

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

OSRODEK AUTOMATYKI MECHANICZNEJ

071

A

Główny wykonawca

Wykonawcy: mgr inż. Andrzej Badowski
mgr inż. Paweł Majdecki
mgr inż. Marek Wadecki

Badowski

Konsultant: mgr inż. Barbara Zdanowska
mgr inż. Ireneusz Gontarz

Nr zlecenia

Opracowanie zunifikowanych urządzeń sterujących pneumatycznych i elektro-pneumatycznych dla potrzeb automatyzacji maszyn i urządzeń.

Punkt kontr. 4 Wykonanie prototypów i ich wstępne próby.

Zleceniodawca

Zrzeszenie MERA w ramach CPBR 7.2 cel 36.

Pracę rozpoczęto dnia

lipiec 1988 r.

Z-ca Dyr. d/s Automatyki

T. Gałazka

dr inż. T. Gałazka

zakończono dnia

luty 1989 r.

Kierownik Ośrodka

mgr inż. Janusz Jórczak

Praca zawiera:

stron 11

rysunków 3

fotografii -

tabel -

tablic -

załączników 1

Rozdzielnik - ilość egz:

Egz. 1 BÓINTE

Egz. 2 Zrzeszenie MERA

Egz. 3 OAM

Egz. 4 OAM

Egz. 5

Egz. 6

Nr rejestr. 6231

1

Analiza deskrytorowa

automatyzacja maszyn

Układy sterowania pneumatyczne i elektro-pneumatyczne

Układ sterowania pneumatycznym Re-...
K...
-E... R"

Analiza dokumentacyjna

Praca zawiera sprawozdanie z wstępnych prób prototypów urządzeń sterujących pneumatycznych i elektropneumatycznych:

- sterownik synchroniczny typ MPSS
- sterownik asynchroniczny mechaniczno-pneumatyczny typ MPSA
- sterownik sekwencyjny pneumatyczny typ MSPS
- sterownik mikroprocesorowy do układów elektro-pneumatycznych typ MSEP-1.

Tytuły poprzednich sprawozdań

Nr arch. 5812 "Założenia konstrukcyjne zunifikowanych urządzeń sterujących pneumatycznych i elektro-pneumatycznych"

Nr arch. 5939 "Opracowanie zunifikowanych urządzeń sterujących pneumatycznych i elektropneumatycznych dla potrzeb automatyzacji maszyn i urządzeń.

Pkt kontr. 2 "Wykonanie i badanie modeli".

021.5 - Automatyczne sterowanie

1. Podstawa opracowania.

Formalną podstawą opracowania jest karta otwarcia zlecenia wewnętrznego PIAP Nr 1040 realizowanego w ramach Centralnego Planu Badawczo-Rozwojowego nr 7.2 cel 36 pt. "Zunifikowane urządzenia sterujące pneumatyczne i elektro-pneumatyczne dla potrzeb automatyzacji maszyn i urządzeń". Niniejsze opracowanie obejmuje sprawozdanie z wstępnych prób prototypów urządzeń sterujących:

- sterownik synchroniczny typ MPSS,
- sterownik asynchroniczny mech - pneumatyczny typ MPSA,
- sterownik sekwencyjny pneumatyczny typ MSPS,
- sterownik mikroprocesorowy do układów elektro-pneumatycznych typ MSEP-1.

Wstępne próby prototypów wykonywane były w ramach prac objętych punktem kontrolnym 4.

2. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania są wstępne próby prototypów urządzeń sterujących pneumatycznych i elektro-pneumatycznych wykonanych według dokumentacji opracowanej w ramach punktu kontrolnego 3 /zlec 1040/.

Wykonano następujące prototypy urządzeń sterujących:

- sterownik synchroniczny MPSS wg dok. 4899,
- sterownik asynchroniczny /mech.-pneumat./ MPSA wg dok. 4900,
- blok alternatyw do sterownika MPSA wg dok. 4895,
- blok sterowania cylindrem napędu skokowego sterownika MPSA wg dok. 4896,
- sterownik sekwencyjny pneumatyczny MSPS wg dok. 4891,
- blok generatora do sterownika MPSA wg dok. 4897,
- sterownik mikroprocesorowy do układów elektropneumatycznych MSEP-1P wg dok. 4901,

- moduł rozszerzający sterownika mikroprocesorowego do układów elektropneumatycznych MSEP-1R wg dok. 4902.

3. Cel prób wstępnych.

Celem wstępnych prób było sprawdzenie poprawności wykonania i montażu prototypów urządzeń sterujących pneumatycznych i elektropneumatycznych wykonanych w ramach punktu kontrolnego 4 celu 36 CPBR 7.2.

Wyniki prób wstępnych stanowiąc będą podstawę do przekazania wykonanych prototypów do badań pełnych. Próby wstępne umożliwią również określenie ewentualnych niezbędnych do wprowadzenia jeszcze przed rozpoczęciem badań pełnych poprawek w prototypach.

4. Wstępne próby prototypów zunifikowanych urządzeń sterujących.

4.1. Wstępne próby prototypów sterownika synchronicznego MPSS.

4.1.1. Sprawdzenie działania prototypu sterownika.

Podłączono sterownik do sieci sprężonego powietrza o ciśnieniu 0,63 MPa. Do silnika przekaźnika RTSt doprowadzono napięcie 220V/50Hz. Do miniaturowych łączników elektrycznych podłączono napięcie 24 V . Wszystkie 3 prototypy działały zgodnie z założeniami. Bęben obracał się skokowo, uruchomiony sygnałem pneumatycznym pochodzącym z zaworu e/p typu MZW, zgodnie z programem ustawionym na krzywe przekaźnika RTSt. Sygnały pneumatyczne pojawiały się na wyjściach przekaźników drogowych w chwili naciśnięcia dźwigni z rolkami przez wkręty umieszczone na bębnie programowym. Sygnały pneumatyczne na wyjściach przekaźników drogowych zanikały, gdy dźwignie z rolkami były w stanie zwolnionym /brak wkrętu na danej pozycji bębna/.

Powtórzono sprawdzenia działania przy ciśnieniu zasilania 0,25 MPa i 0,8 MPa. W obu przypadkach wyniki sprawdzeń były pozytywne.

4.1.2. Sprawdzenie szczelności.

Sprawdzono szczelność każdego miniaturowego przekaźnika drogowego zainstalowanego w sterowniku. Ciśnienie próby 0,8 MPa podawano do końcówek oznaczonych "1" zaś końcówki nr "2" szczelnie zaślepiano. Po podaniu do końcówki "1" ciśnienia 0,8 MPa odcinano szczelnie drogę zasilania i obserwowano na manometrze spadek ciśnienia w sprawdzanej komorze w czasie 30s. Sprawdzono szczelność komory zasilania /dźwignia przekaźnika drogowego zwolniona/ i komory wyjściowej /dźwignia przekaźnika wcisnięta/. Podczas prób stwierdzono występowanie nieszczelności na gumowych tulejkach uszczelniających poz. 4900 cz.23. Wprowadzono zmianę polegającą na wprowadzeniu do wnętrza tulejek uszczelniających rurek metalowych $\phi 3 \times 0,5$. Po wprowadzeniu tej zmiany uzyskano całkowitą szczelność połączeń pomiędzy miniaturowymi przekaźnikami drogowymi a płytą przekaźników poz.4900 cz.10.

4.1.3. Sprawdzenie przepływu.

Natężenie przepływu powietrza na wyjściach przekaźników drogowych mierzono przy ciśnieniu zasilania 0,63 MPa i spadku ciśnienia na sprawdzonym przekaźniku 0,1MPa. Pomiaru dokonywano na przekaźnikach drogowych zamontowanych w sterowniku, doprowadzając ciśnienie zasilania do końcówek nr1, zaś rotametr łączono z końcówkami nr "2".

Wartości natężenia przepływu wynosiły od $1,1 \text{ m}^3/\text{h}$ do $1,9 \text{ m}^3/\text{h}$.

4.2. Wstępne próby prototypów sterownika asynchronicznego /mechaniczno-pneumatycznego/ typ MPSA.

Prototyp sterownika asynchronicznego MPSA jest konstrukcyjnie

zunifikowany ze sterownikiem synchronicznym MPSS /patrz p.4.1/. Prototyp sterownika MPSA powstaje poprzez modyfikację prototypu sterownika MPSS polegającą na odłączeniu przekaźnika programowego RTst i elektropneumatycznego zaworu MZW. bez naruszania zespołu bębna programowego i zespołu pneumatycznych przekaźników drogowych. Sterownik MPSA jest sterowany wyłącznie sygnałami pneumatycznymi doprowadzanymi bezpośrednio do cylindra napędowego. Stąd też badanie szczelności i natężenie przepływu przekaźników drogowych opisane w punktach 4.1.2 i 4.1.3 odnoszą się również do prototypu sterownika MPSA.

Prototyp sterownika asynchronicznego MPSA wyposażony został w gotowe bloki układowe w wysokim stopniu upraszczające budowę kompletnego układu sterowania. Są to następujące bloki:

- blok alternatyw dok. nr 4895,
- blok sterowania cylindrem napędu skokowego dok. nr 4896,
- blok generatora dok. nr 4897.

4.2.1. Sprawdzenie działania prototypu sterownika.

Sprawdzenie działania sterownika asynchronicznego przeprowadzono w następujący sposób:

- podłączono ciśnienie zasilania do końcówek nr 1 płyty przekaźników,
- do cylindra napędu skokowego bębna podawano sygnały pneumatyczne z przycisku ręcznego,
- przestawiając bęben sprawdzano stan sygnałów na wyjściach poszczególnych przekaźników drogowych /końcówki nr 2 płyty przekaźników/ porównując ich zgodność z programem ustawionym na bębnie.

Próby przeprowadzono przy ciśnieniu zasilania o wartościach 0,25 MPa, 0,63 MPa i 0,8 MPa.

Sprawdzenie wykazało poprawność pracy wszystkich trzech prototypów sterownika: bęben sterownika obracał się pod

wpływem sygnałów sterujących z przycisku ręcznego, zaś stan wyjść był zgodny z programem zapisanym na bębnie.

4.2.2. Badania wstępne bloku alternatyw

a/ Działanie

Działanie wszystkich trzech prototypów bloku alternatyw było zgodne ze schematem /dok.4895/. Blok realizuje funkcję dwóch alternatyw czterowejściowych.

b/ Szczelność

Sprawdzono szczelność bloku /komory wejściowe i wyjściowe/ przy ciśnieniu 0,8 MPa. Stwierdzono całkowitą szczelność wszystkich trzech bloków alternatyw.

c/ Przepływ

Natężenie przepływu powietrza na wyjściach bloków mierzone przy ciśnieniu zasilania 0,63 MPa i spadku ciśnienia przy przepływie przez sprawdzany element $\Delta p = 0,1$ MPa mieściło się w zakresie $1,4 \div 1,9$ m³/h.

4.2.3. Badania wstępne bloku sterowania cylindrem napędu skokowego.

W prototypach bloku sterowania cylindrem napędu skokowego wprowadzono dodatkowy opornik pneumatyczny jednokierunkowy MOZ-1 umożliwiający nastawę pewnego opóźnienia sygnału sterującego przestawieniem bębna pochodzącego z obiektu. Zabezpiecza on układ w przypadku b. krótkotrwałych taktów przed zbyt szybkim pojawieniem się sygnału przestawiającego bęben do następnej pozycji zanim cylinder napędowy nie wycofa się do pozycji wyjściowej.

Sprawdzenie wstępne bloku przeprowadzono po wprowadzeniu opisanej powyżej zmiany.

a/ Działanie

Działanie sprawdzanego bloku było zgodne ze schematem funkcjonalnym z wprowadzoną zmianą opisaną powyżej / rys. 2 /.

b/ Szczelność

Sprawdzenie przeprowadzono powietrzem o ciśnieniu 0,8 MPa. Sprawdzono szczelność kanałów wejściowych i wyjściowych bloku. Próba szczelności wykazała pełną szczelność bloku.

c/ Przepływ

Natężenie przepływu powietrza na wyjściu bloku /końcówka nr 9/ mierzone przy ciśnieniu zasilania 0,63 MPa i spadku ciśnienia przy przepływie przez sprawdzony blok 0,1 MPa zawierał się w zakresie $1,9 \pm 2,1 \text{ m}^3/\text{h}$.

4.2.4. Badania wstępne prototypu bloku generatora.

a/ Działanie

Działanie bloku sprawdzono podłączając wyjście nr 4 do cylindra napędu skokowego sterownika MPSA. Wyjścia nr 2 zaślepiono. Przy ciśnieniu zasilania 0,63 MPa uzyskano maksymalną częstotliwość przestawiania bębna /nastawa opornikami pneumatycznymi MOZ-1/ przy najbardziej niekorzystnym układzie programu na bębnie - wszystkie przekaźniki drogowe włączane równocześnie - częstotliwość 2,3 Hz.

Uzyskany wynik spełnia z zapasem 15% wymagania odnośnie wartości maksymalnej częstotliwości przestawiania bębna.

b/ Szczelność

Sprawdzenie przeprowadzono powietrzem o ciśnieniu 0,8 MPa podając kolejno ciśnienie do końcówki 1 i 3 przy końcówkach nr 2 i 4 zaślepionych i iglicy w elemencie MOZ-1 połączonym z komorą sterującą elementu MEN wkręconej do oporu.

Wynik próby wykazał szczelność bloków generatora.

c/ Przepływ

Natężenie przepływu powietrza na wyjściu /nr 4/ bloku generatora przy ciśnieniu zasilania 0,63 MPa i spadku ciśnienia przy przepływie przez blok 0,1 MPa wynosiło w badanych prototypach $1,8 \pm 2,0 \text{ m}^3/\text{h}$.

4.3. Wstępne próby prototypów pneumatycznego sterownika sekwencyjnego MSPS.

Zmontowano 3 prototypowe pneumatyczne sterowniki sekwencyjne. Podczas uruchamiania sterowników stwierdzono występowanie nieszczelności na połączeniach kanałów w bocznych ściankach płyt komutacyjnych uszczelnionych gumowymi tulejkami.

Uszczelnienie to okazało się wrażliwe na nieosiowość uszczelnianych kanałów w dwu przylegających do siebie płytach komutacyjnych. Tulejki uszczelniające /nr rys.4892-3/ zastąpiono pierścieniami uszczelniającymi O-ring o średnicy ϕ 2,9 x 1,78. Wprowadzenie tej zmiany wyeliminowało wszelkie nieszczelności na połączeniach płyt komutacyjnych nawet w przypadku pewnych nieosiowości kanałów, które powstały przy wykonawstwie prototypowych płyt komutacyjnych. Prototypy sterowników MSPS z wprowadzoną zmianą opisaną powyżej poddano próbom wstępnym.

4.3.1. Sprawdzenie działania prototypu sterownika sekwencyjnego.

a/ Blok wejściowy

Sprawdzono działanie 3-ch prototypów bloku wejściowego przy ciśnieniach zasilania o wartościach 0,25; 0,63 i 0,8 MPa, doprowadzając do bloku sygnały z przycisków pneumatycznych i obserwując stan wyjść na podłączonych do nich manometrach. Działanie sprawdzanych 3-ch prototypowych bloków wejściowych było zgodne z ich schematem funkcjonalnym /rys. 1/.

b/ Sterownik MSPS kompletny

W celu sprawdzenia działania kompletnego sterownika MSPS połączono układ wg schematu zamieszczonego na rys. 3.

Przeprowadzono sprawdzenia 3-ch prototypów przy ciśnieniach zasilania o wartościach 0,25 MPa; 0,63 MPa; 0,8 MPa.

Sprawdzono działanie sterowników w cyklu pojedynczym i ciągłym oraz sprawdzono reakcje sterowników na sygnały z przycisków:

stop cyklu, start cyklu, kasowanie, cykl pojedynczy, cykl ciągły. Działanie sprawdzanych sterowników było zgodne ze schematem funkcjonalnym z rys.3 przy wszystkich wartościach ciśnienia zasilania /0,25 MPa, 0,63 MPa i 0,8 MPa/.

Ruchy cylindrów były zgodne z założonym cyklem pracy /rys.3/, zarówno w układzie realizującym przebieg liniowy cyklu jak i przy cyklu ze skokiem z taktu 2 do taktu 5 warunkowanym sygnałem $W = 0$.

Sterowniki reagowały na sygnały z przycisków pneumatycznych zgodnie z przyjętymi w schemacie sprawdzanego układu funkcjami.

4.3.1. Sprawdzenie szczelności

Próbie szczelności przeprowadzono ciśnieniem 0,8 MPa.

Sprawdzano szczelność kanałów wejściowych i wyjściowych bloków wejściowych oraz bloków pamięci taktowych. Próba szczelności wykazała pełną szczelność bloków wejściowych i bloków pamięci taktowych.

4.3.2. Sprawdzenie przepływu.

Wartość natężenia przepływu na wyjściu "start cyklu" bloku wejściowego mierzona przy ciśnieniu zasilania 0,63 MPa i spadku ciśnienia na wyjściu $\Delta P = 0,1$ MPa wynosiła dla sprawdzanych prototypów od 1,2 do 1,4 m³/h.

Wartość natężenia przepływu na wyjściach bloku pamięci taktowych mierzona przy ciśnieniu zasilania 0,63 MPa i spadku ciśnienia na wyjściu o 0,1 MPa wynosiła od 2,1 do 2,3m³/h.

4.4. Próby wstępne sterownika mikroprocesorowego do układów elektropneumatycznych MSEP-1.

Prototyp sterownika mikroprocesorowego do układów elektropneumatycznych MSEP-1 wykonano w rozszerzonej konfiguracji. Składa się on z modułu podstawowego typ MSEP-1P i modułu

rozszerzającego MSEP-1R.

Moduł podstawowy zawiera jednostkę centralną, wymienną pamięć EPROM lub RAM, złącze do współpracy z komputerem osobistym służącym do redagowania, testowania i wprowadzania programu do pamięci sterownika za pośrednictwem odpowiedniego interfejsu, złącze do podłączenia modułu rozszerzającego, listwy zaciskowe dla 32 sygnałów wejściowych, listwy zaciskowe dla 16 sygnałów wyjściowych /w tym 4 wyjścia przekaźnikowe do 220V/50Hz oraz 2 wyjścia czasowe/.

Moduł jednostki centralnej może być zaopatrzony w kanał transmisji szeregowej V24 umożliwiający włączenie sterownika w sieć nadzorowaną przez jednostkę nadrzędną.

Wyjścia przekaźnikowe zabezpieczone są bezpiecznikami z wkładkami topikowymi.

Moduł rozszerzający zawiera 32 wejścia wyprowadzone na listwy zaciskowe i 16 wyjść /w tym 4 wyjścia przekaźnikowe oraz 2 wyjścia czasowe/.

Prototyp sterownika MSEP-1 wyposażony został w oprogramowanie, którego część powstała w fazie wykonywania modelu sterownika, część stanowią programy handlowe, pozostałe oprogramowanie np. translator MSEPLT powstało w wyniku prac prowadzonych w PIAP równoległe z wykonywaniem prototypu a zmierzających do stworzenia prostego języka, w którym użytkownik mógłby pisać program realizujący zadany cykl pracy automatyzowanego urządzenia

Oprogramowanie opracowane w fazie prób modelu należało dostosować do przyjętego ostatecznie w prototypie rozwiązania konstrukcyjnego sterownika. Oprogramowanie, w które wyposażony jest prototyp sterownika daje użytkownikowi możliwość jego programowania. Możliwe jest pisanie dowolnego programu w języku assemblera Z 80. Program taki tworzyć można przy pomocy komputera typu IBM PC wykorzystując programy handlowe jak np.: dowolny

11

edytor tekstu /np. WORKSTAR, MICROSTAR/, asembler AZ 80, program linkujący X Link. Otrzymanie ostatecznej wersji programu, która może być umieszczona w pamięci EPROM sterownika umożliwia program HEX2BIN.

Dla wygody i uproszczenia programowania sterownika opracowano translator MSEPLT, który program napisany przy pomocy dowolnego edytora tekstu zamienia na gotowy program binarny, który może być wpisany do pamięci EPROM. Translator MSEPLT tłumaczy język opracowany w PIAP dla potrzeb programowania sterownika MSEP-1 na program realizujący wymagany przez użytkownika cykl pracy urządzenia sterowanego przez sterownik MSEP-1.

Translator MSEP-1 jest prosty w użyciu i szybki a ponadto przeprowadza analizę ewentualnych błędów popełnionych przy pisaniu programu.

Do wprowadzania programu w wersji binarnej do pamięci EPROM służy program IBM PE2 działający na IBM PC/XT lub na komputerze Amstrad PC 1512. Współpracuje on z programatorem PE2.

W ramach punktu kontrolnego 4 oprócz wykonania prototypu mikroprocesorowego MSEP-1 opracowano oryginalny, prosty język, którym posługiwać się może użytkownik przy programowaniu, opracowano specjalny program testujący wejścia i wyjścia sterownika, przygotowano test^{er} przy pomocy którego możliwe jest ręczne zadawanie sygnałów wejściowych do sterownika. Przykład programu testującego 8 wejść i 4 wyjścia sterownika MSEP-1 zamieszczono w załączniku 1.

Program testujący sterownika MSEP-1 sprawdzono pod względem poprawności przy pomocy programu opisanego na wstępie /translator/. Program jest napisany poprawnie.

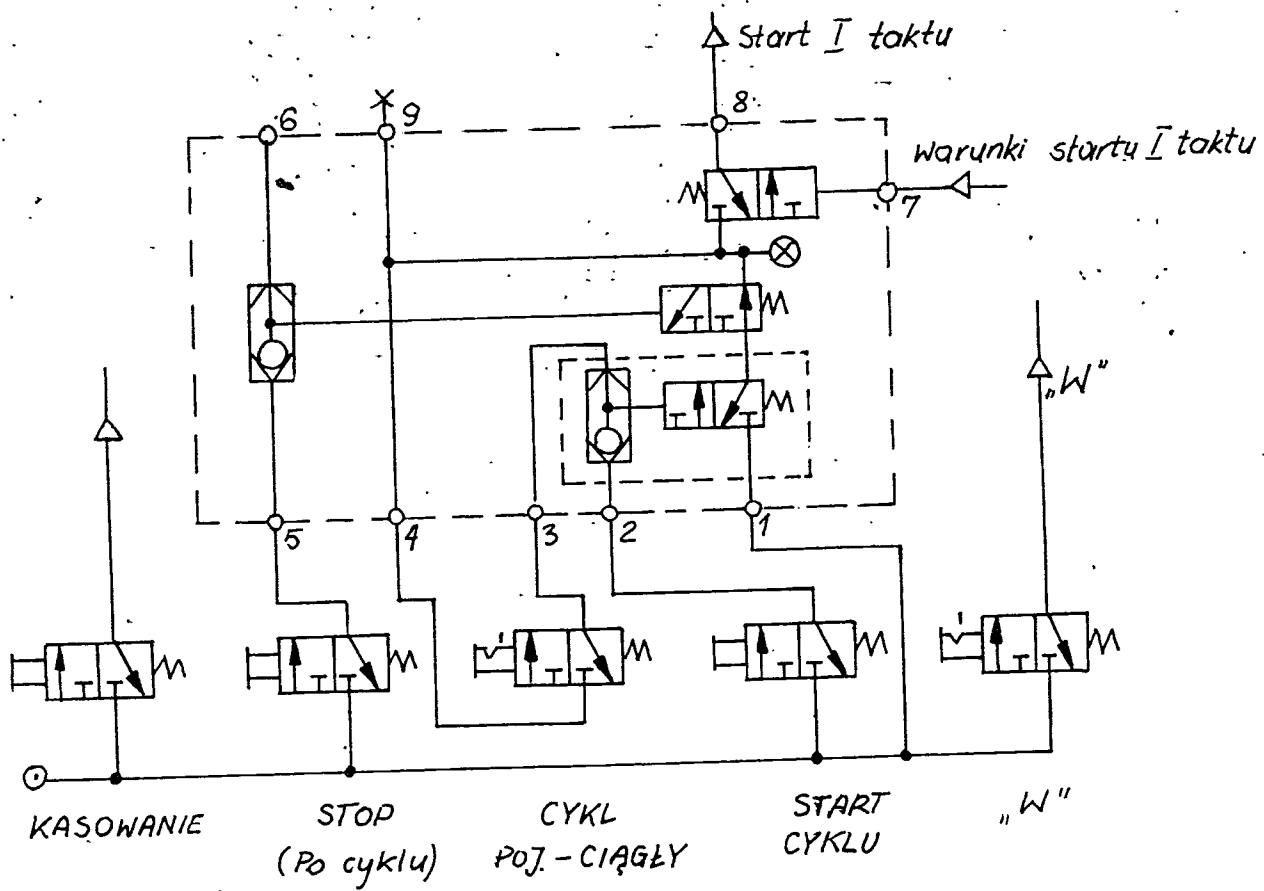
Właściwe pełne badania sterownika mikroprocesorowego prowadzone będą w ramach punktu kontrolnego 5 obejmującego badania prototypów.

5. Wnioski.

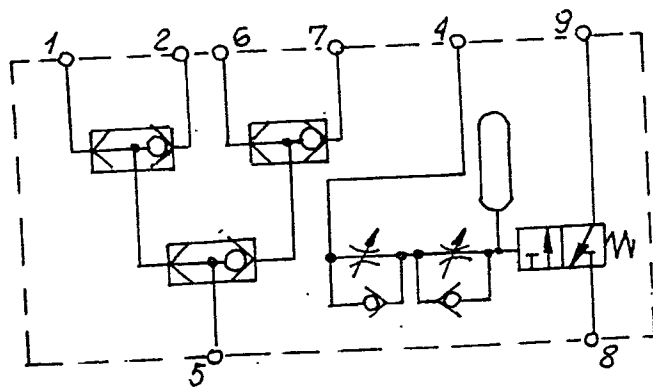
Wstępne próby prototypów urządzeń sterujących wykazały, że są one przygotowane do właściwych badań obejmujących pełny program prób.

Badania pełne zgodnie z harmonogramem celu 36 będą przeprowadzone w ramach punktu kontrolnego 5 w Centralnej Stacji Prób w MERA-PIAP.

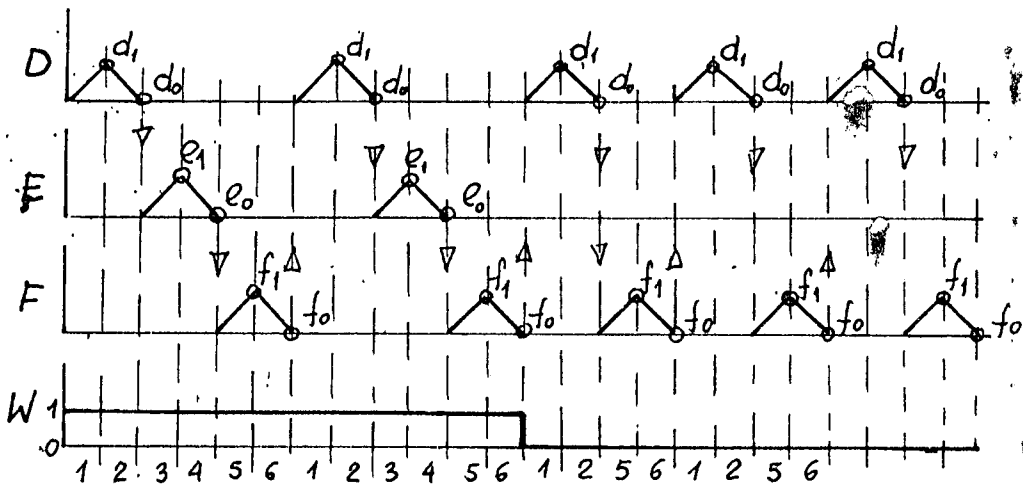
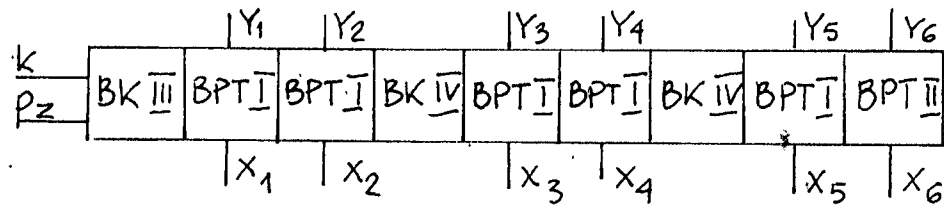
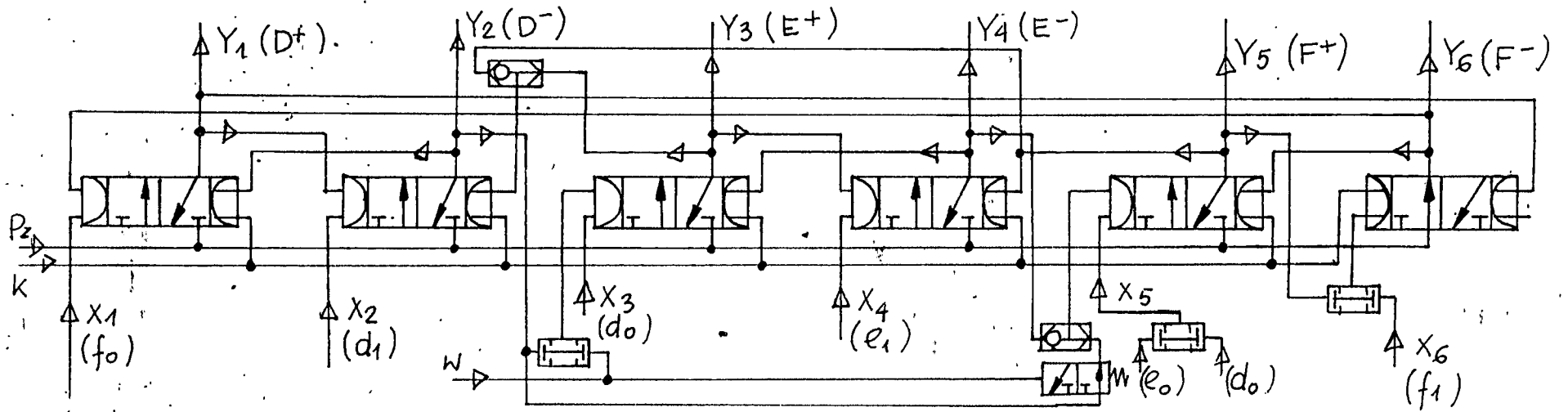
Programy badań pełnych prototypów zostały opracowane w ramach punktu kontrolnego 3.



Rys. 1.



Rys. 2.



Rys. 3.

15

```

#####
#
#   Micro Series Z80 Assembler V1.25/MD1           07/Feb/89  13:55:27
#
#   Source  =  c:andrzej.msa
#   List    =  c:andrzej.lst
#   Object  =  c:andrzej.r01
#   Options =
#
#
#                                           (c) Copyright IAR Systems 1984 #
#####

```

```

1          ;PROGRAM "ANDRZEJ" DO SPRAWDZENIA PROTOTYPU STEROWNIKA MSEP
2
3 0000      ORG      0
4 0000 31FF3F    LD      SP,3FFFH
5
6          ;
7          ;programowanie licznika 0:
8 0003 3E32      LD      A,32H ;mode 1
9 0005 D303      OUT     (3),A
10 0007 3EFF      LD      A,0FFH
11 0009 D300      OUT     (0),A
12 000B D300      OUT     (0),A
13          ;programowanie licznika generacji przerwan:
14 000D 3E74      LD      A,74H ;cykliczne wytwarzanie impulsow
15 000F D303      OUT     (3),A
16 0011 3E00      LD      A,0
17 0013 D301      OUT     (1),A
18 0015 3E5A      LD      A,5AH
19 0017 D301      OUT     (1),A
20          ;programowanie portow WE:
21 0019 3E9B      LD      A,9BH
22 001B D30B      OUT     (0BH),A
23 001D D38B      OUT     (8BH),A
24          ;programowanie portow WY:
25 001F 3E80      LD      A,80H
26 0021 D313      OUT     (13H),A
27 0023 D393      OUT     (93H),A
28 0025 AF        XOR     A
29 0026 D311      OUT     (WYJSC1),A
30 0028 D312      OUT     (WYJSC2),A
31 002A D391      OUT     (WYJSC3),A
32 002C D392      OUT     (WYJSC4),A
33 002E C36800    JP      PETLA
34
35          ;obsługa NMI:
36 0066          ORG      66H
37 0066 ED45      RETN
38
39          PETLA: IN      A,(WEJSC1)
40          LD      D,A
41          IN      A,(WYJSC1)
42          LD      E,A
43          CALL   SETRES
44          LD      A,E
45          OUT     (WYJSC1),A
46          IN      A,(WEJSC5)
47          LD      D,A
48          IN      A,(WYJSC3)
49          LD      E,A
50          CALL   SETRES
51          LD      A,E
52          OUT     (WYJSC3),A
53          JP      PETLA
54
55          SETRES: BIT    7,D
56          JR      Z,WE2
57          SET    0,E
58          WE2: BIT    6,D
59          JR      Z,WE3
60          SET    1,E
61          WE3: BIT    5,D
62          JR      Z,WE4
63          SET    2,E
64          WE4: BIT    4,D
65          JR      Z,WE5
66          SET    3,E
67          WE5: BIT    3,D
68          JR      Z,WE6
69          RES    0,E
70          WE6: BIT    2,D
71          JR      Z,WE7
72          RES    1,E
73          WE7: BIT    1,D
74          JR      Z,WE8
75          RES    2,E
76          WE8: BIT    0,D

```



```
77 00B0 CB9B      RES    3,E
78 00B2 C9        RET
79
80                ;adresy:
81 000B           WEJSC1 EQU    0BH
82 000A           WEJSC2 EQU    0AH
83 0009           WEJSC3 EQU    09H
84 000E           WEJSC4 EQU    0EH
85 008B           WEJSC5 EQU    8BH
86 008A           WEJSC6 EQU    8AH
87 0089           WEJSC7 EQU    89H
88 008E           WEJSC8 EQU    8EH
89 0011           WYJSC1 EQU    11H
90 0012           WYJSC2 EQU    12H
91 0091           WYJSC3 EQU    91H
92 0092           WYJSC4 EQU    92H
93
94 00B3           END
```

```
Errors: None      #####
Bytes:  126      # andrzej #
CRC:    092D     #####
```