

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW
MERA-PIAP

Al. Jerozolimskie 202

02-222 Warszawa

Telefon 23-70-81

OŚRODEK AUTOMATYKI ELEKTRYCZNEJ

074 ZESPÓŁ BUDOWY ROBOTÓW I SERWOMECHANIZMÓW A

Główny wykonawca mgr inż. Marian Wrzesień

Wykonawcy mgr inż. Bożena Babicz, mgr inż. Jacek Rogoziński
mgr inż. Andrzej Biernacki, techn. Andrzej Palczewski

Konsultant

Nr zlecenia

UR.01.03.01:K

Opracowanie i wykonanie urządzenia
dla uruchamiania i testowania układów
sterowania IRp-6 i IRp-60.

Etap 1. Studia wstępne oraz założenia
techniczno-ekonomiczne.

Zlecniodawca Problem węzłowy 06.6

Pracę rozpoczęto dnia
Kierownik Zespołu

dr inż. P. Jabłoński

Z-ca Dyr. d/s
Automatyki

dr inż. T. Gałązka

zakończono dnia 30.10.81
Kierownik Ośrodka

prof. dr inż. T. Missala

Praca zawiera:

stron 14

rysunków 2

fotografii —

tabel —

tablic —

załączników —

Rozdzielnik - ilość egz:

Egz. 1 BOINTE

Egz. 2 OAE

Egz. 3 ZD PIAP

Egz. 4 OAE

Egz. 5

Egz. 6

Nr rejestr. 5494

Analiza deskryptorowa

URZĄDZENIA AUTOMATYCZNEJ REGULACJI I STEROWANIA:
ROBOTY PRZEMYSŁOWE, TESTOWANIE + ZAŁOŻENIA GENERALNE,
ZAŁOŻENIA KONSTRUKCYJNE.

Analiza dokumentacyjna

Sprawozdanie zawiera założenia techniczno-ekonomiczne
urządzenia dla uruchamiania i testowania układów
sterowania robotów IRp-6 i IRp-60.

Tytuły poprzednich sprawozdań

338.45 i 62/69].002.1/2 Roboty przemysłowe
621.3-5 Sterowanie

UKD

MAP-252/63-6000

2.

Spis treści

	Str.
1. Wstęp	1
2. Założenia ogólne przy budowie testera	1
3. Organizacja testowania	2
3.1. Założenia	2
3.2. Głębokość testowania	4
3.3. Testowanie pakietów standardowych	4
4. Opis konstrukcji	5
4.1. Konstrukcja mechaniczna	5
4.2. Opis zespołów testera	5
5. Sposób testowania	6
5.1. Sposób testowania szafy sterowniczej USSR	7
6. Wymagania środowiskowo-użytkowe	9
6.1. Odporność na temperaturę i wilgotność względną	9
6.2. Wytrzymałość na udary mechaniczne	10
6.3. Stopień ochrony obudowy	10
7. Przewidywane ważniejsze prace naukowo-badawcze	10
8. Analiza potrzeb rynku wewnętrznego	10
9. Porównanie z wyrobami zagranicznymi	10
9.1. Tester do robota firmy ASEA	10
9.2. Testery firmy SPEA	11
10. Rozeznanie patentowe	13
11. Współpraca z zagranicą	13
12. Prognoza dotycząca wykonania prototypu	13
13. Wstępna analiza kosztów testera	14
14. Proponowany harmonogram pracy nad testerem	14

1. Wstęp

Niniejsza praca jest następstwem decyzji dotyczących opracowania układu bazowego rodziny zunifikowanych układów dla różnych robotów przemysłowych oraz układu sterowania dla obecnie istniejących części manipulacyjnych robotów IRb-6 i IRb-60.

Dnia 1983.06.30 zakończono opracowanie i uzgodnienie założeń techniczno-ekonomicznych dla ww. układów /sprawozdanie PIAP nr rej. 5059/ oraz rozpoczęto prace projektowe nad podzespołami ww. układu sterowania.

Potrzeba opracowania testera powstała na etapie przygotowań ZD PIAP do produkcji układów sterowania /IV kwartał 1984/. Zgodnie z zamysłem ZD PIAP, tester ma pełnić rolę "przyrządu" umożliwiającego testowanie poprawności działania oraz - w miarę potrzeby - uruchomienia układu sterowania.

2. Założenia ogólne przy budowie testera

- 1/ Wysoka złożoność przewidywanego rozwiązania testera stwarza konieczność zbudowania tego urządzenia na bazie systemu mikroprocesorowego.
- 2/ Elektroniczna część testera będzie bazowana na systemie mikroprocesorowym INTEL DIGIT ~~8086~~-PROWAY.
- 3/ W celu zapewnienia komunikacji operatora z systemem mikroprocesorowym, tester zostanie wyposażony w monitor ekranowy z klawiaturą.
- 4/ Do opracowania i wprowadzania programów użytkowych do testera zostanie wykorzystany minikomputer SM-4. Po opracowaniu programy użytkowe będą wpisane do pamięci trwałej EPROM w testerze.
- 5/ Konstrukcja testera musi umożliwić łatwą zmianę jego miejsca pracy.

3. Organizacja testowania.

3.1. Założenia

Przewiduje się, że tester będzie wykorzystywany w procesie produkcji układów sterowania robotów, zgodnie ze schematem postępowania przedstawionym na rys.1. Proces ten jest podzielony, na cztery fazy:

- faza 0, w której odbywa się wytwarzanie oraz uruchamianie podzespołów wchodzących w skład układu sterowania robotów /USR/,
- faza 1, w której odbywa się testowanie pakietów USR,
- faza 2, w której odbywa się montaż i uruchamianie szafy sterowniczej USR bez pakietów,
- faza 3, w której odbywa się testowanie poprawności współpracy wszystkich podzespołów wchodzących w skład USR.

Poniżej omówiono pracę testera w poszczególnych fazach testowania, natomiast sposób testowania omówiono w rozdziale 5.

3.1.1. Faza 0 testowania

W fazie 0 następuje uruchamianie podzespołów USR. Tester pełni w tym czasie rolę generatora wytwarzającego impulsy niezbędne do oceny poprawności działania elementów znajdujących się na uruchamianym pakiecie. Oceny poprawności działania przeprowadza człowiek, na podstawie analizy przebiegów obserwowanych przy pomocy oscyloskopu lub mierników elektrycznych.

W fazie 0 zostają dobrane wartości niektórych elementów, przewidzianych przez konstruktorów do ustalenia podczas uruchamiania zgodnie z ich zaleceniami.

3.1.2. Faza 1 testowania

Faza 1 testowania zapewnia przetestowanie poprawności działania pakietów USR. W tej fazie testowania oceny tej dokonuje się przy pomocy testera w sposób automatyczny. Testowaniu podlegają następujące pakiety USR:

- pakiet kontroli MW 31,
- pakiet 16 wejść/16 wyjść MC 42,
- pakiet sterownika położenia MA-71,
- pakiet zasilacza resolwerów MZ-70,

oraz panel programowania.

Czynności przy testowaniu w fazie 1 są następujące /rys.1/

- 1/ wprowadzenie instrukcji testowania przy pomocy klawiatury monitora ekranowego,
- 2/ odczyt wyniku testowania,
- 3/ przekazanie sprawnego podzespołu do magazynu lub zwrot niesprawnego podzespołu do powtórnego uruchamiania /rys.1/.

Przykład komunikowania się operatora z testerem przy pomocy monitora ekranowego w fazie 1 testowania:

Operator: Testuj pakiet MW-31

Tester: Pakiet MW-31 przyjęty do testowania

Tester: Koniec testowania.

Pakiet MW-31 sprawny

/Pakiet MW-31 niesprawny, uszkodzony
zestaw 2, Zestaw 2 = S1,S2,C4,C5,R1,R2/

W przypadku wykrycia niesprawności w pakiecie, zostaje wskazany zestaw elementów pakietu, w którym występuje uszkodzenie. /W ww. przykładzie są to: obwody scalone S1,S2, kondensatory C4,C5 i rezystory R1,R2 - stanowiące zestaw 2/.

Przez zestaw elementów pakietu rozumie się zbiór elementów dający się określić przy pomocy minimalnej ilości sygnałów wejściowych i wyjściowych pakietu.

3.1.3. Faza 2 testowania

W fazie 2 następuje sprawdzenie poprawności działania podzespołów montowanych w szafie sterowniczej USR.

Zgodnie z rys.1, testowanie szafy sterowniczej odbywa się ręcznie za wyjątkiem zespołu złącz, testowanych automatycznie. Testowanie podzespołów szafy sterowniczej odbywa się po ich zamontowaniu w szafie sterowniczej. Sposób testowania szafy sterowniczej omówiono w rozdziale 5.1.

3.1.4. Faza 3 testowania

Faza 3 testowania umożliwia sprawdzenie poprawności.

współpracy pakietów USR umieszczonych w szafie sterowniczej

Rys.1 przedstawia kolejność wprowadzania pakietów do plateru.

W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości w działaniu urządzenia po wsunięciu kolejnego pakietu, jako przyczynę niesprawności przyjmuje się uszkodzenie tego pakietu. Powoduje to skierowanie ostatnio wprowadzanego pakietu do powtórnego testowania /faza 1/, a następnie uruchamiania /faza 0/. W przypadku, gdy jest to pakiet standardowy, stwierdzenie uszkodzenia pakietu powoduje odrzucenie go z zestawu pakietów przeznaczonych do skompletowania pełnego USR /rys.1/. Inny wariant postępowania w przypadku wykrycia niesprawności w pakiecie standardowym omówiono w rozdz. 3.3.

3.2. Głębokość testowania.

Z zasady działania testera w fazie 1 wynika, że ewentualna usterka w pakiecie zostaje określona z dokładnością do zestawu elementów /rozdział 3.3./. Głębokość testowania, czyli zdolność do określania zestawu minimalnej ilości elementów pakietu, zależy od możliwości dostępu do sygnałów wewnętrznych pakietu. Ze względu na wyprzedzenie prac konstrukcyjnych w stosunku do prac nad testerem /rozdział 1/, głębokość testowania jest z góry ograniczona. W przypadku konieczności zwiększenia głębokości testowania /np. na życzenie producenta USR/, zostaną zaproponowane zmiany w układach elektronicznych pakietów, zapewniające osiągnięcie tego celu.

3.3. Testowanie pakietów standardowych.

Jak wcześniej wskazano /rozdział 3.1.4/, tester opracowywany w niniejszej pracy nie jest przewidziany do testowania i uruchamiania pakietów standardowych systemu INTEL DIGIT -PROWAY. Jednakże koncepcja rozwiązania technicznego tego urządzenia /rozdział 2/, wskazuje na możliwość testowania, przy pomocy testera, ww. pakietów standardowych. W tym celu konstruktorzy pakietów standardowych powinni opracować program testujące, które następnie zostałyby wprowadzone do pamięci stałej testera. Ponadto po podjęciu decyzji o współpracy konstruktorów pakietów standardowych z pracownią testerów, należałoby sformułować wymagania na urządzenia dodatkowe testera umożliwiające testowanie pakietów standardowych. Decyzja o rozszerzeniu możliwości testowania o pakiety standardowe nie może zostać podjęta w Pracowni Testowania i Diagnostyki USR.

4

4. Opis konstrukcji

4.1. Konstrukcja mechaniczna.

W skład testera wchodzi następujące zespoły:

- 1/ Układ sterowania
- 2/ Blok zasilania
- 3/ Monitor ekranowy z klawiaturą
- 4/ Zespół przyłączy
- 5/ Urządzenia dodatkowe
- 6/ Aparatura pomiarowa /dobierana wg. potrzeb użytkownika testera/.

Konstrukcja mechaniczna testera jest przedstawiona na rys.2. Układ sterowania i blok zasilania zostaną umieszczone w szafie sterowniczej typu MW 1010, umieszczonej pod metalowym biurkiem stanowiącym podstawę konstrukcji mechanicznej testera. Monitor ekranowy z klawiaturą zostanie umieszczony na biurku. Zespół przyłączy i urządzenia dodatkowe zostaną umieszczone pod blatem biurka.

Aparatura pomiarowa /oscyloskop, mierniki/ będą ustawiane na biurku, w zależności od potrzeb obsługi testera.

Ponadto przewidziano mocowanie testowanego pakietu do blatu biurka testera /rys.2/.

4.2. Opis zespołów testera.

4.2.1. Układ sterowania.

Układ sterowania zostanie wykonany na bazie systemu INTEL DIGIT-PROWAY /rozdział 2/. Do budowy testera przewiduje się zastosowanie następujących pakietów:

- jednostka centralna 16-bitowa wykonana na mikroprocesorze I 8086 /pakiet MW 86/,
- pakiet rozszerzenia pamięci ML 50
- pakiet rozszerzenia pamięci danych ML 30
- pakiet kontroli MW 30
- pakiet sprzężenia z pamięcią kasetową MI 50.

Dla zapewnienia przesyłu informacji między testerem, a układem sterowania robota zostaną skonstruowane układy interfejsu zapewniającego wysyłanie i przyjmowanie sygnałów z testera na szyny kasety USSR oraz na złącza płyt czołowych pakietów USSR.

Część ww. funkcji będą pełnić pakiety MC 47, które wejdą w skład opisanego interfejsu.

4.2.2. Blok zasilania.

Tester będzie zasilany napięciem sieciowym $220V^{+10\%}_{-15\%}$.

Nie przewiduje się możliwości zasilania testera z akumulatorów. W bloku zasilacza będą zastosowane zasilacze typu EZS wytwarzające napięcia $+24V$, $+15V$, $+12V$, $-5V$, $-15V$.

4.2.3. Monitor ekranowy z klawiaturą.

W skład testera będzie wchodzić monitor ekranowy typu 7953 VGD z klawiaturą typu 7953 vgd.

4.2.4. Zespół przyłączy.

Zespół przyłączy ma zapewnić rozdział i przesył sygnałów do poszczególnych pakietów i zespołów USSR. Zespół ten zawiera przyłącza dołączone do interfejsu układu sterowania

4.2.5. Urządzenia dodatkowe.

W testerze będzie występować szereg urządzeń - nie wymienionych w rozdziale 4.2, które będą pełnić wyspecjalizowane funkcje przy testowaniu pakietów i zespołów. Zostaną one szczegółowo opisane w etapie 3 pracy pt.: "Projekt wstępny testera".

5. Sposób testowania.

Z organizacji testowania wynika /rozdział 3/, że część testowania przeprowadza się ręcznie - przy wykorzystaniu klasycznych przyrządów pomiarowych, a część w sposób automatyczny.

W celu opracowania testowania automatycznego należy przeprowadzić następujące prace projektowe i uruchomieniowe:

1/ określić sygnały wyjściowe w funkcji sygnałów wejściowych kontrolowanego zespołu /charakterystyka funkcjonalna zespołu

- 2/ opracować sieci działań dla mikrokomputera, na podstawie charakterystyk funkcjonalnych zespołów,
- 3/ przygotować programy użytkowe dla mikroprocesora testera wg. opracowanych sieci działań,
- 4/ wprowadzić opracowane programy użytkowe do mikroprocesora testera oraz uruchomić tester.

Prace projektowe, obejmujące pierwsze trzy z ww. punktów zostaną wykonane w etapie 3 pracy /Punkt 4/ zostanie wykonany w etapie 4 pracy /rozdział 14/.

Poniżej zostanie omówiony ręczny sposób testowania- obejmujący szafę sterowniczą USSR - nie wymagający prowadzenia prac omówionych w nn.rozdziale.

5.1. Sposób testowania szafy sterowniczej USSR.

Testowanie szafy sterowniczej ^{IRp-6} zostanie opisane na podstawie dokumentacji technicznej PIAP Nr 4428-0001.

Ze względu na to, że testowanie szafy sterowniczej odbywa się bez ^{informacje} kasety ^{IRP} ~~INTEL~~-PROWAY, należy wykonać - opisane poniżej dodatkowe przyrządy i układy testujące, symulujące sygnały wysyłane z kasety ~~INTEL~~-PROWAY do szafy sterowniczej. W analogiczny sposób będzie testowana szafa sterownicza IRp-60.

5.1.1. Dodatkowe przyrządy i układy testujące dla szafy sterowniczej USSR.

5.1.1.1. Łączówki testujące.

W celu zasymulowania sygnałów sterujących przesyłanych z USSR do zespołu bezpieczników i styczników należy wykonać łączówki testujące:

- X7T, zastępująca łączówkę X7, symulująca sygnał Uok
- X6T, zastępująca łączówkę X6, symulująca sygnał CONTROLREADY,
- X4T, zastępująca łączówkę X4, symulująca sygnał wyłączników nadmiarowo-prądowych,
- X1T, zastępująca łączówkę X1, symulująca sygnał wyłącznika krańcowego..

5.1.1.2. Układ symulujący grzanie się wnętrza szafy sterowniczej.

W celu umożliwienia symulowania grzania się wnętrza szafy sterowniczej proponuje się wprowadzenie - do układu detektora temperatury - oporników testujących, które w czasie testowania tego układu będą ogrzewały rezystor termometryczny umieszczony na płytce detektora temperatury. Przy testowaniu oporniki testujące będą zasilane napięciem doprowadzonym do płytki układu.

5.1.2. Przebieg testowania.

Poniżej przedstawiono kolejność działań przy testowaniu szafy sterowniczej USR. Natomiast szczegółowa instrukcja testowania tej części USR zostanie opracowana w etapie 3 pracy /rozdział 14/.

Przed przystąpieniem do testowania i uruchamiania szafy sterowniczej wszystkie podzespoły szafy muszą być zamontowane zgodnie z dokumentacją techniczną. Następnie należy kolejno:

- 1^o Dołączyć napięcie zasilające do szafy sterowniczej /ark.9/,
- 2^o Zasympulować zamknięcie drzwi szafy poprzez zwarcie przełącznika D5 /ark.9/,
- 3^o Sprawdzić napięcia wyjściowe transformatora B.31.1 /ark.9/,
- 4^o Wsunąć łączówki X1T, X4T, X6T i sprawdzić działanie stopu awaryjnego przy pomocy przycisków stopu i kasowaniu stopu awaryjnego /ark.10; 11/,
- 5^o Sprawdzić działanie półstopu awaryjnego przez zwarcie Lz2.8 z Lz.2.9 /ark.10/,
- 6^o Sprawdzić działanie przełącznika "gotowość" przy pomocy przycisku, przy braku sygnału U_{ok} /ark.10/,
- 7^o Wsunąć łączówkę X7T i powtórzyć sprawdzenie działania gotowości /działanie stabilne przy zasympulowanym sygnale U_{ok} /,
- 8^o Sprawdzić napięcia we wszystkich punktach ich podłączeń wg. dokumentacji technicznej /ark.8/,
- 9^o Załączyć przełącznik BATERIA i sprawdzić napięcie bateryjne /ark.12/,

11

- 10^o Sprawdzić działanie detektora temperatury przez zasilenie oporników testujących, ogrzewających rezystor termometryczny /rozd. 5.1.1.2/,
- 11^o Sprawdzić działanie przełącznika "praca" i obwodów działających przy uruchomionym styczniku pracy /ark.10/,
- 12^o Sprawdzić napięcia wyjściowe transformatorów sieciowych Q1 B.31.2, Q1.G3, -Q1.G4 /ark.20/,
- 13^o Sprawdzić działanie prostowników trójfazowych przez dołączenie obciążenia zastępczego i obserwację oscyloskopową /ark.20/,
- 14^o Sprawdzić działanie układu iloczynu sygnałów prądowych i przekaźnika OVERCURRENT,
- 15^o Sprawdzić działanie lampek kontrolnych panelu operacyjnego /ark.11/ poprzez podanie napięcia +24V w punkty 2,4,10,9,3 złącza X1,
- 16^o Sprawdzić obwody przerwań sterujących pakiet kontroli MW-31 /ark.12/ poprzez pomiar rezystancji tych obwodów,
- 17^o Sprawdzić działanie wyłączników nadmiarowo-prądowych poprzez zasilenie tych wyłączników prądem przekraczającą wartość znamionową. Będzie to realizowane przy pomocy transformatorów testujących, zaprojektowanych w etapie 3 pracy.

6. Wymagania środowiskowo-użytkowe.

6.1. Odporność na temperaturę i wilgotność względną.

Tester powinien być zdolny do pracy w warunkach temperatury i wilgotności względnej:

temperatura: +5°C - +40°C

wilgotność względna: 5% - 90%

Tester powinien być wytrzymały na transport i przechowywanie w temperaturze i wilgotności względnej:

temperatura: -25°C - +70°C

wilgotność względna: 5% - 100% z kondensacją,

126

6.2. Wytrzymałość na udary mechaniczne.

Zgodnie z PN-74/M-42020 pkt. 2.3.2.

6.3. Stopień ochrony obudowy.

IP 40 wg. PN-79/E-08106.

7. Przewidywane ważniejsze prace naukowo-badawcze.

Prace naukowo-badawcze przebiegać będą w następujących kierunkach:

- Badanie możliwości i dróg uzyskania założonych funkcji testera,
- Opracowanie programów użytkowych dla mikroprocesora testera.

8. Analiza potrzeb rynku wewnętrznego.

Jak wcześniej wskazano, opracowanie testera jest realizowane w wyniku zgłoszenia zapotrzebowania na to urządzenie przez Zakład Doświadczalny PIAP. W chwili obecnej przewiduje się wyprodukowanie dwóch sztuk testerów. Ponadto konieczne będzie wykonanie następnych testerów dla MERA-ZAP - docelowego producenta układów sterowania.

9. Porównanie z wyrobami zagranicznymi.

Poniżej omówiono testery firmy ASEA oraz firmy SPEA oraz porównano te testery z urządzeniem opracowywanym w nn.pracy.

9.1. Tester do robota firmy ASEA.

Tester firmy ASEA składa się z dwóch płyt wkładanych w kasetę UR5 oraz z zespołu złożonego z przycisków, wyświetlacza alfanumerycznego, silnika skokowego napędzającego resolver, woltomierza cyfrowego i układu sterującego. Wymienione zespoły są umieszczone poza szafą sterowniczą UR5. Przy pomocy przycisków możliwe jest wybieranie poszczególnych testów. Wynik testowania jest wyświetlany na wyświetlaczu. Jako jednostka centralna jest wykorzystywana CPU robota. Dwie płyty wkładane w kasetę zawierają zapisany w pamięci stałej program testujący oraz interfejs zapewniający komunikację między jednostką centralną, a pozostałymi częściami testera, /nie wchodzącymi w skład szafy sterowniczej/.

Układ testera połączony jest ponadto z wejściami płyty sterownika położenia osi. Umożliwia to sprawdzanie współpracy sterownika położenia z istniejącym w testerze resolwerem. Jako pierwsza jest sprawdzana płyta jednostki centralnej robota /a jednocześnie testera/. Następnie można wkładać i testować kolejno płyty wchodzące w kasetę układu sterowania robota. Jak już wspomniano, płyty sterowników osi są testowane we współpracy z resolwerem. Testowanie sterowników mocy polega na sprawdzeniu wartości napięcia wyjściowego przy zadanym sygnale wymuszającym pochodzącym ze sterownika położenia osi. Sygnał z tachogeneratora jest modelowany przez tester. Oprócz wyżej wymienionych jest możliwe testowanie wszystkich układów znajdujących się w szafie sterowniczej i współpracujących z jednostką centralną układu sterowania robota.

9.2. Testery firmy SPEA.

9.2.1. Testery typu AFL 50 i AFL 70.

Firma SPEA specjalizuje się w produkcji testerów i dysponuje szerokim asortymentem wyrobów przeznaczonych do testowania pakietów. Można wśród nich wymienić następujące:

AFL 50 i AFL 70 - testery przeznaczone dla producentów małych i średnich, posiadających niezbyt dużą ilość typów produkowanych płyt. Testery te umożliwiają:

- wykrywanie przerw i zwarc,
- pomiary rezystancji i pojemności w zakresach
1 - 2,5M , 1nF - 6800uF
- testowanie diod, tranzystorów i układów scalonych
- testowanie płyt.

Producent zapewnia szybki czas programowania testera dzięki zdolności samouczenia się na podstawie "testowania" układów uznanych jako dobre. Wyżej wymienione typy testerów mogą testować płytę używając do 4096 punktów pomiarowych dla AFL 50; do 32760 punktów pomiarowych dla AFL 70.

9.2.2. Tester typu INTEST 100A.

INTEST 100A - jest to tester przeznaczony do płyt analogowych hybrydowych, cyfrowych i pakietów aktywnych z mikroprocesora. Tester wykrywa uszkodzenie z dokładnością do nóżki układu scalonego i może określić jego typ.

AH

Ponadto możliwe jest sprawdzanie pomyłek montażowych takich jak zamiana niektórych typów elementów i ich niewłaściwe wlutowanie.

Tester przeprowadza 500 sprawdzeń podstawowych na sekundę. Możliwa do osiągnięcia częstotliwość pracy zegara wynosi w wersji podstawowej do 1 MHz, a w wersji szybkiej do 10 MHz. Tak duża szybkość uzyskana została dzięki zastosowaniu układów multiprocesorowych.

9.2.3. Tester typu DIGITEST.

DIGITEST jest to bardzo szybki tester przeznaczony do testowania płyt z układami LSI/VLSI. Zapewnia on możliwość wykrycia uszkodzenia z dokładnością do nóżki układu scalonego i określenia typu uszkodzenia. Zaletą testera jest duża ilość punktów pomiarowych.

9.2.4. Tester typu UNITEST 100AP.

UNITEST 100AP - jest to tester przeznaczony do sprawdzania zasilaczy, przetworników, modułów mocy oraz układów analogowych i hybrydowych. Podobnie jak poprzednie charakteryzuje się zdolnością do dokładnej lokalizacji uszkodzenia. Testery firmy SPEA wyposażone są w klawiaturę umożliwiającą wybieranie testów i programowanie. Pamięcią masową jest pamięć kasetowa. Wszystkie typy testerów wyposażone są w monitor ekranowy, na którym wyświetlane są rezultaty testowania. Cechą charakterystyczną w/w testerów jest możliwość wyboru dużej ilości punktów pomiarowych wewnątrz pakietów, duża uniwersalność i szybkość.

9.3. Porównanie opracowań zagranicznych z testerem opracowanym w PIAP.

Projektowany tester do układu sterowania robota będzie bardziej wszechstronny od testera firmy ASEA. Możliwe będzie testowanie pakietów z dokładnością do zestawu /rozdz. 3.12/, a ponadto tester zapewnić będzie wszystkie sygnały potrzebne do uruchamiania pakietów i układu sterowania. Ponadto sprawdzane być mogą wszystkie zespoły znajdujące się w szafie sterowniczej. Testowanie płyt sterowników położenia osi odbywać się będzie we współpracy z istniejącym w testerze resolverem.

Pozostałe sygnały przychodzące z poza układu sterowania będą mogły być symulowane.

W stosunku do wyrobów firmy SPEA projektowany tester zapewnił będzie znacznie mniejszą głębokość testowania /tylko do zestawu a nie z dokładnością do wyjścia układu scalonego/. W związku z powyższym przy uruchamianiu pakietów konieczna będzie praca wykwalifikowanej obsługi zdolnej do dokładnego wykrycia uszkodzenia.

10. Rozeznanie patentowe.

Rozeznanie patentowe zostanie przeprowadzone dwufazowo. Faza pierwsza tj. analiza stanu techniki mająca na celu porównanie rozwiązań technicznych zastosowanych w testerze z podobnymi rozwiązaniami stosowanymi przez różne firmy, zostanie przeprowadzona w etapie pracy pt. "Wykonanie modelu użytkowego testera".

Faza druga tj. badanie czystości patentowej zostanie przeprowadzona w etapie pracy "Wykonanie prototypu testera". Ponadto przewiduje się dokonanie zgłoszeń patentowych niektórych podzespołów testera.

11. Współpraca z zagranicą.

Przy realizacji wyżej wymienionego tematu nie będzie konieczne zakupowanie licencji, patentów czy też wzorów użytkowych. Wynika to przede wszystkim z możliwości wykonania testera w oparciu o krajowe podzespoły. Dopuszcza się stosowanie pewnych elementów elektronicznych produkcji KS.

12. Prognoza dotycząca wykonania prototypu.

Z wstępnych ustaleń z Zakładem Doświadczalnym MERA-PIAP wynika, że prototyp testera zostanie wykonany w tym zakładzie na podstawie dokumentacji technicznej opracowanej przez PIAP. Spośród podzespołów wchodzących w skład testera najtrudniej dostępna jest obudowa MW 1010. Zamówienie na obudowę zostało złożone u producenta. Przewidywany czas oczekiwania wynosi ok. 1-2 lata.

16

13. Wstępna analiza kosztów testera.

Analiza kosztów testera obejmuje koszty związane z opracowaniem testera oraz koszty wykonania testera.

Koszt podzespołów wchodzących w skład testera wynosi około 1,5 mln. zł. /w cenach z roku 1985/. Koszt urządzeń i aparatury zakupionej w celu zbudowania testera wynosi około 1,5 mln. zł. Koszt wynikający z pracy zespołu ludzi nad testerem wyniesie ok. 12 mln. zł. łączny koszt ~~opracowania~~ wyniesie zatem ok. 15 mln. zł.

14. Proponowany harmonogram pracy nad testerem.

Obecnie jest wykonywany etap 2 pt. "Opracowanie i wykonanie urządzenia dla uruchomienia i testowania układów IRp-6 i IRp-60". Celem tej pracy jest zapewnienie możliwości wprowadzania programów systemowych i użytkowych do mikroprocesora testera /termin zakończenia 1985.12.15/.

Dalszy przebieg pracy proponuje się wykonywać wg. następującego harmonogramu:

Etap 3: "Projekt wstępny testera". W tym:

- a/ projekt wstępny obudowy
- b/ projekt wstępny układu elektronicznego
- c/ opracowanie sieci działań w celu przygotowania programów użytkowych dla testera.

Termin zakończenia 1986.04.15.

Etap 4: "wykonanie dokumentacji szkicowej testera"

- a/ obudowa
- b/ układy elektroniczne

termin zakończenia 1986.08.15.

Etap 5: "Wykonanie, uruchomienie i przebadanie modelu użytkowego testera". W tym:

- a/ Montaż podzespołów w testerze /obudowa + układy elektroniczne
- b/ Wprowadzenie programów systemowych i uruchomienie testera
- c/ Opracowanie i wprowadzenie programów użytkowych testera, termin zakończenia 1987.06.15.

Etap 6: "Badania modelu przy uruchomieniu i testowaniu seri informacyjnej /próbnej/ układów sterowania IRp-6 i IRp-60 wykonanych w ZD-PIAP. Opracowanie Dokumentacji Technicznej Ruchowej /Instrukcja obsługi/ oraz dokumentacji umożliwiającej wykonanie urządzenia w ZD-PIAP, termin zakończenia 1988.02.28.

17

monitor ekranowy

oscylloskop

testowany pakiet

testowany USR

zespół przyłączy

układ sterowania
testera

urządzenia dodatkowe

e

18

Rys.2. Konstrukcja mechaniczna testera.

PRODUKCJA

FAZA 0

URUCHAMIANIE

TEST PAKIETU

NIE

PAKIET DOBRY ?

TAK

HAGAZYN

FAZA 1

FAZA 2

FAZA 3

MONTAZ SZAFY STEROWNICZEJ

ZESPÓŁ ZŁĄCZ O.K. ?

NIE

NAPRAWA

TAK

POZOSTAŁE ZESPÓŁY O.K. ?

NIE

NAPRAWA

TAK

MONTAZ PLATERA MF31

MF31 O.K. ?

NIE

NAPRAWA

TAK

MONTAZ MN31

MN31 O.K. ?

NIE

TAK

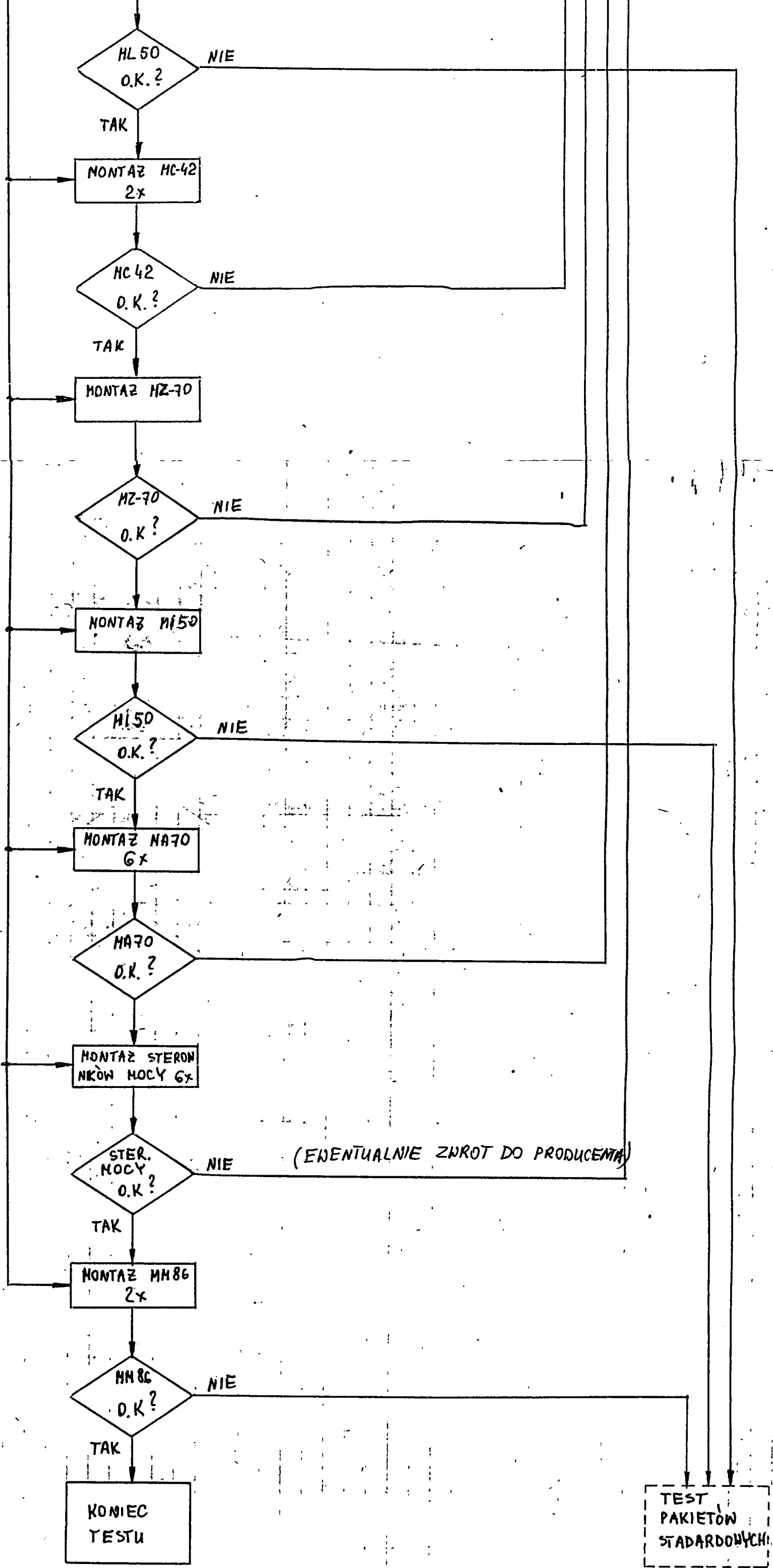
MONTAZ HL-50 2x

HL 50 O.K. ?

NIE

TAK

MONTAZ MC-42 2x



Rys.1. Organizacja testowania

61