieniowo-diagnostycznych pakietów systemu  
Inteldigit-Proway**

**Tytuły poprzednich sprawozdań**

681.5 Technika sterowania automatycznego  
681 3.06 Oprogramowanie

**UKD**

PIAP-252/02-6000

## SPIS TRESCI

1.	Wstęp	2
2.	Opis testów	7
2.1.	Test pakietu pamięci RAM ML30	7
2.2.	Test pakietu pamięci PROM ML40	11
2.3.	Test pakietu wejść/wyjść impulsowych MC50	13
2.4.	Test pakietu wejść dwustanowych MC02	20
2.5.	Test pakietu wyjść dwustanowych MC21	23
2.6.	Test pakietu komutatora MA01	27
2.7.	Test pakietu przetwornika A/C MA11	32
2.8.	Test pakietu transmisji szeregowej MI24	38
2.9.	Wspólny test pakietów MA01 i MA11	42
2.10.	Wspólny test pakietów MC02 i MC21	44
2.11.	Test pakietu kontroli MW32	49
2.12.	Sprawdzenie adresów pakietów sprzężenia z obiektem	57

## 1. WSTĘP

Opisany w pracy zestaw testów zawiera szereg programów testujących podstawowe pakiety systemu INTEL DIGIT-PROWAY. W skład tych testów wchodzi programy o charakterze diagnostycznym i testy uruchomieniowe. Testy diagnostyczne sprawdzają określone funkcje pakietów i wszystkie wykryte nieprawidłowości sygnalizują odpowiednimi komunikatami. Testy uruchomieniowe mają najczęściej charakter nieskończonych pętli programowych generujących odpowiednie sygnały, charakterystyczne dla pakietów lub ich bloków funkcjonalnych. Programy te umożliwiają oscyloskopowe obserwacje przebiegów tych sygnałów, śledzenie ich drogi na pakiecie, porównywanie zależności czasowych itp.

Niektóre testy grupują pakiety parami dla sprawnego, w miarę bezobsługowego przebiegu testowania. Inne wymagają dołączenia pewnych urządzeń zewnętrznych symulujących obiekt pomiarowy lub sterowany.

Testy podzielone są na grupy programów dotyczących jednego wybranego pakietu systemu INTEL DIGIT-PROWAY. Omawiany w tej dokumentacji zestaw testów zawiera testy następujących pakietów: ML30, ML40, MW32, MC02, MC21, MA01, MA11, MC50 i MI24. Oprócz tego w zestawie się test ustalający adresy wszystkich pakietów sprzężenia z obiektem w danym systemie. Wszystkie programy umożliwiają sprawdzanie pakietów sprzęgaczy kaset MI70, MI71 i MH71.

Zestaw testów ma budowę modułową i jest bardzo łatwy do ewentualnej rozbudowy o następne części dotyczące nowo opracowanych pakietów Systemu.

Testy uruchomieniowo-diagnostyczne pracują pod kontrolą systemu RTMT jako jedno z zadań użytkowych.

Po włączeniu zasilania zestawu INTEL DIGIT-PROWAY lub po naciśnięciu przycisku RESET na ekranie monitora ekranowego

podłączonego do złącza C pakietu MM80 wyświetla się zgłoszenie systemu RTMT:

MM-80 SYSTEM RTMT WER.

Operator uruchamia zadanie Monitora Operatorskiego naciskając znak CTRL/C na klawiaturze monitora ekranowego (należy nacisnąć znak C trzymając uprzednio wciśnięty klawisz oznaczony CTRL). Zadanie Monitora Operatorskiego zgłasza się wyświetlając na ekranie komunikat:

MM-80 MONITOR, WER

>

Operator, przed rozpoczęciem testowania musi zainstalować zadanie testów dyrektywą J Monitora Operatorskiego od adresu 9000. Zadanie testów nie może posiadać numeru 2 (numer 2 ma zadanie Monitora Operatorskiego). Uruchomienie testów następuje dyrektywą G Monitora Operatorskiego.

Testy mogą być uruchamiane na przykład w następujący sposób:

MM-80 SYSTEM RTMT WER.

Teraz należy uruchomić zadanie Monitor Operatorski naciskając klawisze CTRL/C.

MM-80 MONITOR, WER.

>J1 9000<CR>

>G1<CR>

Po uruchomieniu zadania testów na monitorze ekranowym wyświetlana jest lista dostępnych testów (Menu Główne) z przypisanymi im numerami. Następnie wyświetlany jest komunikat:

PODAJ NR TESTU:

W tym momencie operator może:

- uruchomić wybrany test podając jego numer zakończony znakiem <CR>;
- skończyć zadanie testów i uruchomić zadanie Monitora Operatorskiego pisząc znak kropki <.> i znak <CR>.

Testy posiadające więcej niż jedną wersję rozpoczynają się od wyświetlenia spisu wersji uruchomionego testu (Menu) z przypisanymi tym wersjom numerami. Menu kończy się znakiem dwukropka <:>, po którym operator może:

- uruchomić konkretną wersję testu pisząc jej numer zakończony znakiem <CR>;
- skończyć uruchomiony test i przejść do Menu Głównego z którego możliwe jest uruchomienie innego testu pisząc znak kropki <.> i znak <CR>.

Testy odnoszące się do pakietów adresowanych jako pamięć - MA01, MA11, MC02 i MC21 wymagają podania adresu testowanego pakietu. Operator podaje ten adres jako 4 cyfry heksadecymalne przy czym dwie pierwsze cyfry odnoszą się do adresu kasety w której pakiet jest testowany (zwyczajowo E9, EA lub EB), a dwie pozostałe muszą być zgodne z adresem ustawionym na krosie adresowym pakietu. W testach przyjęto następujące domyślne adresy pakietów obiektowych: MA01-EA00, MC21-EA08, MC02-EA00, MA11-EA08. Po wyświetleniu zapytania o adres pakietu jest wyświetlany jego adres domyślny. Jeżeli pakiet testowany ma taki adres zamiast całego czterocyfrowego adresu można nacisnąć sam znak <CR>. Podanie innego adresu powoduje, że staje się on adresem domyślnym na czas trwania danego testu.

Testy odnoszące się do pakietów adresowanych jako urządzenia I/O - MC50 i MI24 wymagają podania adresu testowanego pakietu. Operator podaje ten adres jako 2 cyfry heksadecymalne zgodnie z adresem ustawionym na krosie adresowym pakietu i zgodnie z oknami adresowymi ustawionymi w pakiecie sprzęgacza kaset. W testach przyjęto następujące domyślne adresy pakietów obiektowych: MC50-60, MI24-C0. Po

wyświetleniu zapytania o adres pakietu jest wyświetlany jego adres domyślny. Jeżeli pakiet testowany ma taki adres zamiast całego dwucyfrowego adresu można nacisnąć sam znak <CR>. Podanie innego adresu powoduje, że adres ten staje się adresem domyślnym na czas trwania danego testu.

Testy przerwaniowe wymagają podania numeru wejścia przerywającego na pakiecie MMBO, na które pakiet zgłasza przerwanie. Na testowanym pakiecie musi być wykonane połączenie umożliwiające wydawanie sygnału przerwania na jedną z linii INTO-INT7 magistrali kasety, natomiast na pakiecie jednostki centralnej MMBO powinno być wykonane połączenie (krosy E1 i E2) pozwalające na przerwanie tego sygnału na wybranym przez operatora wejściu przerywającym. Testy dopuszczają użycie jedynie wejść przerywających o numerach 3,4,5,6 lub 7 (pozostałe są używane przez system).

Napisanie przez operatora, w odpowiedzi na wyświetlone zapytanie, informacji błędnej (nieistniejący numer lub wersja testu, błędny adres obszaru pamięci itd.) powoduje ponowne zapytanie.

Napisanie przez operatora, w odpowiedzi na każde wyświetlane zapytanie (numer testu, wersję testu, adres pakietu, dane wysyłane itd.) znaku kropki <.> i znaku <CR> powoduje zakończenie uruchomionej wersji testu lub uruchomionego testu i wyświetlenie aktualnego Menu.

Przyjęto zasadę, że wszystkie testy repetycyjne o charakterze nieskończonym i długo działające testy diagnostyczne można przerwać w dowolnym momencie naciskając na klawiaturze monitora ekranowego znak CTRL/Z (należy nacisnąć znak <Z> trzymając uprzednio wciśnięty klawisz oznaczony CTRL). Test zostaje przerwany i na ekranie zostaje wyświetlone "Menu", z którego test był uruchomiony.

We wszystkich testach diagnostycznych przyjęto zasadę, że po wykryciu błędu operator musi zdecydować czy test ma być kontynuowany. Po wyświetleniu informacji o błędzie na ekranie wyświetlany jest komunikat:

CZY KONTYNUOWAC TEST (T/N)?:

^

W tym momencie operator może:

- nacisnąć znak <N> i znak powrotu karetki <CR> gdy nie chce aby test był kontynuowany. Test zostaje przerwany i na ekranie zostaje wyświetlone "Menu", z którego test był uruchomiony;
- nacisnąć znak powrotu karetki <CR> gdy chce aby test biegł dalej mimo wykrytego błędu. Test jest kontynuowany od miejsca gdzie został stwierdzony błąd.

Wszystkie jednokrotne testy diagnostyczne kończą się wyświetleniem komunikatu:

OK

gdy w trakcie trwania testu nie został wykryty żaden błąd lub komunikatem:

KONIEC TESTU

gdy w trakcie trwania testu był stwierdzony chociaż jeden błąd.



## 2. OPISY TESTOW

### 2.1. Test pakietu pamięci RAM ML30

Test pakietu pamięci RAM ML30 posiada 5 wersji:

- 1 - Test upływności pamięci
- 2 - Sprawdzanie zapisu/odczytu informacji
- 3 - Repetycyjny zapis komórki
- 4 - Repetycyjny odczyt komórki
- 5 - Repetycyjny zapis/odczyt komórki

Wersje 1,2 testu są programami diagnostycznymi natomiast wersje 3,4 i 5 są oscyloskopowymi testami uruchomieniowymi.

#### 2.1.1. Test upływności pamięci.

Test upływności pamięci polega na zapisie całego testowanego obszaru pamięci RAM informacją FF, odczekaniu podanego przez operatora okresu czasu i sprawdzeniu, czy zapisana uprzednio informacja znajduje się ciągle w pamięci. Następnie wykonywane jest takie samo sprawdzenie dla informacji 00.

Test rozpoczyna się zapytaniem o adresy początku i końca testowanego obszaru pamięci. Operator podaje te adresy jako 4-cyfrowe liczby heksadecymalne zakończone znakiem <CR>. Następnie operator podaje opóźnienie pomiędzy zapisem a odczytem testowanej pamięci jako 2-cyfrową liczbę dziesiętną.

Wykryty przez test błąd pamięci RAM sygnalizowany jest komunikatem:

Dla adresu XXXX wpisano YY odczytano QQ

i program oczekuje na decyzję operatora o kontynuowaniu testu.

### 2.1.2. Sprawdzanie zapisu/odczytu informacji

Test ten rozpoczyna się od zapytania o adresy początku i końca testowanego obszaru pamięci RAM. Operator podaje te adresy jako 4-cyfrowe liczby heksadecymalne zakończone znakiem <CR>. Ta wersja testu wymaga, aby testowane były pełne obszary o pojemności 2k lub wielokrotności tej pojemności. Oznacza to, że adres początku testowanego obszaru pamięci może mieć postać X000 lub X800, a adres końca X7FF lub XFFF.

Test zapisu/odczytu informacji składa się z czterech kolejno po sobie wykonujących się części:

- sprawdzanie sygnałów XACK
- sprawdzanie dekodерów
- pływająca jedynka
- pływające zero

Sprawdzanie sygnałów XACK polega na kontroli, czy w ramach każdego z zadeklarowanych przez operatora bloków 2k pamięci RAM wystąpił sygnał XACK dla kierunku pisz i kierunku czytaj dla pierwszej parzystej i nieparzystej komórki. Ewentualne błędy sygnalizowane są komunikatami:

Brak XACK przy zapisie dla adresu XXXX

Brak XACK przy odczycie dla adresu XXXX

i program oczekuje na decyzję operatora o kontynuowaniu testu po błędzie.

Sprawdzanie dekodерów polega na kontroli, czy zapis do pierwszej komórki parzystej i nieparzystej w każdym z testowanych bloków 2k pamięci nie spowodował wpisu do komórek w innych blokach pamięci. Ten fragment testu

sygnalizuje wykryte błędy następującymi komunikatami:

Błąd zapisu danych dla adresu XXXX

gdy bezpośrednio po zapisie danych do pamięci odczytano inną informację,

Wpis do adresu XXXX spowodował też wpis do adresu YYYY

gdy stwierdzono, że wpis informacji do jednej komórki testowanego obszaru pamięci spowodował zmianę zawartości innej komórki tego obszaru. W obu przypadkach test oczekuje na decyzję operatora o kontynuowaniu testu.

Test pływającej jedynek polega na zapisaniu całego podanego przez operatora obszaru pamięci informacją 00, a następnie wpisywaniu jednego bitu 1 do kolejnych komórek pamięci i sprawdzaniu, czy w całym pozostałym obszarze zachowana została informacja 00. Analogicznie test pływającego zera polega na zapisaniu całego testowanego obszaru pamięci informacją FF, a następnie wpisywaniu jednego bitu 0 do kolejnych komórek pamięci i sprawdzaniu, czy w całym pozostałym obszarze zachowana została informacja FF. Test pływającej jedynek i pływającego zera wykonywany jest niezależnie najpierw dla komórek parzystych, a potem dla komórek nieparzystych. Wykrycie błędu w teście pływającej jedynek i pływającego zera sygnalizowane jest komunikatem:

Po wpisie XXXXXXXX do komórki YYYY  
odczytano QQQQQQQQ z komórki ZZZZ

i test oczekuje na decyzję operatora o kontynuowaniu testu po błędzie.

Test pływającego zera i pływającej jedynek dla obszaru 2k trwa około 20 minut.

11

### 2.1.3. Repetycyjny zapis komórki

Test ten polega na zapisywaniu wybranej przez operatora komórki pamięci podaną przez niego informacją w nieskończonej pętli z pełną prędkością procesora. Test jest przeznaczony wyłącznie do badań oscyloskopowych. Test może być przerwany w dowolnej chwili znakiem CTRL/Z.

### 2.1.4. Repetycyjny odczyt komórki.

Test ten polega na odczytywaniu wybranej przez operatora komórki pamięci w nieskończonej pętli z pełną prędkością procesora. Test jest przeznaczony wyłącznie do badań oscyloskopowych. Test może być przerwany w dowolnej chwili znakiem CTRL/Z.

### 2.1.5. Repetycyjny zapis/odczyt komórki.

Ta wersja testu polega na zapisywaniu, a następnie zaraz potem odczytywaniu wybranej przez operatora komórki pamięci podaną informacją w nieskończonej pętli z pełną prędkością procesora. Test jest przeznaczony wyłącznie do badań oscyloskopowych. Test może być w dowolnej chwili przerwany znakiem CTRL/Z.

## 2.2. Test pakietu pamięci FROM ML40

Test pakietu pamięci FROM ma 2 wersje:

- 1 - Test odczytu informacji wzorcowej
- 2 - Test repetycyjnego odczytu komórki

Wersja 1 testu jest programem diagnostycznym, a wersja 2 oscyloskopowym testem repetycyjnym.

### 2.2.1. Test odczytu informacji wzorcowej

Test ten polega na odczycie i sprawdzeniu zawartości testowanego obszaru pamięci FROM, w którym powinny się znajdować wzorcowe układy EPROM typu 2716. Wzorcowe układy EPROM zawierają informację powtarzającą się cyklicznie co 4K. Oznacza to, że w pakiet ML40 w celu testowania wkłada się naprzemiennie 2 różne kostki oznaczone jako WZOR1 i WZOR2. Najmniejszym obszarem pamięci, który należy testować jest 8K czyli należy obsadzić w pakiecie 4 wzorcowe kostki EPROM. Możliwe jest oczywiście testowanie zarówno mniejszych, jak i większych obszarów pamięci FROM; należy zawsze włożyć do badanego pakietu odpowiednią ilość wzorcowych PROMów. Operator podaje początek i koniec testowanego obszaru pamięci jako dwie 4-cyfrowe liczby heksadecymalne zakończone znakami <CR>.

Test rozpoczyna się od sprawdzenia występowania sygnałów potwierdzenia XACK dla odczytu komórki parzystej i nieparzystej w każdym 1K testowanego obszaru pamięci. Brak wystąpienia sygnału XACK sygnalizowane jest komunikatem:

Brak XACK przy odczycie dla adresu XXXX

Następnie sprawdzana jest poprawność odczytu informacji w całym testowanym obszarze pamięci. W przypadku

stwierdzenia błędu wyświetlany jest komunikat:

Dla adresu XXXX zamiast YY odczytano QQ

i program czeka na decyzję operatora o kontynuowaniu testu.

Test może być przerwany w dowolnej chwili znakiem CTRL/Z.

### 2.2.2. Repetycyjny odczyt komórki.

Test ten polega na odczytywaniu wybranej przez operatora komórki pamięci w nieskończonej pętli z pełną prędkością procesora. Test jest przeznaczony wyłącznie do badań oscyloskopowych. Test może być przerwany w dowolnej chwili znakiem CTRL/Z.

### 2.3. Test pakietu wejść/wyjść impulsowych MC50

Test pakietu wejść/wyjść impulsowych MC50 posiada 9 wersji:

- 1 - Sprawdzenie dekoderek pakietu
- 2 - Pomiar czasu
- 3 - Liczenie zdarzeń (liczniki 0,1,2,3-wyjścia; 4,5,6,7 - wejścia)
- 4 - Liczenie zdarzeń (liczniki 4,5,6,7 - wyjścia; 0,1,2,3 - wejścia)
- 5 - Pomiar czasu impulsu (liczniki 0,1,2,3 - wyjścia; 4,5,6,7 - wejścia)
- 6 - Pomiar czasu impulsu (liczniki 4,5,6,7 - wyjścia; 0,1,2,3 - wejścia)
- 7 - Zaprogramowanie dowolnego licznika
- 8 - Repetycyjny odczyt bramy I/O
- 9 - Repetycyjny zapis do bramy I/O

Wersje testu 1,2,3,4,5,6 mają charakter diagnostyczny, natomiast wersje 7,8,9 są programami uruchomieniowymi. Test współpracuje z pakietem MC50 adresowanym I/O (wykonane połączenia w krosie G1: 7z10 i 8z9). Jako adres domyślny pakietu przyjmowany jest adres 60H (jest to tzw. adres bazowy pakietu - adres licznika 0). W wersjach testu nr 5 i 6 oraz opcjonalnie w wersji nr 7 współpraca z pakietem MC50 odbywa się z wykorzystaniem przerwania. W celu umożliwienia automatycznego testowania pakietu bez dodatkowych urządzeń zewnętrznych w nieskończonych testach diagnostycznych (wersje 3,4,5,6) przyjęto, że cztery liczniki na pakiecie pracują jako wyjścia i sygnał z nich poprzez kabel połączeniowy (patrz tabela 1) jest podawany na cztery pozostałe liczniki pracujące jako wejścia. Wymaga to wykonania, w testach nr 3 i 4, oprócz normalnych połączeń na krosach także kilku połączeń między poszczególnymi krosami. Kabel łączący oba złącza pakietu MC50 powoduje, że wyjścia

liczników 0,1,2,3 podawane są na wejścia liczników 4,5,6,7 a wyjścia liczników 4,5,6,7 podawane są wyjścia 0,1,2,3.

### 2.3.1. Sprawdzenie dekodерów adresowych.

Program powoduje wystawienie wszystkich adresów pakietu MC50 (najpierw dla kierunku CZYTAJ a później PISZ) i sprawdza czy dla każdego z nich wystąpił sygnał potwierdzenia XACK, sygnalizując ewentualne błędy.

Po uruchomieniu test wykonuje się jednorazowo a jego zakończenie jest sygnalizowane komunikatem.

### 2.3.2. Pomiar czasu.

Na wejścia CLK liczników 0-7 podawany jest sygnał wyjściowy OUT8 z licznika 8. Krośy B1, C3, D3 oraz podział licznika 8 zadawany z klawiatury należy tak dobrać aby sygnał OUT8 miał częstotliwość 10Hz. Przykładowo dla sygnału na magistrali kasety CCLK = 1,8MHz należy w tym celu wykonać połączenia:

kros B1: zwarte 6-11 i 8-9, pozostałe rozwarte

kros D3: zwarte 5-12, pozostałe rozwarte

kros C3: zwarte 2-15, 3-14, 4-13 i 8-9, pozostałe rozwarte

Natomiast licznik nr 8 programowany jest na podział przez 00B2H (jest to wartość domyślna podziału licznika 8 dla jej wpisania wystarczy w odpowiedzi na zapytanie o podział licznika 8 podanie samego znaku <CR>).

Ponadto należy wykonać następujące połączenia krosowe na pakiecie MC50:

kros D4 - rozwarte wszystkie połączenia

kros G1 - zwarte 2-15, rozwarte 1-16 i 3-14, pozostałe zgodnie z adresowaniem pakietu

kros H1 - rozwarte wszystkie połączenia

krośy B4, B5, B6, B7, B8 - rozwarte wszystkie połączenia.



Test programuje liczniki 0 do 7 na zliczanie 99 impulsów co powinno trwać 9.9 sek. Program sprawdza czy żaden z liczników nie zgłosił przerwania za wcześnie tj. po 9 sek. a następnie czy wszystkie liczniki zgłosiły przerwanie po 10 sek. Stwierdzone błędy sygnalizowane są odpowiednimi komunikatami. Test ma charakter jednorazowy i po około 11 sek. kończy się.

### 2.3.3. Liczenie zdarzeń

Test wymaga podania sygnałów OUT czterech liczników (pracujących jako nadajniki) na wejścia CLK pozostałych czterech liczników. Na wejścia CLK nadajników podawany jest sygnał OUT8. Licznik nr 8 programowany jest jako generator prostokąta, podział przez 16. Liczniki - nadajniki również pracują jako generatory przebiegów prostokątnego z podziałem przez 2. Liczniki - odbiorniki pracują w trybie zliczania 100 impulsów. Wersja nr 3 przewidziana jest dla trybu pracy, w którym liczniki 0,1,2,3 są nadajnikami dla liczników odpowiednio 4,5,6,7. W wersji nr 4 liczniki 4,5,6,7 służą jako nadajniki dla liczników odpowiednio 0,1,2,3. Obie wersje testu wymagają połączenia złączy C i E pakietu MC50 kablem opisanym w tabeli 1. Wymagane są następujące połączenia krosowe na pakiecie:

Wersja 3:

kros B5 - zwarte 10-13, pozostałe rozwarte

kros B6 - zwarte 10-13, pozostałe rozwarte

kros B7 - zwarte 3-14, 8-9, pozostałe rozwarte

kros B8 - zwarte 3-14, 8-9, pozostałe rozwarte

kros B4 i D4 - rozwarte wszystkie połączenia

kros G1 - rozwarte 1-16, 2-15, 3-14, pozostałe zgodnie z adresowaniem pakietu (tzn. zwarte 7-10, 8-9)

kros H1 - rozwarte wszystkie połączenia.

Połączenia międzykrosowe: G1 15 z B5 14 oraz B5 9 z B6 14

Wersja 4:

kros B5 - zwarte 3-14, 8-9 pozostałe rozwarte

kros B6 - zwarte 3-14, 8-9, pozostałe rozwarte

kros B7 - zwarte 10-13, pozostałe rozwarte

kros B8 - zwarte 10-13, pozostałe rozwarte

kros B4, D4, H1 - rozwarte wszystkie połączenia

kros G1 - rozwarte 1-16, 2-15, 3-14, pozostałe zgodnie z adresowaniem pakietu (tzn. zwarte 7-10, 8-9)

Połączenia międzykrosowe: G1 15 z B7 14 oraz B7 9 z B8 14

Obie wersje mają charakter pętli, którą operator może przerwać w dowolnym momencie naciskając znak CTRL/Z. Kolejny numer pętli wyświetlany jest na ekranie monitora. W każdej pętli programowane są wszystkie liczniki układów 8253 a następnie po odczekaniu 1 sek. sprawdzane jest czy liczniki zliczające impulsy zgłosiły przerwanie w rejestrze przerwań pakietu. Ewentualne błędy sygnalizowane są odpowiednimi komunikatami. Na początku każdej pętli następuje sprawdzenie czy wyzerowany jest rejestr przerwań. Niewyzerowany rejestr przerwań powoduje sygnalizację komunikatem i przerwanie testu.

#### 2.3.4. Pomiar czasu impulsu.

Test wymaga podania sygnałów OUT czterech liczników (pracujących jako nadajniki - generatory mierzonych impulsów) na wejścia GATE pozostałych czterech liczników. Na wejścia CLK liczników 0-7 podawany jest sygnał OUT8. Licznik nr 8 programowany jest jako generator prostokąta, podział przez 16. Liczniki - nadajniki również pracują jako generatory przebiegu prostokątnego z podziałem przez 32. Liczniki - odbiorniki pracują w trybie zliczania impulsów - są programowane na maksymalną pojemność liczników. Wersja nr 5 przewidziana jest dla trybu pracy, w którym liczniki 0,1,2,3 generują impulsy dla liczników odpowiednio 4,5,6,7.

W wersji nr 6 liczniki 4,5,6,7 służą jako nadajniki dla liczników odpowiednio 0,1,2,3. Obie wersje testu wymagają połączenia złączy C i E pakietu MC50 kablem opisanym w tabeli 1. Wymagane są jeszcze następujące połączenia krosowe na pakiecie:

Wersja 5:

- kros B4, B5, B6 - rozwarte wszystkie połączenia
- kros B7 - zwarte 2-15, 6-11, pozostałe rozwarte
- kros B8 - zwarte 2-15, 6-11, pozostałe rozwarte
- kros D4 - zwarte wszystkie połączenia tj. 1-16, 2-15 itd.
- kros G1 - zwarte 2-15, rozwarte 1-16, 3-14, pozostałe zgodnie z adresowaniem pakietu (tzn.zwarte 7-10, 8-9)
- kros H1 - ustawiony zgodnie z krosem przerwania na pakiecie MM80

Wersja 6:

- kros B4, B7, B8 - rozwarte wszystkie połączenia
- kros B5 - zwarte 2-15, 6-11, pozostałe rozwarte
- kros B6 - zwarte 2-15, 6-11, pozostałe rozwarte
- kros D4 - zwarte wszystkie połączenia tj. 1-16, 2-15 itd.
- kros G1 - zwarte 2-15, rozwarte 1-16, 3-14, pozostałe zgodnie z adresowaniem pakietu (tzn.zwarte 7-10, 8-9)
- kros H1 - ustawiony zgodnie z krosem przerwania na pakiecie MM80

Obie wersje testu wykorzystują jedno z wejść przerywających na pakiecie MM80. Operator podaje nr tego wejścia na początku testu. Kros H1 powoduje zgłoszenie sygnału przerwania na jedną z linii INTO - INT7 magistrali kasety. Linia ta za pomocą połączenia na krosach E1, E2 pakietu MM80 powinna być podana na jedno z wejść przerywających IR3 - IR7 pakietu jednostki centralnej.

Obie wersje mają charakter pętli, którą operator może przerwać w dowolnym momencie naciskając znak CTRL/Z. Kolejny

numer pętli wyświetlany jest na ekranie monitora. W każdej pętli programowane są wszystkie liczniki układów 8253 a następnie po odczekaniu 1 sek. sprawdzane jest czy liczniki zliczające impulsy zgłosiły przerwanie. W pojedynczej pętli wykonywane cztery próby, w których liczniki sprawdzane są parami: jeden nadajnik sygnału i odpowiadający mu licznik mierzący czas impulsu. Pary liczników są następujące 0-4, 1-5, 2-6, 3-7. Test sprawdza czy oba liczniki zgłosiły przerwanie i czy zmierzona długość impulsu jest prawidłowa. Każda nieprawidłowość sygnalizowana jest odpowiednim komunikatem. Przed każdą próbą zerowany jest rejestr przerw - niewyzerowanie tego rejestru powoduje przerwanie testu.

#### 2.3.5. Zaprogramowanie dowolnego licznika.

Test ma charakter uruchomieniowy. Umożliwia zaprogramowanie dowolnego licznika na pakiecie MC50 do pracy w dowolnym trybie (Mode) z dowolną wartością danych. Program może przyjmować zgłoszenie przerwania z pakietu. W tym przypadku obsługa przerwania polega na odczycie rejestru przerw pakietu MC50, co zeruje zgłoszenie przerwania i umożliwia przyjęcie następnego. Test kończy pracę po podaniu znaku kropki <.> w odpowiedzi na zapytanie o nr licznika do zaprogramowania.

#### 2.3.6. Repetycyjny odczyt bramy I/O.

Test polega na nieskończonej pętli odczytu bramy I/O o adresie podanym przez operatora. Przerwanie testu następuje po naciśnięciu znaku CTRL/Z.

## 2.3.7. Repetycyjny zapis do bramy I/O.

Test w nieskończonej pętli zapisuje podane przez operatora dane do wybranej bramy I/O. Przerwanie testu możliwe jest poprzez naciśnięcie znaku CTRL/Z.

Tabela 1. Sposób łączenia sygnałów złącz C i E dla testów pakietu MC50

Nr	Złącze C sygnał	Nr	Złącze E sygnał
2	+24V		-
5	+24V		-
15	GND	15	GND
18	GND	18	GND
1	WY0	4	WE4
3	WY1	6	WE5
14	WY2	17	WE6
16	WY3	19	WE7
4	WY4	1	WE0
6	WY5	3	WE1
17	WY6	14	WE2
19	WY7	16	WE3

#### 2.4. Test pakietu wejść dwustanowych MCO2

Test pakietu wejść dwustanowych MCO2 posiada 5 wersji:

- 1 - Odczyt statyczny na żądanie
- 2 - Odczyt przerwaniowy
- 3 - Odczyt po zmianie stanu wejść
- 4 - Repetycyjne czytanie pakietu
- 5 - Test dekodarów

Testy 1,2,3 i 5 są testami o charakterze diagnostycznym, natomiast test 4 jest oscyloskopowym testem uruchomieniowym. Każda wersja testu wymaga podania adresu pakietu. Domyślnie adres pakietu MCO2 jest ustawiony na EA00.

Jeżeli układy wejściowe pakietu są zasilane odpowiednim napięciem to stan wejść pakietu sygnalizowany jest świeceniem odpowiednich diod na płycie czołowej. Umożliwia to wizualne sprawdzenie czy stan wejść jest prawidłowy (świecąca się dioda świadczy o ustawieniu danego wejścia w stan 1). W czasie testowania należy podłączyć symulator do złącz obiektowych pakietu.

##### 2.4.1. Odczyt statyczny na żądanie

Wersja 1 testu polega na jednokrotnym, na żądanie operatora, odczycie pakietu i wyświetleniu informacji o aktualnym stanie wejść i stanie rejestru przerwań. Operator zgłasza żądanie odczytu pakietu znakiem <CR> po wyświetlonym na ekranie znaku dwukropka <:>. Informacja wyświetlona jest na ekranie w formacie:

```
:  
XXXXXXXX XXXXXXXX YYYYYYYY YYYYYYYY
```

gdzie X...X odpowiada stanowi 16-tu wejść pakietu, a Y...Y jest rejestrem przerwania pakietu odczytanym bezpośrednio po odczycie stanu wejść.

Po wyświetleniu informacji o stanie pakietu wyświetlany jest ponownie znak dwukropka (:>), po którym operator może zażądać ponownego odczytu pakietu pisząc znak <CR> lub zakończyć ten test pisząc znak kropki<.> i znak <CR>.

#### 2.4.2. Odczyt przerwaniowy

Test ten polega na odczycie pakietu i wyświetleniu informacji o aktualnym stanie wejść i stanie rejestru przerwania każdorazowo po stwierdzeniu przyścia przerwania. W teście tym operator oprócz adresu pakietu musi podać, w odpowiedzi na zgłoszone zapytanie, numer wejścia przerywającego, na które jest skrosowane przerwanie od tego pakietu jako liczbę z zakresu 3-7. Po przyśściu przerwania informacja jest wyświetlana w formacie:

```
XXXXXXXX XXXXXXXX YYYYYYYY YYYYYYYY
```

gdzie X...X odpowiada stanowi 16-tu wejść pakietu, bezpośrednio po przyśściu przerwania, a Y...Y jest odczytanym w obsłudze przerwania rejestrem przerwania pakietu. Test może być przerwany w dowolnej chwili znakiem CTRL/Z.

#### 2.4.3. Odczyt po zmianie stanu wejść

Wersja 3 testu polega na ciągłym odczycie pakietu MC02 i wyświetlaniu informacji o aktualnym stanie wejść i stanie rejestru przerwania każdorazowo gdy nastąpiła zmiana stanu wejć w stosunku do poprzedniego odczytu. Test rozpoczyna się od jednokrotnego wyświetlenia informacji, która została odczytana w momencie uruchomienia, a następnie oczekuje na

zmianę stanu wejść. Informacja wyświetlana jest w formacie:

XXXXXXXX XXXXXXXX YYYYYYYY YYYYYYYY

gdzie X...X odpowiada stanowi 16-tu wejść po wykryciu zmiany stanu chociaż jednego wejścia, a Y...Y jest odczytanym bezpośrednio potem rejestrem przerwań pakietu. Test może być przerwany w dowolnej chwili znakiem CTRL/Z.

#### 2.4.4. Repetycyjne czytanie pakietu.

Test ten polega na repetycyjnym, nieskończonym czytaniu pakietu. Podanie przez operatora adresu podstawowego pakietu (z zerem na końcu) powoduje czytanie rejestru danych. Aby czytać rejestr przerwań należy podać w tym teście adres podstawowy powiększony o 2. Test może być przerwany w dowolnej chwili znakiem CTRL/Z.

#### 2.4.5. Test dekodarów

Program powoduje wystawienie obu adresów pakietu MCO2 dla kierunku czytaj i sprawdza czy wystąpił sygnał XACK sygnalizując brak sygnału komunikatem:

Brak XACK dla kierunku czytaj dla adresu XXXX

Po uruchomieniu test wykonuje się jednorazowo a jego zakończenie sygnalizowane jest komunikatem.



## 2.5 Test pakietu wyjść dwustanowych MC21

Test pakietu wyjść dwustanowych MC21 posiada 5 wersji:

- 1 - Jednokrotne wysłanie dowolnej informacji
- 2 - Automatyczne wysyłanie informacji testowych
- 3 - Repetycyjne czytanie pakietu
- 4 - Repetycyjne pisanie do pakietu
- 5 - Test dekodatorów

Testy 1,2 i 5 są testami o charakterze diagnostycznym, natomiast testy 3 i 4 są oscyloskopowymi testami uruchomieniowymi. Każda wersja testu wymaga podania adresu pakietu. Domyślnie adres pakietu MC21 jest ustawiony na EA08.

Jeżeli układy wyjściowe pakietu są zasilane odpowiednim dla danej wersji pakietu napięciem to stan wyjść pakietu sygnalizowany jest świeceniem odpowiednich diod na płycie czołowej. Umożliwia to wizualne sprawdzenie czy stan wyjść jest zgodny z danymi wysłanymi (świecąca się dioda świadczy o ustawieniu danego wyjścia w stan 1). Stan wyjść pakietu powinno się obserwować także na symulatorze podłączonym do jego złącz obiektowych.

### 2.5.1. Jednokrotne wysłanie dowolnej informacji

W wersji 1 testu operator podaje z klawiatury informację, którą chce wysłać do pakietu MC21, jako 4 cyfry heksadecymalne. Pierwsza z cyfr stanowi informację wysyłaną na wyjścia 15-12 pakietu MC21 i odpowiednio ostatnia z cyfr stanowi informację wysyłaną na wyjścia 3-0 pakietu. Każdorazowo po wysłaniu informacji do pakietu sprawdzane jest czy informacja znajdująca się w rejestrze pakietu jest identyczna z informacją uprzednio wysłaną. W przypadku stwierdzenia niezgodności następuje wyświetlenie komunikatu

o błędzie w formacie:

Błąd MC21: Wysłano XXXXXXXX XXXXXXXX  
odczytano YYYYYYYY YYYYYYYY

i program oczekuje na decyzję operatora o kontynuowaniu testu. Gdy test przebiega poprawnie zakończyć go można pisząc znak kropki <.> i znak <CR> w odpowiedzi na zapytanie o dane do wysłania.

#### 2.5.2. Automatyczne wysyłanie informacji testowych

Wersja 2 testu wysyła do pakietu MC21 informację zmieniającą się automatycznie co około 0,1 sek. Informacja wysyłana do pakietu zmienia się w sposób następujący:

- wysterowywane są, począwszy od bitu WYO, kolejne wyjścia pakietu tak, że w danym momencie tylko jedno z nich jest aktywne (pływająca jedynka)
- wysterowywane są, począwszy od bitu WYO, kolejne wyjścia pakietu tak, że poprzednio wysterowane wyjścia pozostają aktywne
- wygaszane są, począwszy od bitu WYO, kolejne wyjścia pakietu tak, że w danym momencie tylko jedno z nich jest wygaszone (pływające zero)
- wygaszane są począwszy od wyjścia DO kolejne wyjścia pakietu tak, że poprzednio wygaszone wyjścia pozostają wyzerowane.

Każdorazowo po wysłaniu informacji do pakietu sprawdzane jest czy informacja znajdująca się w rejestrze pakietu jest identyczna z informacją uprzednio wysłaną. W przypadku stwierdzenia niezgodności następuje wyświetlenie komunikatu o błędzie w formacie:

Bład MC21: Wysłano XXXXXXXX XXXXXXXX  
odczytano YYYYYYYY YYYYYYYY

i program oczekuje na decyzję operatora o kontynuowaniu testu. Gdy test przebiega poprawnie zakończyć go można podając znak CTRL/Z z klawiatury monitora ekranowego.

#### 2.5.3. Repetycyjne czytanie pakietu

Test ten polega na repetycyjnym nieskończonym czytaniu pakietu. Podanie przez operatora adresu podstawowego pakietu powoduje czytanie rejestru danych. Aby czytać rejestr przerwań należy podać w teście adres podstawowy powiększony o 2. Test może być przerwany w każdej chwili znakiem CTRL/Z.

#### 2.5.4. Repetycyjne pisanie do pakietu

Test ten polega na repetycyjnym nieskończonym pisaniu do pakietu informacji podanej uprzednio przez operatora jako 4 cyfry heksadecymalne. Pierwsza z cyfr stanowi informację wysyланą na wyjścia 15-12 pakietu MC21 i odpowiednio ostatnia z cyfr stanowi informację wysyланą na wyjścia 3-0 pakietu. Test może być przerwany w każdej chwili znakiem CTRL/Z.

#### 2.5.5. Test dekodarów

Program powoduje wystawienie wszystkich adresów pakietu MC21 i sprawdza czy wystąpił sygnał XACK sygnalizując brak sygnału komunikatami:

Brak XACK dla kierunku czytaj dla adresu XXXX  
Brak XACK dla kierunku pisz dla adresu XXXX

Po uruchomieniu test wykonuje się jednorazowo a jego zakończenie sygnalizowane jest komunikatem.

## 2.6. Test pakietu komutatora MA01

Test pakietu komutatora posiada 8 wersji:

- 1 - Jednokrotne załączenie kanału
- 2 - Cykliczne załączanie kanałów
- 3 - Repetycyjne czytanie pakietu
- 4 - Repetycyjne pisanie do pakietu
- 5 - Załączanie/wyłączanie kanału z opóźnieniem
- 6 - Załączanie/wyłączanie kanału z badaniem zajętości
- 7 - Pomiar czasów załączania kanałów
- 8 - Test dekodatorów

Testy 1,2,7 i 8 mają charakter testów diagnostycznych, natomiast testy 3,4,5 i 6 są oscyloskopowymi testami uruchomieniowymi. Każda wersja testu wymaga podanie adresu pakietu. Domyślnie adres pakietu jest ustawiony na EAB0.

### 2.6.1. Jednokrotne załączenie kanału.

Wersja 1 testu polega na jednokrotnym załączeniu kanału wybranego przez operatora. Operator w odpowiedzi na zapytanie podaje numer kanału, który chce załączyć jako cyfrę z zakresu 0-7 i znak <CR>. Wybrany kanał zostaje załączony, a po opóźnieniu około 5 milisekund następuje sprawdzenie, czy kanał został załączony poprawnie. Test wykrywa i sygnalizuje odpowiednimi komunikatami następujące błędy:

- komutacja nie zakończona (ustawiony bit zajętości) po czasie większym niż 5 milisekund - sygnalizacja komunikatem:

Nie zakończona komutacja kanału X.

- nie został załączony żaden kanał (nie ustawiony bit D4 w słowie stanu) - sygnalizacja komunikatem:

Nie został załączony kanał X

- został załączony inny kanał niż miał być załączony - sygnalizacja komunikatem:

Został załączony kanał Y zamiast X

Po wyświetleniu komunikatu o błędzie program oczekuje na decyzję operatora o kontynuowaniu testu.

Gdy pakiet komutatora pracuje prawidłowo test można zakończyć pisząc znak kropki <.> i znak <CR> w odpowiedzi na zapytanie o numer kanału.

#### 2.6.2. Cykliczne załączanie kanałów

Wersja ta polega na cyklicznym wysterowywaniu kolejnych kanałów komutatora i sprawdzaniu, czy komutacja wykonała się prawidłowo. Sprawdzenie poprawności załączenia każdego kanału dokonywane jest około 5 msekund po załączeniu kanału. Test wykrywa i sygnalizuje następujące błędy:

- komutacja nie zakończona (ustawiony bit zajętości) po czasie większym niż 5 milisekund - sygnalizacja komunikatem:

Nie zakończona komutacja kanału X

- nie został załączony żaden kanał (nie ustawiony bit D4 w słowie stanu) - sygnalizacja komunikatem:

Nie został załączony kanał X

- został załączony inny kanał niż miał być załączony -

sygnalizacja komunikatem:

Został załączony kanał Y zamiast X

Po wyświetleniu komunikatu o błędzie program oczekuje na decyzję operatora o kontynuowaniu testu.

Gdy pakiet komutatora pracuje prawidłowo test jest nieskończony i można go przerwać w każdej chwili znakiem CTRL/Z.

#### 2.6.3. Repetycyjne czytanie pakietu

Test ten polega na repetycyjnym, nieskończonym czytaniu informacji z pakietu. Test może być przerwany w każdej chwili znakiem CTRL/Z.

#### 2.6.4. Repetycyjne pisanie do pakietu.

Test ten polega na repetycyjnym, nieskończonym pisaniu do pakietu informacji podanej uprzednio przez operatora jako 4 cyfry heksadecymalne. Test może być przerwany w każdej chwili znakiem CTRL/Z.

#### 2.6.5. Załączanie/wyłączanie kanału z opóźnieniem

Wersja 5 testu polega na cyklicznym nieskończonym załączaniu, a następnie wyłączaniu jednego kanału. Numer testowanego kanału podaje operator w odpowiedzi na zapytanie jako jedną cyfrę z zakresu 0-7 zakończoną znakiem <CR>. Test ten nie sprawdza poprawności załączania, a potem wyłączania wybranego kanału. Operacje załączania i wyłączania kanału

dokonywane są ze stałym opóźnieniem wynoszącym około 5 milisekund. Test jest nieskończony i może być przerwany w dowolnym momencie znakiem CTRL/Z.

#### 2.6.6. Załączanie/wyłączanie kanału z badaniem zajętości.

Test ten polega na cyklicznym nieskończonym załączaniu, a następnie wyłączaniu jednego kanału. Numer testowanego kanału podaje operator w odpowiedzi na zapytanie jako jedną cyfrę z zakresu 0-7 zakończoną znakiem <CR>. Test ten nie sprawdza poprawności załączania, a potem wyłączania wybranego kanału. Operacje załączania i wyłączania kanału dokonywane są natychmiast po stwierdzeniu, że poprzednia operacja skończyła się (został wyzerowany bit świadczący o zajętości pakietu). Test jest nieskończony i może być przerwany w dowolnym momencie znakiem CTRL/Z.

#### 2.6.7. Pomiar czasów załączania kanałów.

Test ten mierzy dla każdego kanału czas, jaki upłynął od momentu załączenia tego kanału do momentu gdy zostanie wyzerowany bit zajętości w słowie stanu. Czas ten mierzony jest z niewielką dokładnością, ale test pozwala wykryć kanały komutatora działające zbyt wolno. Na ekranie wyświetlany jest w sposób nieprzerwany ciąg 8-miu liczb dwucyfrowych odpowiadających czasom załączania dla poszczególnych kanałów pakietu MA01. Jednostką tych czasów jest około 130  $\mu$ sekund. Kanały komutatora, dla których zmierzony czas załączenia jest większy od około 13 milisekund oznaczone są w wyświetlanym komunikacie znakami dwóch gwiazdek <\*>. Test ten jest nieskończony i może być przerwany w dowolnej chwili znakiem CTRL/Z.



## 2.6.8. Test dekodarów

Program powoduje wystawienie wszystkich adresów pakietu MA01 i sprawdza czy wystąpił sygnał XACK sygnalizując brak sygnału komunikatami:

Brak XACK dla kierunku czytaj dla adresu XXXX

Brak XACK dla kierunku pisz dla adresu XXXX

Po uruchomieniu test wykonuje się jednorazowo a jego zakończenie sygnalizowane jest komunikatem.

### 2.7. Test pakietu przetwornika A/C MA11

Test pakietu przetwornika posiada 7 wersji:

- 1 - Jednorazowy odczyt napięcia
- 2 - Czytanie repetycyjne
- 3 - Pisanie repetycyjne
- 4 - Inicjacja z opóźnieniem
- 5 - Odczyt napięcia z badaniem zajętości
- 6 - Odczyt napięcia z opóźnieniem
- 7 - Test dekodarów

Testy 1,5,6 i 7 mają charakter testów diagnostycznych, natomiast testy 2,3 i 4 są oscyloskopowymi testami uruchomieniowymi. Każda wersja testu wymaga podania adresu pakietu. Adres pakietu musi kończyć się cyfrą 0 lub 8. Domyślnie adres pakietu ustawiany jest na EADB. Dodatkowo w testach 1,5 i 6, czyli w testach, które wyświetlają na ekranie wartość napięcia podanego na wejście przetwornika, operator podaje w odpowiedzi na zapytanie zakres przetwornika jako cyfrę 1,2 lub 3. Cyfra 1 oznacza umownie żądanie ustawienia pakietu na zakres 10V, cyfra 2 odpowiada zakresowi 1V, a cyfra 3 odpowiada zakresowi 100 mV.

#### 2.7.1. Jednorazowy odczyt napięcia.

Wersja 1 testu polega na jednokrotnym, na żądanie operatora, odczycie pakietu i wyświetleniu wartości napięcia na wejściu pakietu. Operator zgłasza żądanie odczytu podając cyfrę 1,2 lub 3 zakończoną znakiem <CR> w odpowiedzi na zapytanie o zakres pomiarowy przetwornika. Test ustawia pakiet przetwornika na wybrany zakres i inicjuje operację odczytu napięcia. Po opóźnieniu około 50 milisekund test sprawdza, czy pakiet jest gotowy do odczytu (zgłoszony bit przerwania i wyzerowany bit zajętości w słowie stanu) i przy

poprawnym słowie stanu wyświetla odczytaną wartość napięcia. Odczytany w słowie stanu stan nadmiaru sygnalizowany jest słowem "nadmiar". Wykryte w teście błędy sygnalizowane są następującymi komunikatami:

Niewyzerowany bit zajętości

gdy po upływie 50 milisekund w słowie stanu pakietu ustawiony jest ciągle bit zajętości;

Nie ustawiony bit przerwania

gdy po upływie 50 milisekund w słowie stanu pakietu nie został ustawiony bit przerwania;

Nie wyzerowany bit przerwania w słowie stanu

gdy po stwierdzeniu wystąpienia bitu przerwania w słowie stanu nie zeruje się on kolejnym odczytem słowa stanu.

#### 2.7.2. Repetycyjne czytanie pakietu

Test ten polega na repetycyjnym, nieskończonym czytaniu pakietu. Pakiet MA11 dopuszcza operację czytania dla adresów o 2, 4 i 6 większych od adresu podstawowego pakietu. Adres bazowy +2 odpowiada odczytowi pakietu, adres bazowy +4 odpowiada odczytowi pakietu z inicjacją następnego pomiaru, a adres bazowy +6 odpowiada rejestrowi słowa stanu. Test może być przerwany w dowolnej chwili znakiem CTRL/Z.

#### 2.7.3. Repetycyjne pisanie do pakietu

Test ten polega na repetycyjnym, nieskończonym pisaniu do pakietu informacji podanej przez operatora jako 4 cyfry

heksadecymalne. Pakiet MA11 dopuszcza operację pisania dla adresów o 2 i 4 większych od adresu podstawowego pakietu. Adres bazowy +2 odpowiada wpisowi zakresu pomiarowego, a adres bazowy +4 wpisowi zakresu pomiarowego z inicjacją następnego pomiaru. Test może być w dowolnej chwili przerwany znakiem CTRL/Z.

#### 2.7.4. Inicjacja pomiaru z opóźnieniem

Jest to uruchomieniowy test oscyloskopowy przeznaczony do obserwacji działania układów przetwornika. Test polega na cyklicznym, bez sprawdzania żadnych warunków, uruchamianiu kolejnego odczytu pakietu 50 milisekund. Słowo stanu pakietu i rejestr danych nie są w trakcie testu odczytywane. Test może być w dowolnej chwili przerwany znakiem CTRL/Z.

#### 2.7.5. Odczyt napięcia z badaniem zajętości

Test polega na odczycie pakietu przetwornika z pełną prędkością i wyświetlaniu wartości napięcia na ekranie monitora. Test uruchamiany jest przez podanie w odpowiedzi na zapytanie zakresu przetwornika jako cyfry 1,2 lub 3 zakończonej znakiem <CR>. Test ustawia jednokrotnie wybrany przez operatora zakres po czym uruchamia odczyt przetwornika z inicjacją następnego pomiaru. Następnie stale odczytuje słowo stanu pakietu w oczekiwaniu na pojawienie się sygnału zgłoszenia przerwania przetwornika. Gdy w ciągu około 70 milisekund pakiet nie zgłosił sygnału przerwania w słowie stanu wyświetlany jest komunikat:

Nie ustawiony bit przerwania

i test oczekuje na decyzję operatora o kontynuowaniu testu.

Gdy bit przerwania zostanie ustawiony w poprawnym czasie

program sprawdza, czy został jednocześnie zgaszony w słowie stanu bit świadczący o zajętości pakietu. Gdy pakiet ciągle zgłasza zajętość wyświetlany jest komunikat:

Nie wyzerowany bit zajętości

i program oczekuje na decyzję operatora o kontynuowaniu testu.

Gdy bit przerwania został ustawiony program sprawdza następnie czy bit przerwania zeruje się następnym odczytem słowa stanu. Gdy nie - to wyświetlany jest komunikat:

Nie wyzerowany bit przerwania w słowie stanu

i program oczekuje na decyzję operatora o kontynuowaniu testu.

Następnie odczytywany jest rejestr danych i wyświetlana jest wartość napięcia na wejściu przetwornika. Wykrycie ustawionego bitu świadczącego o przekroczeniu zakresu przetwornika sygnalizowane jest testem "nadmiar" w miejscu wyświetlania informacji o wartości napięcia bez odczytu rejestru danych.

Test może być przerwany w dowolnej chwili znakiem CTRL/Z.

#### 2.7.6. Odczyt napięcia z opóźnieniem

Test polega na odczycie pakietu przetwornika z opóźnieniem i wyświetlaniu wartości napięcia na ekranie monitora. Test uruchamiany jest przez podanie w odpowiedzi na zapytanie zakresu przetwornika jako cyfry 1,2 lub 3 zakończonej znakiem <CR>. Test ustawia jednokrotnie wybrany przez operatora zakres po czym uruchamia odczyt przetwornika z inicjacją następnego pomiaru. Następnie po opóźnieniu około 50 milisekund odczytuje słowo stanu pakietu. Gdy

pakiet ciągle zgłasza zajętość wyświetlany jest komunikat:

Nie wyzerowany bit zajętości

i program oczekuje na decyzję operatora o kontynuowaniu testu.

Następnie sprawdzany jest bit zgłoszenia przerwania w słowie stanu. Gdy pakiet nie zgłosił sygnału przerwania wyświetlany jest komunikat:

Nie ustawiony bit przerwania

i test oczekuje na decyzję operatora o kontynuowaniu testu.

Gdy bit przerwania został ustawiony program sprawdza następnie czy bit przerwania zeruje się następnym odczytem słowa stanu. Gdy nie - to wyświetlany jest komunikat:

Nie wyzerowany bit przerwania w słowie stanu

i program oczekuje na decyzję operatora o kontynuowaniu testu.

Następnie odczytywany jest rejestr danych i wyświetlana jest wartość napięcia na wejściu przetwornika. Wykrycie ustawionego bitu świadczącego o przekroczeniu zakresu przetwornika sygnalizowane jest testem "nadmiar" w miejscu wyświetlania informacji o wartości napięcia bez odczytu rejestru danych.

Test może być przerywany w dowolnej chwili znakiem CTRL/Z.

#### 2.7.7. Test dekodерów

Program powoduje wystawienie wszystkich adresów pakietu MA11 i sprawdza czy dla każdego z nich wystąpił sygnał XACK sygnalizując błędy komunikatami:

Brak XACK dla kierunku pisz dla adresu XXXX

Brak XACK dla kierunku czytaj dla adresu XXXX

Po uruchomieniu test wykonuje się jednorazowo, a zakończenie sygnalizowane jest komunikatem.

### 2.8. Test pakietu transmisji szeregowej MI24

Test pakietu transmisji szeregowej posiada 7 wersji:

- 1 - sprawdzenie dekoderek pakietu
- 2 - nadawanie/odbiór bezprzerwaniowe
- 3 - nadawanie/odbiór przerwaniowe
- 4 - repetycyjny odczyt bramy I/O
- 5 - repetycyjny zapis do bramy I/O
- 6 - repetycyjne nadawanie danych
- 7 - repetycyjny odbiór danych.

Wersje 1,2 i 3 mają charakter diagnostyczny, natomiast 4,5,6,7 są oscyloskopowymi testami uruchomieniowymi. Test współpracuje z pakietem MI24 adresowanym I/O. Jako adres domyślny pakietu przyjmowany jest adres OCOH.

#### 2.8.1. Sprawdzenie dekoderek adresowych.

Program powoduje wystawienie wszystkich adresów pakietu MI24 (najpierw dla kierunku czytaj a później pisz) i sprawdza czy dla każdego z nich wystąpił sygnał potwierdzenia XACK, sygnalizując ewentualne błędy.

Po uruchomieniu test wykonuje się jednorazowo a jego zakończenie jest sygnalizowane komunikatem.

#### 2.8.2. Nadawanie/odbiór bezprzerwaniowe.

Program ten umożliwia wybranie każdego z kanałów pakietu jako kanału nadającego lub odbierającego. Drugi kanał może być wybrany jako odbierający (gdy pierwszy nadaje) lub nadający (gdy pierwszy odbiera), może też być nieobsługiwany. W pytaniach o kanał nadający i odbierający podanie cyfry 1 oznacza kanał o adresach niższych na



pakiecie (np. C0,C2), cyfry 2 - kanał o adresach wyższych (np. C8,CA) natomiast sam znak powrotu karetki <CR> oznacza, że żaden z kanałów nie pracuje jako nadajnik lub odbiornik. Oba układy USART (8251) na pakiecie są zaprogramowane do pracy w tym samym MODE. Domyślnie przyjmowany jest MODE następującej postaci: 2 bity stopu, 7 bitów informacyjnych, parzystość parzysta, wewnętrzny podział zegara: 64x. Operator ma możliwość zmiany każdego z tych parametrów. Gdy jeden z kanałów pracuje jako nadajnik, informacja wysyłana może być, zależnie od decyzji operatora, podana jednorazowo z klawiatury urządzenia operatorskiego lub generowana przez program. W tym drugim przypadku poszczególne przesyłki zawierają po 40 znaków o kolejnych kodach ASCII. Przy kolejnych przesyłkach kod pierwszego znaku zwiększany jest o 1. Gdy pakiet jednocześnie nadaje i odbiera dane, informacja odbierana, może być na żądanie operatora porównywana (sprawdzana) z informacją wysyłaną. Wszelkie wykryte błędy sygnalizowane są wyświetleniem na ekranie monitora danych wysłanych i odebranych. Gdy dane odbierane nie są sprawdzane, program każdorazowo po otrzymaniu przez kanał wejściowy znaku <CR> (kod ASCII ODH) wyświetla odebraną informację na ekranie monitora.

Test działa bezprzerwaniowo - odczytuje słowa stanów USARTów w wybranych przez operatora kanałach i bada stan bitów TxRdy i RxRdy sprawdzając czy można wysłać lub odebrać bajt danych. Przerwanie testu możliwe jest poprzez naciśnięcie znaku CTRL/Z.

(Uwaga: Praktyka wykazuje, że układy 8251 (USART) produkcji ZSRR oraz polskiej w trakcie obsługi bezprzerwaniowej mogą sporadycznie gubić odbierane znaki. Dlatego też dla zamontowanych na pakiecie w/w układów zaleca się stosować obsługę przerwaniową (patrz wersja 3 testu)).

### 2.8.3. Nadawanie/odbiór przerwaniowe.

Program działa analogicznie do wersji nr 2 testów pakietu transmisji szeregowej z tą różnicą, że obsługa pakietu MI24 odbywa się w sposób przerwaniowy. Wersja nr 3 wymaga wykonania połączeń krosowych na pakiecie MI24 umożliwiających podawanie do pakietu MM80 jedną z linii INTO-INT7 sygnału TxRdy od kanału nadajnika i RxRdy od kanału odbierającego. Sygnał TxRdy musi być mnożony logicznie z sygnałem zezwolenia przerwania, natomiast sygnał RxRdy podawany jest wprost (krosy B6, B7 oraz E1).

### 2.8.4. Repetycyjny odczyt bramy I/O.

Test polega na nieskończonej pętli odczytu bramy I/O o adresie podanym przez operatora. Przerwanie testu następuje po naciśnięciu znaku CTRL/Z.

### 2.8.5. Repetycyjny zapis do bramy I/O.

Test w nieskończonej pętli zapisuje podane przez operatora dane do wybranej bramy I/O. Przerwanie testu możliwe jest poprzez naciśnięcie znaku CTRL/Z.

### 2.8.6. Repetycyjne nadawanie danych.

Test umożliwia repetycyjne nadawanie równoległe przez oba kanały na pakiecie bajtu danych podanego przez operatora. Nadawanie może odbywać się w sposób bezprzerwaniowy lub przerwaniowy. Dla testu przerwaniowego wymagane są połączenia krosowe jak dla wersji nr 3. Analogicznie do testów nr 2 i 3. możliwa jest zmiana MODE pracy obu USARTów na pakiecie. Przerwanie testu następuje po

naciśnięciu znaku CTRL/Z.

#### 2.8.7. Repetycyjny odbiór danych.

Test odbiera dane przychodzące przez oba kanały pakietu w sposób bezprzerwaniowy (czytając słowo stanu układu 8251 i sprawdzając bit RxRdy) lub przerwaniowy. Dla testu przerwaniowego wymagane są połączenia krosowe jak dla wersji 3. Test nie sprawdza ani nie wyświetla odbieranych danych. Zakończenie testu następuje po naciśnięciu znaku CTRL/Z.

## 2.9. Test wspólny pakietów MA01 i MA11

Wspólny test pakietów MA11 i MA01 ma 2 wersje:

- 1 - Odczyt napięcia z jednego kanału
- 2 - Odczyt napięcia z ośmiu kanałów

W obu wersjach tego testu pakiet przetwornika obsługiwany jest przerwaniowo. W celu prawidłowej pracy testy należy podłączyć do wszystkich kanałów komutatora źródła napięć. Obie wersje testu mają charakter diagnostyczny, nieskończony. Domyślnie adres pakietu MA11 jest ustawiony na EADB, a pakietu MA01 na EABO. W obu wersjach należy, oprócz adresów pakietów, podać także numer wejścia przerywającego, na które jest podłączone przerwanie od przetwornika jako liczbę z zakresu 3-7.

### 2.9.1. Odczyt napięcia z jednego kanału

Test ten polega na ciągłym odczycie jednego, wybranego przez operatora, kanału komutatora i wyświetlaniu wartości podłączonego do niego napięcia. Operator podaje także zakres pomiarowy na jaki ma być ustawiony pakiet przetwornika a/c. Program wykonuje załączenie wybranego kanału komutatora i sprawdza poprawność tego załączenia. Ewentualne nieprawidłowości sygnalizowane są analogicznie jak w teście samego pakietu komutatora MA01. Po załączeniu kanału komutatora ustawiany jest wybrany zakres przetwornika i dokonywany jest odczyt napięcia z wejścia pakietu. Wykryte błędy sygnalizowane są analogicznie jak w teście samego pakietu przetwornika MA11. Test jest nieskończony i może być przerywany w dowolnym momencie znakiem CTRL/Z.

## 2.9.2. Odczyt napięcia z ośmiu kanałów

Test ten polega na ciągłym odczycie wszystkich ośmiu kanałów komutatora i wyświetlaniu wartości podłączonych do nich napięć. Operator podaje zakresy pomiarowe dla wszystkich kanałów komutatora. Zakresy te są domyślnie ustawione na 10V. Program wykonuje załączenie kolejnych kanałów komutatora, sprawdza poprawność załączenia kanału, ustawia przetwornik na wybrany dla tego kanału zakres pomiarowy, odczytuje pakiet przetwornika i wyświetla na ekranie monitora wartości napięć na poszczególnych kanałach. Test wykrywa błędy i sygnalizuje je komunikatami w sposób identyczny jak w samodzielnych testach pakietów MA11 i MA01. Test jest nieskończony i może być w dowolnej chwili zakończony znakiem CTRL/Z.

### 2.10. Test wspólny pakietów MCO2 i MC21

Wspólny test pakietów MC21 i MCO2 posiada 3 wersje:

- 1 - Sprawdzanie informacji
- 2 - Sprawdzanie informacji i rejestru przerwań
- 3 - Sprawdzanie czasów

Dla prawidłowej pracy testu konieczne jest połączenie odpowiadających sobie wyjść pakietu MC21 z wejściami pakietu MCO2 i zasilania obwodów odpowiednim napięciem. Sposób łączenia sygnałów opisany jest w tabeli 2. Po takim połączeniu działanie testu, niezależnie od wyświetlanych komunikatów, można obserwować na diodach na płytach czołowych obu pakietów. Wszystkie trzy testy mają charakter diagnostyczny nieskończony. Lokalizacja uszkodzenia (czy pakiet MC21 czy MCO2) powinna w tym teście polegać na wymianie jednego z pakietów na pakiet sprawdzony poprzednio. Każda z wersji testu wymaga podania adresów obu pakietów. Domyślnie adres pakietu MC21 jest ustawiony na EA08, a adres pakietu MCO2 na EA00. Wszystkie wersje testu mają charakter nieskończony i w przypadku poprawnej pracy można je przerwać w dowolnej chwili znakiem CTRL/Z.

#### 2.10.1. Sprawdzanie informacji

Wersja 1 testu wspólnego pakietów MC21 i MCO2 polega na wysyłaniu zmieniającej się informacji do pakietu MC21 i sprawdzaniu czy została ona poprawnie odczytana w pakiecie MCO2. Do pakietu MC21 w kolejnych próbach wysyłana jest informacja utworzona przez dodanie liczby 1111H do informacji wysłanej poprzednio. Tak więc w kolejnych próbach po uruchomieniu testu wysyłana jest informacja 0000, 1111H,

2222H, 3333H itd. Każdorazowo po wysłaniu informacji do pakietu MC21 sprawdzane jest, czy informacja znajdująca się w rejestrze pakietu jest zgodna z informacją wysłaną uprzednio. W przypadku stwierdzenia niezgodności następuje wyświetlenie komunikatu o błędzie w formacie:

```
Bład MC21: wysłano XXXXXXXX XXXXXXXX
           odczytano YYYYYYYY YYYYYYYY
```

i program oczekuje na decyzję operatora o kontynuowaniu testu po błędzie.

Następnie test po opóźnieniu około 12 milisekund odczytuje stan wejść pakietu MC02 i sprawdza, czy informacja odczytana z pakietu jest zgodna z informacją wysłaną uprzednio do pakietu MC21. W przypadku stwierdzenia niezgodności następuje wyświetlenie komunikatu o błędzie w formacie:

```
Bład MC02: wysłano XXXXXXXX XXXXXXXX
           odczytano YYYYYYYY YYYYYYYY
```

i program oczekuje na decyzję operatora o kontynuowaniu testu po błędzie.

#### 2.10.2. Sprawdzanie informacji i rejestru przerwań

Test ten polega na wysyłaniu zmieniającej się informacji do pakietu MC21 i sprawdzaniu, czy została ona poprawnie odczytana w pakiecie MC02 oraz czy prawidłowy jest rejestr przerwań MC02. Po podaniu adresów obu pakietów operator podaje, które z boczne powinno generować przerwanie dla każdego z 16-tu wejść pakietu MC02. Operator podaje w kolejności od WE0 do WE15 znak plusa <+> dla zbrocza dodatniego (narastającego), znak minusa <-> dla zbrocza ujemnego (opadającego) lub cyfrę 0 <0>, gdy dane wejście nie

jest wejściem przerywającym. Deklaracje te powinny być zgodne z krosami ustawionymi na pakiecie. Domyślnie przyjmowane jest ustawienie wszystkich wejść przerywających od zbocza ujemnego (opadającego).

Do pakietu MC21 w kolejnych próbach wysyłana jest informacja utworzona przez dodanie liczby 1111H do informacji wysłanej poprzednio. Tak więc w kolejnych próbach po uruchomieniu testu wysyłana jest informacja 0000, 1111H, 2222H, 3333H itd. Każdorazowo po wysłaniu informacji do pakietu MC21 sprawdzane jest, czy informacja znajdująca się w rejestrze pakietu jest zgodna z informacją wysłaną uprzednio. W przypadku stwierdzenia niezgodności następuje wyświetlenie komunikatu o błędzie w formacie:

```
Bład MC21: wysłano XXXXXXXX XXXXXXXX
           odczytano YYYYYYYY YYYYYYYY
```

i program oczekuje na decyzję operatora o kontynuowaniu testu po błędzie.

Następnie test po opóźnieniu około 12 milisekund odczytuje stan wejść pakietu i sprawdza, czy informacja odczytana z pakietu jest zgodna z informacją wysłaną uprzednio do pakietu MC21. W przypadku stwierdzenia niezgodności następuje wyświetlenie komunikatu o błędzie w formacie:

```
Bład MC02: wysłano XXXXXXXX XXXXXXXX
           odczytano YYYYYYYY YYYYYYYY
```

i program oczekuje na decyzję operatora o kontynuowaniu testu po błędzie.

Po sprawdzeniu poprawności przesyłania informacji (analogicznie jak w wersji 1 testu) program sprawdza poprawność ustawionego rejestru przerwań. Program na podstawie informacji wysłanej w poprzednim cyklu, informacji wysłanej w cyklu bieżącym i zadeklarowanych jednorazowo



przez operatora na początku testu stanu krosów przerwaniowych na pakiecie oblicza oczekiwany rejestr przerwań i porównuje go z rejestrem przerwań odczytanych z pakietu. W przypadku stwierdzenia niezgodności wyświetlany jest komunikat o błędzie w formacie:

```
Spodziewany rejestr przerwań MC02: XXXXXXXX XXXXXXXX
                                odczytano YYYYYYYY YYYYYYYY
```

i. program oczekuje na decyzję operatora o kontynuowaniu testu po błędzie.

### 2.10.3. Sprawdzanie czasów

Test sprawdzania czasów mierzy dla wszystkich 16-tu wejść pakietu MC02 opóźnienie między wysłaniem informacji na wyjście pakietu MC21, a pojawieniem się informacji w rejestrze danych pakietu MC02. Czas ten mierzony jest z niewielką dokładnością; test pozwala jednak wykryć wejścia, których czasy opóźnienia odbiegają w sposób wyraźny od wartości ustawionych na pakiecie MC02. Na ekranie wyświetlany jest w sposób nieprzerwany ciąg 16-tu liczb dwucyfrowych odpowiadający czasom opóźnienia dla poszczególnych wejść pakietu MC02. Jednostką tych wartości jest około 130  $\mu$ sek. Wejścia dla których zmierzony czas opóźnienia jest większy od około 13 milisekund w wyświetlanym komunikacie oznaczone są znakami dwóch gwiazdek <\*>. Test ten jest nieskończony i może być przerwany w dowolnej chwili znakiem CTRL/Z.

Tabela 2. Sposób łączenia sygnałów dla wspólnego testu pakietów MC21 i MC02

Nr	Pakiet MC21		Pakiet MC02	
	sygnał	nr styku	sygnał	nr styk
1	WY0	E1	WE0	D2
2	WY1	E3	WE1	D3
3	WY2	E14	WE2	D5
4	WY3	E16	WE3	D6
5	WY4	E4	WE4	D8
6	WY5	E6	WE5	D9
7	WY6	E17	WE6	D11
8	WY7	E19	WE7	D12
9	WY8	E8	WE8	E2
10	WY9	E10	WE9	E3
11	WY10	E20	WE10	E5
12	WY11	E22	WE11	E6
13	WY12	E11	WE12	E8
14	WY13	E13	WE13	E9
15	WY14	E23	WE14	E11
16	WY15	E25	WE15	E12
17	+24V	E2, E5, E9		
		E12		
18	GND	E15, E18, E21		D15, D16, D18
		E24		D19, D21, D22
				D24, D25, E15
				E16, E18, E19
				E21, E22, E24
				E25

### 2.11. Test pakietu kontroli MW32

W skład testu pakietu kontroli - MW32 wchodzi 9 następujących programów:

- 1 - repetycyjne testy dekodерów na pakiecie MW32
- 2 - test wejść dwustanowych
- 3 - test wyjść alarmowych
- 4 - test "budzika"
- 5 - test przerywania programowego
- 6 - repetycyjne testy kontroli magistrali
- 7 - test lampek sterowanych programowo
- 8 - test zaników zasilania
- 9 - test diagnostyczny.

Programy 1-7 są typowymi testami uruchomieniowymi - mają charakter szybkich, nieskończonych pętli i służą do generowania sygnałów możliwych do obserwacji na oscyloskopie. Pozwalają one na uruchomienie wszystkich bloków pakietu poza układem kontroli zasilania. Programy 8 i 9 są testami diagnostycznymi i służą do sprawdzenia poprawności działania całego pakietu.

Testy diagnostyczne, w celu umożliwienia pełnej automatyzacji testowania, wymagają aby w tej samej kasecie co testowany pakiet MW32 znajdowały się pakiety MC21 i MC02. Opis kabli łączących pakiety znajduje się w tabelach 3 i 4.

Na pakiecie MW32 muszą być wykonane następujące połączenia krosowe:

- K5-1 zwarte z K5-2
- K6-4 zwarte z K6-1
- na krosie K3 muszą być wykonane połączenia pozwalające na wydawanie przez pakiet na magistralę kasety przerywania od alarmów i przerzutnika ustawianego programowo.

Ponadto na pakiecie MM80 musi być uzupełniony kros przerywań tak aby było możliwe przyjmowanie przerywań od

pakietu MW32.

Tabela 3. Sposób połączenia pakietów MC02 i MW32

Wyjście alarmowe	Złącze E MW32	Złącze D MC02	Bit danych
AL DZW	E14	D2	DAT0
AL SW	E1	D3	DAT1
24V+	E2	-	-
24V-	E15	D15, D16	-

Tabela 4. Sposób połączenia pakietów MC21 i MW32

Bit danych	Wyjście dwustanowe	Złącze D MC21	Złącze E MW32	Wejście alarmowe
DAT7	WY7	E19	E4	TEMP
DAT6	WY6	E17	E17	DYM
DAT5	WY5	E6	E6	WENT
DAT4	WY4	E4	E10	24V
DAT3	WY3	E16	E11	24VI
DAT2	WY2	E14	E25	24VII
DAT1	WY1	E3	E19	OTW
DAT0	WY0	E1	E8	WYL AL
24V+		E2, E5	-	-
24V-		E15, E18	E18, E21, E24	-

Po wystartowaniu testu pakietu MW32 operator musi podać

adresy pakietów MC21 i MC02. Oba pakiety muszą mieć ten sam adres kasety - adres ten przyjmowany jest też jako adres kasety, w której znajduje się testowany pakiet MW32.

### 2.11.1. Testy dekodерów

Testy dekodерów zgłaszają się listą dostępnych repetycyjnych testów układu dekodera adresów pakietu MW32.

#### 2.11.1.1. Testy adresów typu I/O

Testy adresów typu I/O polegają na repetycyjnym wysyłaniu na magistralę kasety adresu wybranego przez operatora z listy adresów wyświetlonej na ekranie monitora. Zestawienie adresów typu I/O pokazano w tabeli 5.

Tabela 5.

Nr testu	kierunek	adres	nazwa
1	OUT	4040H	USTI
2	OUT	4242H	ZERI
3	OUT	4444H	ZERP
4	OUT	4646H	ZER1
5	OUT	4848H	WPISL
6	OUT	4A4AH	BUDZIK
7	IN	4646H	CZYTS
8	IN	4848H	CZYTA
9	IN	4A4AH	CZYTZ

#### 2.11.1.2 Test adresu MMAP2

Test polega na repetycyjnym 16-bitowym wpisywaniu i odczytywaniu pakietu MC21. Przy każdej komunikacji z pakietem MC21 powinien być generowany w pakiecie MW32 sygnał MMAP2 grupowego adresu 16-bitowych pakietów wejść i wyjść obiektowych.

#### 2.11.1.3. Testy adresów rejestrów kontroli magistrali

Testy polegają na repetycyjnym wysyłaniu na magistralę kasety adresu wybranego przez operatora z listy adresów wyświetlonej na ekranie monitora. Zestawienie adresów rejestrów kontroli magistrali podano w tabeli 6.

Tabela 6.

Nr testu	kierunek	adres	nazwa
1	IN	4242H	CZYTL
2	IN	4444H	CZYTH
3	IN	4040H	CZYTR

#### 2.11.1.4. Testy adresów alarmu magistrali

Testy polegają na repetycyjnym wysyłaniu na magistralę kasety adresu wybranego przez operatora z listy adresów alarmu magistrali wyświetlonej na ekranie monitora.

#### 2.11.2. Test wejść dwustanowych

Test polega na repetycyjnym wyłączaniu i włączaniu wybranego przez operatora wejścia dwustanowego (TEMP, DYM,

WENT, 24V, 24VI, 24VII, OTW, WYL AL) z listy wyświetlonej na monitorze ekranowym. W pojedynczej pętli testu wykonywane są następujące operacje:

- wysłanie rozkazu BUDZIK;
- wysterowanie wszystkich 8 wyjść alarmowych pakietu MC21 czyli wyzerowanie wejść dla pakietu MW32;
- opóźnienie 10 msek;
- zerowanie przzerwania od alarmów (rozkaz ZERP);
- wyzerowanie wybranego wyjścia na pakiecie MC21 - wysterowanie wejścia w pakiecie MW32;
- opóźnienie 10 msek;
- czytanie słowa stanu MW32 (rozkaz CZYTS);
- czytanie słowa alarmów MW32 (rozkaz CZYTA).

### 2.11.3. Test wyjść alarmowych

Test polega na repetycyjnym wyłączaniu i włączaniu wybranego przez operatora wejścia alarmowego (TEMP, DYM, WENT, 24V, 24VI, 24VII) z listy wyświetlanej na monitorze ekranowym. W pojedynczej pętli testu wykonywane są następujące operacje:

- wysłanie rozkazu BUDZIK;
- wysterowanie 7 wyjść alarmowych pakietu MC21, czyli wyzerowanie przyczyn alarmów dla pakietu MW32 (bez sygnału WYL AL);
- opóźnienia 10 msek;
- wyzerowanie wybranego wyjścia na pakiecie MC21 - zgłoszenie alarmu w pakiecie MW32;
- opóźnienie 10 msek;
- czytanie słowa alarmów MW32 (rozkaz CZYTA);
- czytanie słowa stanu MW32 (rozkaz CZYTS);
- zerowanie przzerwania od alarmu (rozkaz ZERP);
- zerowanie alarmu dźwiękowego (wysterowanie wejścia WYL AL) i zerowanie przyczyny alarmu;
- opóźnienie 10msek.

#### 2.11.4. Test budzika

W pojedynczej pętli testu budzika wykonywane są następujące operacje:

- wysłanie rozkazu BUDZIK;
- opóźnienie 2 sek;
- zerowanie alarmu dźwiękowego - wysterowanie wszystkich wyjść dwustanowych pakietu MC21;
- opóźnienie 10 msek;
- czytanie słowa stanu pakietu MW32 (rozkaz CZYTS);
- zerowanie przerwania (rozkaz ZERP);
- czytanie słowa alarmów MW32 (rozkaz CZYTA);
- zakończenie zerowania alarmu dźwiękowego (wyłączenie wejścia WYL AL).

#### 2.11.5. Test przerwania programowego

Test polega na repetycyjnym, naprzemiennym ustawianiu (rozkaz USTI) i zerowaniu (rozkaz ZERI) przerzutnika przerwania programowego na pakiecie MW32.

#### 2.11.6. Testy kontroli magistrali kasety

Testy kontroli magistrali kasety zgłaszają się listą dostępnych repetycyjnych testów układu kontroli. Operator wybiera jeden z nich podając jego numer zakończony znakiem <CR>.

##### 2.11.6.1. Test danych "L"

W pojedynczej pętli testu wykonywane są następujące operacje:

- wysłanie informacji OFFH do rejestru danych "L" pod adres



OBOBOH;

- czytanie rejestru danych "L" (rozkaz CZYTL);
- czytanie rejestru rozkazów (rozkaz CZYTR);
- wysłanie informacji OOH do rejestru danych "L" pod adres OBOBOH;
- czytanie rejestru danych "L" (rozkaz CZYTL);
- czytanie rejestru rozkazów (rozkaz CZYTR).

#### 2.11.6.2. Test danych "H"

W pojedynczej pętli testu wykonywane są następujące operacje:

- wysłanie informacji OFFH do rejestru danych "H" pod adres 4F4FH;
- czytanie rejestru danych "H" (rozkaz CZYTH);
- czytanie rejestru rozkazów (rozkaz CZYTR);
- wysłanie informacji OOH do rejestru danych "H" pod adres 4F4FH;
- czytanie rejestru danych "H" (rozkaz CZYTH);
- czytanie rejestru rozkazów (rozkaz CZYTR).

#### 2.11.6.3. Test ustawienia alarmu magistrali

Test polega na repetycyjnym wysyłaniu sekwencji czterech rozkazów ustawiających alarm magistrali w kolejności:

IN OB3B3H  
OUT OB3B3H  
IN 4C4CH  
OUT 4C4CH.

Po każdej sekwencji następuje wysłanie rozkazów ZERP i ZER1.

#### 2.11.7. Test lampek programowych

Test polega na repetycyjnym wysterowaniu kolejno każdej z diod świecących zapalanych programowo na płycie czołowej

pakietu MW32 ("pływająca jedynka").

#### 2.11.8. Test zaników zasilania

Test zaników zasilania ma charakter diagnostyczny i służy do sprawdzenia układu kontroli zasilania uruchomionego wg instrukcji uruchamiania zamieszczonej w DTR pakietu kontroli MW32. Warunkiem pozytywnego wyniku testu jest istnienie zasilania bateryjnego (np. zasilacz laboratoryjny albo akumulator dołączony do wejścia baterii zasilacza MZ21).

Test polega na repetycyjnym zapalaniu kolejnych diod świecących na pakiecie MW32 i pakiecie MC21 co około 0.5 sek. ("pływająca jedynka"). Sprawdzenie poprawności działania układu kontroli zasilania w czasie zaników napięcia sieci polega na wizualnym sprawdzeniu, że po wyłączeniu zasilania sieciowego oraz po ponownym jego załączeniu w trakcie biegu testu nie zostanie zakłócona kolejność zapalania diod świecących pakietów MW32 i MC21.

#### 2.11.9. Test diagnostyczny

Test służy do globalnego sprawdzenia pakietu MW32 bez układu kontroli zasilania. Może być użyty do końcowego sprawdzenia pakietu MW32 po uruchomieniu.

Test diagnostyczny stanowi powtarzalną pętlę programową, w czasie której sprawdzane są wszystkie bloki pakietu MW32 poza układem kontroli zasilania. Numer aktualnie wykonywanej pętli testu wyświetlany jest na ekranie monitora. W każdej pętli są wykonywane automatycznie następujące sprawdzenia:

- układu lampek programowych;
- układu przerwania programowego;
- układu kontroli magistrali;
- układu alarmów;
- układu sygnalizacji otwarcia i zamknięcia drzwi.

Ponadto co 100 pętli sprawdzany jest układ budzika.

W przypadku stwierdzenia przez test diagnostyczny jakiegokolwiek błędu, program testu zawiesza swoje działanie, wyświetlając na monitorze ekranowym odpowiedni komunikat o rodzaju błędu. Operator ma możliwość kontynuacji programu lub powrotu do początku testu pakietu MW32. W tym ostatnim przypadku możliwe jest wybranie właściwego testu repetycyjnego sprawdzającego błędnie działający blok pakietu.

### 2.12. Sprawdzenie adresów pakietów sprzężenia z obiektem

Omawiany program ma charakter testu całego zestawu. W jego skład wchodzi dwie wersje:

- 1 - sprawdzenie pakietów adresowanych I/O
- 2 - sprawdzenie pakietów adresowanych jako pamięć.

W obu wersjach działanie programu jest podobne. Polega ono na wykonaniu operacji pisania pod badany adres i czytania z tego adresu z każdorazowym sprawdzeniem sygnału potwierdzenia XACK. Adresy, dla których wystąpił sygnał XACK są wyświetlane na ekranie monitora. Litery "W" i "R" przy wyświetlonym adresie oznaczają, że sygnał XACK wystąpił odpowiednio dla zapisu lub odczytu. Przy sprawdzeniu kierunku: pisz do pakietu wysyłane dane mają wartość zero. Po sprawdzeniu wszystkich badanych adresów wyświetlany jest komunikat.

KONIEC TESTU

a następnie test oczekuje na naciśnięcie przez operatora

znaku CR.

#### 2.12.1. Sprawdzenie pakietów adresowanych I/O.

Program bada kolejno wszystkie adresy z całej przestrzeni adresowej I/O procesora 8080 z pominięciem adresów wewnętrznych pakietu MM80 tj. adresów z przedziału 80-93. Sprawdzone są adresy zarówno adresy parzyste jak i nieparzyste.

#### 2.13.1. Sprawdzenie pakietów adresowanych MEM.

Program bada kolejno wszystkie parzyste adresy z grupy adresów sprzężenia z obiektem (OIA) to jest z przedziału E000-EFFE. Komunikacje z każdym adresem w obu kierunkach wykonywane są 16-bitowo.