

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

Ośrodek Automatyki Elektrycznej

Zespół Budowy Analogowych Urządzeń Systemowych

BELO

Główny wykonawca mgr inż. J. Harasimowicz

Wykonawcy dr inż. J. Frontczak

Konsultant

Nr zlecenia

1973

Modułowy zestaw do badania pakietów
ADF, AC, CA, SA regulatora mikroproce-
sorowego EFTRONIK-M.

Etap 1. Założenia techniczne

i zakup aparatury specjalnej

Zleceniodawca

MERA-PNEFAL

Pracę rozpoczęto dnia 15.09.85

zakończono dnia 15.10.85

Kierownik Zespołu Z-ca Dyr. d/s
Automatyki

Kierownik Ośrodka

doc. dr inż. J. Korytkowski

dr inż. T. Gałazka

prod. dr inż. T. Missala

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

17 stron

Egz. 1 BOINTE PIAP

3 rysunków

Egz. 2 MERA PNEFAL

fotografii

Egz. 3 OAE

tabel

Egz. 4 OAE

tablic

Egz. 5

załączników

Egz. 6

Nr rejestr. 5478

Analiza deskrypcyjowa REGULATORY: STANOWISKO BADAWCZE, TESTOWANIE,
ZAŁOŻENIA KONSTRUKCYJNE

Analiza dokumentacyjna

Podano założenia konstrukcyjne automatycznego testera pakietów
regulatora EFTRONIK-M.

Tytuły poprzednich sprawozdań

Nie było.

621.3-55:621.38.001.5 Regulacja
Elektronika
- badawcze

UKD

MAP-252/83-6000

Spis treści

1. Przedmiot założeń konstrukcyjnych
2. Założenia wstępne
3. Opis budowy i zasada działania testera
4. Własności funkcjonalne
5. Oprogramowanie

1. Przedmiot założeń konstrukcyjnych

Przedmiotem założeń konstrukcyjnych jest modułowy, mikrokomputerowy zestaw do badania pakietów mikroprocesorowego regulatora EFTRONIK-M:

Pakiet wejść obiektowych ADF - wyk.konstr. U484-B006-100

Pakiet przetwarzania AC - wyk.konstr. U484-B007-100

Pakiet przetwarzania CA i wyjść obiektowych - wyk.konstr.

U484-B005-100

Pakiet sygnalizacji awarii SA - wyk.konstr. U484-B008-100

Zestaw do badań jest dalej nazywany testerem.

2. Założenia wstępne

2.1. Tester powinien zapewnić przeprowadzenie w trybie automatycznym badań modułów zgodnie z tablicą 1.

Przedmiotem badań powinny być parametry określone w Tymczasowych Warunkach Technicznych dla poszczególnych pakietów a warunki badań powinny być zgodne z wyżej wymienionymi TWT.

W zakresie badań właściwości dynamicznych proponuje się aby w zamian pomiaru częstotliwości granicznych wg pkt.

5.3.2.7.a "TWT.Ogólne wymagania i badania." były dokonywane pomiary czasu ustalania się według pkt.5.3.2.7.b.

Má to na celu wprowadzenie pomiarów czasu ustalania się sygnału wyjściowego w miejsce pomiarów częstotliwościowych trudnych do zautomatyzowania.

Tablica 1

Zakres badań

Lp.	Nazwa badania	ADF	AC	CA	SA
1.	Sprawdzenie poboru prądów zasilania	+	+	+	+
2.	Sprawdzenie wymagań funkcjonalnych		+		+
3.	Sprawdzenie błędu podstawowego	+	+	+	
4.	Sprawdzenie błędu dodatkowego od zmian napięcia zasilającego	+	+	+	F
5.	Sprawdzenie błędu dodatkowego od zmian rezystancji obciąż.	+		+	
6.	Sprawdzenie błędu dodatkowego od zakłócającego nap.wspólnego	+		+	
7.	Sprawdzenie zawartości składowej zmiennej w sygn.wyjściowym	+		+	
8.	Sprawdzenie właściwości dynamicznych	+	+	+	

F - sprawdzenie wymagań funkcjonalnych

3. Opis budowy i zasada działania testera

Tester zbudowany jest z następujących bloków funkcjonalnych
/rys.1/:

- a/ Mikrokomputer wraz z urządzeniami we-wy oraz sprzęgającymi zgodnie z pkt.3.1.
- b/ Zasilacz testera
- c/ Zasilacz programowany
- d/ Zadajnik sygnałów
- e/ Woltomierz cyfrowy z wyjściem sygnałowym cyfrowym
- f/ Blok pakietu ADF,AC,CA,SA lub blok autotestu.

3.1. Mikrokomputer

Stosowany jest mikrokomputer MSM firmy IMPOL w następującej konfiguracji :

Jednostka centralna	MSM-CPU80
Klawiatura	MSM-KASCII
Monitor 12"	MSM-MD-2
Pamięć 8x8k	MSM-USMB
Interfacé do drukarki DZM	MSM-DIO-55-1A
Jednostka ster do dysków	MSM-FLOPC-1
Driver do dysków	
WE/WY cyfr.TTL	MSM-D10-55-2
WY cyfr.	MSM-DO-24V-1
WE cyfr.	MSM-DI-24V-1
Pakiet przerwań	MSM-IIISC-1A

Ponadto zestaw zawiera inne niezbędne elementy jak obudowa, zasilacz, akcesoria itp.

Zgodnie z zał.1.

Przewiduje się możliwość dołączenia drukarki typu D100 prod.MERA-BŁONIE.

3.2. Zasilacz testera

Zasilacz testera ZT służy do zasilania bloków funkcjonalnych testera i dostarcza następujące napięcia zasilające stałe:

29V ± 1%	1,5A
18V ± 1%	1A
8V ± 1%	7A
-18V ± 1%	1A

Ponadto zasilacz dostarcza napięcie niestabilizowane stałe 24V 0,5A.

Jest on zasilany napięciem 220V, 50Hz.

Zasilacz generuje sygnał pojawienia się chwilowego zaniku napięcia zasilania.

3.3. Zasilacz programowany

Zasilacz programowany ZP służy do wytwarzania programowanych napięć zasilających dla pakietu badanego.

Do obwodów zasilających włączone są elementy rezystancyjne umożliwiające pomiar poboru prądu przy pomijalnie małym spadku napięcia w stosunku do wartości napięcia zasilającego.

Parametry napięć programowanych przedstawiono w tabelicy 2.

Tablica 2

Nominalne napięcie zasilania V	Wartości programowane %			Dokł. %	Prąd maksymalny mA		
+24		100	110	0,5	200		
+15	95	99	100	101	105	0,2	100
+12	95		100		105	0,5	100
+5	50	90	100		110	0,5	1A
-15	95		100		105	0,2	100

Sterowanie + 12 wejść sygnałów dwustanowych.

Zasilanie : z zasilacza jak w p.3.2.

3.4. Zadajnik sygnałów analogowych

Zadajnik sygnałów analogowych ZA służy do wytwarzania dokładnych analogowych sygnałów wejściowych dla pakietu testowanego.

W bloku ZA wytwarza się również napięcie wspólne /zakłócające/ 220V 50Hz i podaje na odpowiednie punkty układu badanego.

W tabelicy 3 przedstawiono parametry realizowanych sygnałów wyjściowych zadajnika.

Tablica 3

Zakres sygnału	Max.wartość sygn.	Dopuszczalne obciążenie
0....5mA	5,5 mA	500 om
0....10mA	11 mA	250 om
0....20mA	22 mA	125 om
0....50mA	55 mA	50 om
0....5V	5,5V	10 kom
0....10V	11V	1 kom

Rozdzielczość nastaw 0,1% maksymalnej wartości sygnału

Bezwzględna niedokładność $\leq 0,2\%$ - " - " - " -

Stabilność krótkotrwa-

ła 1 min. nie gorsza niż

0,02% - " - " - " - " -

Możliwość wprowadzenia szeregowej składowej zmiennej 50Hz

o amplitudzie 25% maksymalnej wartości sygnału.

Możliwość wprowadzenia sygnału wspólnego zakłócającego

220V /+10,-15%/, 50Hz.

Sterowanie:

- zakresu sygnału wejściowego zgodnie z tablicą 3;
- wartości sygnału wejściowego;
- wartości składowej zmiennej szeregowej 50Hz;
- wartości sygnału wspólnego zakłócającego 220V, 50Hz.

Sygnały sterujące: 16 sygnałów dwustanowych.

Wyjście trójzaczaskowe : +WE, -WE, punkt. wspólny.

3.5. Woltomierz cyfrowy

Przewiduje się zastosowanie woltomierza cyfrowego typu V 542.1 prod. MERATRONIK ~~Włwa~~

Wybór zakresu pomiarowego, filtru wejściowego oraz pomiar sygnału może być dokonany poprzez cyfrowe sygnały informacyjne i sterujące.

Sterowanie : 6 sygnałów sterujących TTL

Odczyt : 27 sygnałów informacyjnych TTL

Podstawowe parametry:

Zakresy pomiarowe 100mV, 1V, 10V, 100V, 1000V

Przekroczenie zakresu $\pm 19,999\%$

Uchyb podstawowy $\pm 0,02\% \cdot U_x \pm 0,002\% \cdot U_z$

gdzie U_x - wartość mierzona, U_z - zakres pomiarowy

Rozdzielczość 0,001%

Czas trwania pomiaru 240 ms

Maksymalne napięcie między

ekranem ochronnym a obudową 250V.

3.6. Blok pakietu

Zestaw zawiera wymienne bloki pakietu :

BP - ADF,

BP - AC

BP - CA

BP - SA.

Zadaniem bloku pakietu BP jest :

- doprowadzenie do pakietu badanego wszystkich niezbędnych sygnałów zarówno od strony złącza pośredniego pakietu jak i złącza obiektowego pakietu;
- dołączenie odpowiedniego obwodu pomiarowego do woltomierza cyfrowego ;
- przetworzenie składowej zmiennej w sygnale wyjściowym pakietu na sygnał stałoprądowy;
- próbkowanie i pamiętanie sygnałów wyjściowych w trakcie badań dynamicznych;
- dołączenie właściwych obciążeń do obwodów wyjściowych pakietu.

Ponadto blok pakietu zawiera stanowisko nagrzewania dla pakietów przed wykonaniem testu. Stanowisko nagrzewania zawiera diodowy wskaźnik sygnalizacji upływu niezbędnego czasu nagrzewania.

Ilość stanowisk pakietów włączanych do nagrzewania jest dobrana wg kryterium:

$$n = \text{INT} \left(\frac{\text{czas nagrzewania wstępnego}}{\text{czas kompletnego testu pakietu}} \right) + 1$$

oraz $1 < n \leq 3$

M

W skład bloku BP wchodzi - układ próbkująco-pamiętający o parametrach:

Zakres napięcia wejściowego	0 - 11V
Wzmocnienie napięciowe	1V/V
Czas próbkowania	100 μ s
Uchyb pamiętania	0,1%/1s
Uchyb statyczny	0,2%;

- układ przetwornika ac/dc wartości skutecznej o parametrach :

Zakres napięcia wejściowego	500mV
Wzmocnienie	10V/V
Pasma 3dB	10kHz
Uchyb przetwarzania	1%;

- układy komutacyjne o parametrach:

Trwałość /ilość zadziałań/ nie mniejsza niż	10^7
Rezystancja przejścia	$\leq 0,2$ om
Czas zadziałania	< 5 ms
Rezystancja izolacji	≥ 1000 Mom.
Wytrzymałość elektryczna izolacji	$\geq 500V, 50Hz$

3.7. Blok autotestu

Zadaniem bloku autotestu BT wymiennego z blokami pakietów BP jest umożliwienie kontroli poprawności pracy testera. Blok autotestu BT umożliwia pomiar napięć zasilacza programowanego ZP przy nominalnych obciążeniach, pomiar sygnałów analogowych ZA oraz prawidłowość wskazań woltomierza cyfrowego.

Blok testujący transmituje również kombinacje sygnałów cyfrowych dla kontroli pakietów zestawu komputerowego.

3.8. Konstrukcja

Konstrukcja testera składa się z następujących elementów:

a/ Konstrukcja zestawu mikrokomputerowego MSM - wg rozwiązania firmy IMPOL

b/ Konstrukcja testera : modułowa w obudowach ZDB produkcji MERATRONIK lub w kasetach produkcji ZAP zgodnie z rys.2.

Zawartość kasety 1 : Blok pakietu BP, pakiet testowany, pakiety wygrzewane wstępnie.

Zawartość kasety 2 : zadajnik sygn.analog.ZA, zasilacz programowany ZP.

Zawartość kasety 3 : zasilacz testera ZT.

Blok BP wymienny dołączany przy pomocy złącz szufladowych.

c/ Woltomierz cyfrowy V542.1.

Uwagi dodatkowe

1. Z uwagi na napięcie 220V, 50Hz pojawiające się w trakcie testów na płytkach pakietów badanych, płytki te są niedostępne dla obsługi testera.
2. Z uwagi na zużywanie się złącz pakietów testowanych złącza te będą wymienne przez pośrednictwo płytki i złącza dodatkowego.

4. Własności funkcjonalne

4.1. Tester realizuje następujące funkcje:

- uruchamia automatyczny program kompletnego badania pakietu wg zakresu badań jak w tabelicy 1,
- wykonuje wybrane badania z tabelicy 1,
- podaje wg wyboru
 - ogólną ocenę badań /dobry/zły/;
 - szczegółowe wyniki badań,
- przechowuje wyniki szczegółowe na dysku elastycznym,
- wyniki są przedstawiane wg wyboru :
 - na monitorze,
 - na monitorze i drukarce w przypadku dołączenia drukarki D100

Szacunkowe czasy kompletnych badań pakietu :

Pakiet ADF	ok. 600 s
Pakiet AC	ok. 30 s
Pakiet CA	ok. 30 s
Pakiet SA	ok. 30 s

W przypadku pojawienia się się chwilowego zaniku napięcia zasilania pojawia się akustyczna i optyczna sygnalizacja.

4.2. Warunki pracy.

Warunki odniesienia

Temperatura otoczenia

23°C ± 2

Wilgotność względna

45 - 75%

Ciśnienie atm.

86 - 106 kPa

Napięcie zasilania

220V /+10,-15%/, 50Hz-
brak zaników napięcia

Pola magnetyczne	Dopuszczalne tylko pole ziemskie
Wibracje i udary	Brak
Czas nagrzewania	15 min.
Warunki normalne użytkowania:	
Temperatura otoczenia	+10 do +40°C
Wilgotność względna	30 - 80%
Ciśnienie atmosf.	86 - 106 kPa
Napięcie zasilania	220V/+10,-15%,50Hz
Pole magnetyczne	Dopuszczalne tylko pole ziemskie
Wibracje i udary	Brak.

5. Założenia na oprogramowanie dla modułowego zestawu do badań pakietów.

5.1. Założenia ogólne

Oprogramowanie powinno zapewniać pracę testera zbudowanego w oparciu o modułowy system mikroprocesorowy MSM produkcji firmy IMPOL, zawierający : stację dysków elastycznych oraz monitor. Tester może być uzupełniony drukarką D100.

Oprogramowanie jest zrealizowane na bazie systemu operacyjnego IMPS oraz interpretera MBASIC.

Oprogramowanie testera powinno zapewniać działanie testera w jednym z pięciu rodzajów pracy :

1. Autodiagnostyka systemu,
2. Programowanie testów pakietów,
3. Testowanie - praca ciągła /komplet testów dla danego pakietu/,
4. Testowanie - praca krokowa /wybrany test dla danego pakietu/,
5. Wyznaczanie błędów dodatkowych.

W zakres działania przy wybranym rodzaju pracy 1 wchodzi:

- Przeprowadzanie testów własnych układów pomiarowych oraz źródeł sygnałów przez odpowiednie łączenie pętli pomiarowych ;
- sprawdzenie napięć zasilania;
- sprawdzenie komutatora.

Zakres działania przy wybranym rodzaju pracy 2 obejmuje:

- Zaprogramowanie testów w zakresie nastaw wymuszeń, dopuszczalnego przedziału odpowiedzi, zwłok czasowych;
- Określenie sposobu reakcji na przekroczenie/blokowanie dalszej pracy, alárm, komunikat na konsolę/;
- Określenie sekwencji sygnałów;
- Dla pakietów wielokanałowych określenie sekwencji kanałów.

Zakres działania przy wybranym rodzaju pracy 3 obejmuje:

- Przeprowadzenie kompletu testów dla danego pakietu;
- Podanie oceny dobry - zły;
- Przesłanie zebranych danych ~~statycznych~~ do pamięci masowej /dysk/.

W zakres działania przy wybranym rodzaju pracy 4 wchodzi:

- Przeprowadzenie wybranego testu dla danego pakietu;
- Powtarzanie danego testu dla kolejnych egzemplarzy danego typu pakietu;
- Przeprowadzanie kolejnych testów zgodnie z programem wybranym uprzednio przy nastawionym rodzaju pracy 2.

Przy wybraniu rodzaju pracy 5 następuje wyznaczenie błędów poszczególnych charakterystyk w stosunku do pomiarów odniesienia, przy czym operator decyduje o tym który cykl pomiarów należy przyjąć za pomiary odniesienia.

5.2. Struktura oprogramowania

Strukturę oprogramowania przedstawiono na rys.3. Pracą testera zarządza program MASTER zapewniający swobodny dostęp do programów realizujących poszczególne rodzaje pracy, oraz komunikowanie się z operatorem. Umożliwia on również wyprowadzenie wyników na wybrane urządzenie zewnętrzne

/drukarka,monitor/.

Program MASTER służy również do wprowadzania daty, którą opatrywane będą wyniki wszystkich przeprowadzanych testów. Podprogramy badań pakietów i autotestów przed pomiarami sprawdzają poprawność połączeń sprzętowych /zgodność bloku pakietu z wybranym programem testowym/.

Dla sygnałów 220V,50Hz sprawdzany jest obwód bezpieczeństwa.

Podprogramy ustalenia programu badań/rodzaj pracy 2/ pozwalają na określenie autotestów dla poszczególnych pakietów testu, oraz na określenie testów dla pakietów badanych. Przeprowadzane jest jednocześnie sprawdzanie czy zadane parametry próby są dla danego pakietu dozwolone. W przypadku przekroczenia dopuszczalnego zakresu podany parametr nie jest akceptowany i zostaje wygenerowany odpowiedni komunikat.

Podprogramy badań pakietów przed wykonaniem testu pobierają dane identyfikacyjne egzemplarza,/np.numer fabryczny, symbol testu dodatkowego/.

Następnie zgodnie z wybranym rodzajem pracy 3 lub 4 za pomocą podprogramów użytkowych przeprowadzają sprawdzania poszczególnych parametrów.

Podprogramy użytkowe służą do :

- tworzenia wymaganej konfiguracji testera /obsługa komutatora/,
- ustawiania wymaganych napięć zasilania;
- włączania - wyłączania składowej zmiennej 220V 50Hz,
- włączania szeregowej składowej zmiennej,
- pomiaru czasu,
- kontroli obecności wyjść pakietu,

- sterowanie obciążeniami wyjść pakietów,
- zadawanie wymuszeń analogowych,
- zadawanie wymuszeń dyskretnych,
- sprawdzania wyjściowych sygnałów dyskretnych,

Po przeprowadzeniu testu wyniki wraz z numerem identyfikującym pakiet oraz symbol próby przesyłane są do pamięci masowej.

Programy wraz z obszarem danych zajmują do 26 k bajtów pamięci z podziałem : 20 k bajtów program, 2 k bajty obszar danych oraz 4 k bajty rezerwa.

Program MASTER napisany jest w języku BASIC.

Podprogramy użytkowe wymagające dużej prędkości działania napisane są w kodzie maszynowym, pozostałe w języku BASIC.

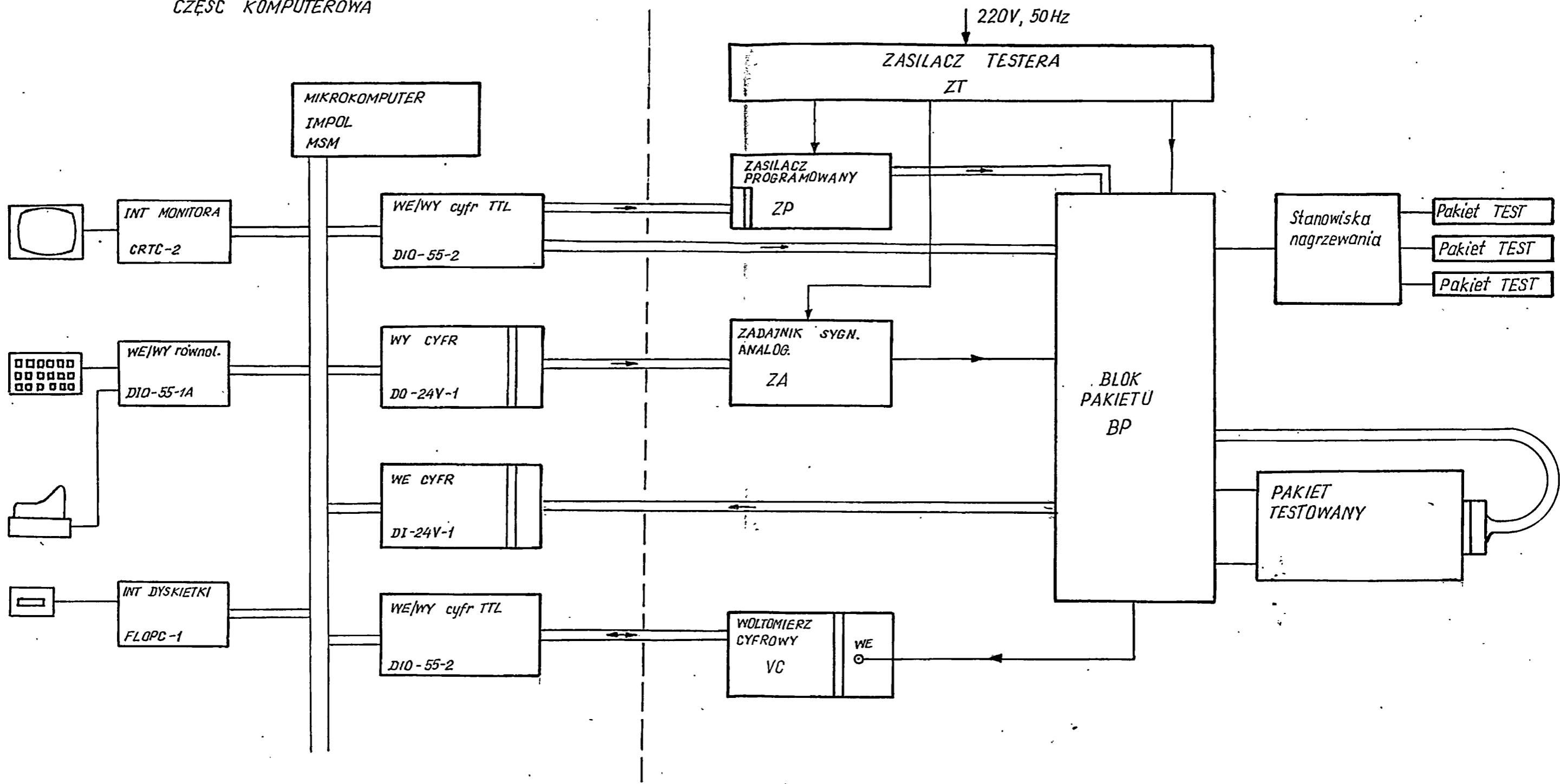
Załącznik 1

Specyfikacja zestawu mikroprocesorowego MSM firmy IMPOL

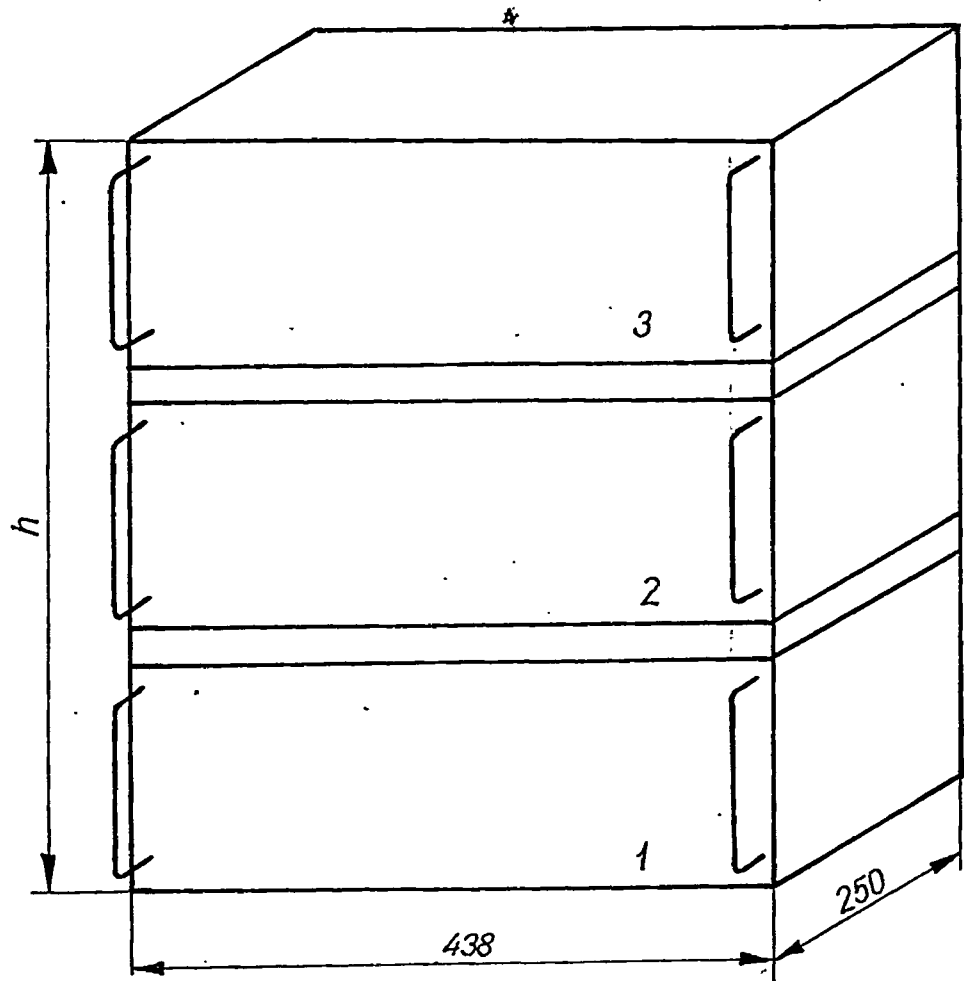
Lp..	Nazwa artykułu	Ilość sztuk
1.	MSM-CE-1	1
2.	MSM-SPS-1	1
3.	MSM-SR-1	1
4.	MSM-KASCII	1
5.	MSM-MD-2	1
6.	MSM-CRTC-2	1
7.	MSM-CPU-80-0kB	1
8.	MSM-USMB-0kD	1
9.	MSM-R-8K	8
10.	MSM-DIO-55-1A	1
11.	MSM-DIO-51-1	1
12.	MSM-DI-24V-1	1
13.	MSM-DO-24V-1	1
14.	MSM-ITSC-1A	1
15.	MSM-FLOPC	1
16.	MSM-DIO-55-2	2
17.	MSM-EXT-1	1
18.	MSM-KACAB	1
19.	MSM-MDCAB	1
20.	MSM-DZMCAB	1
21.	MSM-DOPS-D	1
22.	MSM-E-2K	2
23.	MSM-BASIC-INT-D	1
24.	MSK-1 stacja SPD 25-2	1

CZĘŚĆ POMIAROWA

CZĘŚĆ KOMPUTEROWA



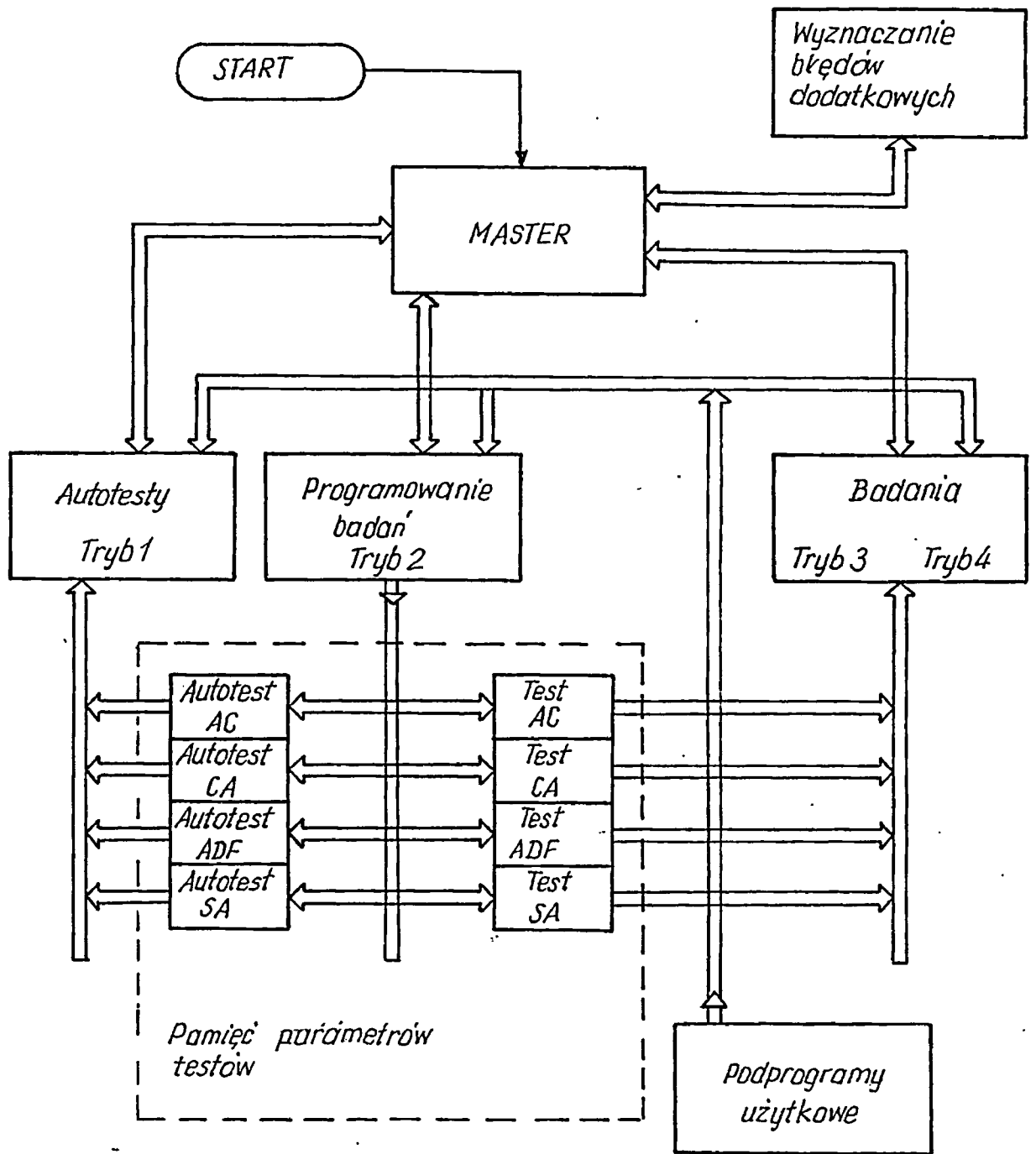
Rys.1 Schemat blokowy testera



$h = 550 \text{ mm}$ dla zestawu ZDB

$h = 420 \text{ mm}$ dla kaset ZAP Ostrów Wlkp.

Rys. 2 Konstrukcja testera - część pomiarowa.



Rys. 3. Struktura oprogramowania modułowego zestawu do testowania pakietów regulatora EFTRONIK-M.