

074  
PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW  
MERA-PIAP

Al. Jerozolimskie 202 · 02-222 Warszawa Telefon 23-70-81

Ośrodek Automatyizacji Procesów Produkcji

Pracownia Sprzętu Cyfrowego

Główny wykonawca mgr inż. Krzysztof Senderek

Wykonawcy mgr inż. Krzysztof Senderek, mgr inż. Krystyna Judycka,  
techn. Józef Klucinski

Konsultant

Nr zlecenia 1024

Sprzężenie systemu INTELDIGIT-PROWAY  
z SM EMC.

Zad. 1. Prototyp MIO5 z badaniami  
i oprogramowanie.

Dokumentacja i program badan prototypu  
pakietu MIO5.

Zleceniodawca CPBR 7.2

Pracę rozpoczęto dnia 1986.08.01

p.o. Kier. Pracowni

Z-ca Dyrektora

d/s Automatyki

mgr inż. A. Wojtych

dr inż. T. Gałazka

zakończono dnia 1986.11.28  
Kier. Ośrodka

mgr inż. A. Aderek

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron 34

Egz. 1 BOINTE

rysunków 11 oryginały będą  
przekazane zDTR

Egz. 2 OAP-6

fotografii

w zad.2

Egz. 3 OAP-31

tabel 12

Egz. 4

tablic

Egz. 5

załączników

Egz. 6

Nr rejestr. 5706

### **Analiza deskryptorowa**

URZĄDZENIA AUTOMATYCZNEJ REGULACJI I STEROWANIA: KSAP +  
INTELDIGIT-PROWAY + MINIKOMPUTER + ADAPTER INTERFEJSU +  
DOKUMENTACJA

### **Analiza dokumentacyjna**

Opracowanie to jest tymczasową dokumentacją techniczną  
pakietu MIO5 sprzężenia minikomputera SM EMC  
z magistralą Kasety INTELDIGIT-PROWAY.

Będzie ono zweryfikowane i uzupełnione po uruchomieniu  
i badaniach prototypu wg zamieszczonego programu.

Praca zawiera charakterystykę techniczną, opis budowy  
i działania, sposób dołączenia urządzeń zewnętrznych,  
zestawienie materiałów, rysunki i program badań prototypu.

### **Tytuły poprzednich sprawozdań**

Opracowanie adaptera Wspólnej Szyny i handlerów  
RSX-11M dla systemu MIR-PROWAY.

Etap 1. Weryfikacja założeń MIO5, analiza wariantów  
rozwiązań i wstępny projekt logiczny. Nr rej. 5217.

Etap 2. Dokumentacja modelu pakietu MIO5. Nr rej. 5277.

Opracowanie adaptera Wspólnej Szyny i handlerów  
RSX-11M dla systemu INTELDIGIT-PROWAY.

Etap 1. Wykonanie, uruchomienie i badanie modelu  
MIO5. Nr rej. 5575.

UKD

MAP-252/63-6000

MERA 1. Dokumentacja i program badań	I	STRONA	1
PIAP 1 prototypu pakietu M105.	I	STRON	34
W-wa 1	I	NR.REJ.	5706

=====

## Spis treści.

1. Przeznaczenie.
2. Dane techniczne.
  - 2.1. Interfejsy.
  - 2.2. Połączenia z magistralą kasety.
  - 2.3. Połączenia z magistralą Wspólna Szyna.
  - 2.4. Typy przekazów informacji.
  - 2.5. Adresowanie.
  - 2.6. Przerwania.
  - 2.7. Rejestry wewnętrzne pakietu.
  - 2.8. Alarm zasilania.
  - 2.9. Złącza pakietu M105.
  - 2.10. Pobór prądu.
3. Opis budowy i działania.
  - 3.1. Układ adresowania.
    - 3.1.1. Układ transformacji adresu.
    - 3.1.2. Dekoder adresów wewnętrznych.
    - 3.1.3. Zespół odbiorników i nadajników adresowych.
  - 3.2. Układ sygnałów rozkazowych.
  - 3.3. Układ potwierdzeń i "time-out".
    - 3.3.1. Układ potwierdzeń.
    - 3.3.2. Układ "time-out".
  - 3.4. Układ obejmowania magistrali kasety.
  - 3.5. Zegar.
  - 3.6. Układ przerwań.
    - 3.6.1. Priorytetowy układ identyfikacji przerwań.
    - 3.6.2. Układ zgłaszania przerwań.
    - 3.6.3. Rejestr maski i przerwań INTRG.
  - 3.7. Rejestr sterowania i stanu CSR.
  - 3.8. Sygnały zerowania i alarmu zasilania.
  - 3.9. Układ indykacji.
4. Dołączenie urządzeń zewnętrznych.
  - 4.1. Dołączenie do magistrali Wspólna Szyna.
  - 4.2. Dołączenie do magistrali Kasety.
5. Połączenia krosowe na pakiecie.
6. Zestawienie materiałów.
7. Program badań prób środowiskowych.
  - 7.2. Harmonogram badań.
  - 7.3. Wymagania techniczne.
  - 7.4. Metody badań.
  - 7.5. Zakres badań pełnych i niepełnych dla pakietu M105.
8. Program badań odporności na zakłócenia elektromagnetyczne.

MERA I Dokumentacja i program badan	I STRONA	2
PIAP I Prototypu pakietu MIO5.	I STRON	34
W-wa I	I NR.REJ.	5706

=====

Spis rysunkow.

- ...../1A Schematy blokowe pakietu MIO5.
- ...../1 Sygnaly danych
- ...../2 Układ sygnalow rozkazowych
- ...../3 Układ zgłaszania przerwan
- ...../4 Układ obejmowania magistrali
- ...../5 Odbiorniki i nadajniki sygnalow adresowych
- ...../6 Rejestr stanu CSR i układ indykacji
- ...../7 Układy przerwan
- ...../8 Rejestr przerwan INTRG
- ...../9 Układ transformacji adresu
- ...../10 Rozloženie elementow na pakiecie modelu MIO5

MERA   Dokumentacja i program badań	STRONA	3
PIAP   prototypu pakietu M105.	STRON	34
W-wa	NR.REJ.	5706

=====

#### 1. Przeznaczenie.

=====

Pakiet M105 jest jedno płytowym adapterem interfejsu Wspólna Szyna. Służy on do równoległego sprzężenia minikomputerów klasy SM EMC /PDP-11/ z magistralą kasety INTEL DIGIT-PROWAY.

Pakiet adaptera M105 umożliwia obsługę urządzeń stacji systemu INTEL DIGIT-PROWAY. Pakiet ten jest przystosowany do pracy wieloprocesorowej na magistrali kasety. Może on być wykorzystywany do wymiany informacji pomiędzy minikomputerem a kasetą. Użycie urządzeń transmisyjnych wraz z pakietem M105 umożliwia wymianę informacji pomiędzy minikomputerem a innymi stacjami INTEL DIGIT-PROWAY.

## 2. Dane techniczne.

=====

### 2.1. Interfejsy.

-----

Pakiet M105 posiada dwa typy interfejsów:

- interfejs wielodostępnej magistrali Kasety systemów mikroprocesorowych 16- i 8-bitowych wg BN-84/3105-03;
- interfejs wewnętrzny Wspólna Szyna zestawów minikomputerowych 16-bitowych wg radzieckiej normy NM MPK po WT 34-80 grupa E 65.

### 2.2. Połączenie z magistralą Kasety.

-----

Pakiet M105 podłączony jest do magistrali Kasety złączami A i B wykorzystującymi linie:

- adresu ADRO/, ..., ADR19/;
- danych DATO/, ..., DAT15/;
- protokołu przekazu danych MRDC/, MWTC/, IORC/, IOWC/, XACK/;
- obejmowania magistrali BCLK/, CCLK/, BPRN/, BPRO/, BUSY/;
- zezwolenia wyższego bajtu BHEN/;
- przerwania INTO/, ..., INT7/;
- zerowania INIT/;
- kontroli zasilania PFIN/, PFSN/, MPRO/;
- pomocnicze RESET/, AUXO/;
- zasilania GND, +5V.

Rozmieszczenie sygnałów na złączach A i B magistrali Kasety podano w tablicach 1 i 2.

### 2.3. Połączenia z magistralą Wspólna Szyna.

-----

Pakiet M105 podłączony jest do magistrali Wspólna Szyna za pośrednictwem złącz C i D umieszczonych na płycie czołowej pakietu. Złącza te doprowadzają następujące linie:

- adresu A00L, ..., A21L;
- danych D00L, ..., D15L;
- sterujące MSYNL, SSYNL, COL, C1L;
- inicjacji INITL;
- zgłaszania przerwania BR4L, ..., BR7L, NPRL, BG4H, ..., BG7H, NPGH, SACKL, INTRL, BBSYL;
- kontroli zasilania ACLOL, DCLOL;
- zasilania GND.

Rozmieszczenie sygnałów na złączach C i D podano w tablicach 3 i 4.

Styk zł. A	Rząd złącza		
	a	b	c
1	2	3	4
1	GND	+5V	GND
2	+5V		+5V
3	+5V		+5V
4	GND		GND
5	BCLK/		INIT/
6	BPRN/		BPRO/
7	BUSY/		
8	MRDC/		MWTC/
9	IORC/		IOWC/
10	XACK/		
11			
12	CCLK/		
13	INT6/		INT7/
14	INT4/		INT5/
15	INT2/		INT3/
16	INT0/		INT1/
17	ADR14/		ADR15/
18	ADR12/		ADR13/
19	ADR10/		ADR11/
20	ADR8/		ADR9/
21	ADR6/		ADR7/
22	ADR4/		ADR5/
23	ADR2/		ADR3/
24	ADR0/		ADR1/
25	DAT6/		DAT7/
26	DAT4/		DAT5/
27	DAT2/		DAT3/
28	DAT0/		DAT1/
29	GND		GND
30	+5V		+5V
31	+5V		+5V
32	GND		GND

Tabl. 1 Rozmieszczenie sygnałów na złączu systemowym A.

Styk zł. B	Rząd złącza		
	a	b	c
1	2	3	4
1	Obw. kontr.	GND	Obw. kontr.
2	+5V	+5V	+5V
3	+5V	+5V	+5V
4	+12V	+12V	+12V
5			
6			
7	GND	GND	GND
8	DAT14/		DAT15/
9	DAT12/		DAT13/
10	DAT10/		DAT11/
11	DAT8/		DAT9/
12			
13			
14			BHEN/
15			
16	ADR18/		ADR19/
17	ADR16/		ADR17/
18			
19			
20			
21			
22			
23	AUX0/		PFSN/
24	PFIN/		MPRO/
25			
26	RESET/		
27	+5VB	+5VB	+5VB
28	GND	GND	GND
29			
30			
31			
32	GND	GND	GND

Tabl. 2. Rozmieszczenie sygnałów na złączu systemowym B.



=====

Styk zł. C	Styk złącza WS	Nazwa sygnału	Oznaczenia na schematach
1	B04	INITL	INIL
2	B39	A17L	
3		A18L	
4		A20L	
5	A45	MSYNL	MSYL
6	A35	A08L	
7	B37	A13L	
8	A37	A12L	
9	B36	A11L	
10		GND	
11	A34	A06L	
12		GND	
13	A33	A04L	
14	A32	A02L	
15		GND	
16	A09	D06L	
17	B32	A03L	
18	A08	D04L	
19	B08	D05L	
20	A43	C0L	
21	B43	C1L	
22	GND	A19L	
23	GND	A21L	
24	A39	A16L	
25	B35	A09L	
26	A21	BG71H	
27	A38	A14L	
28	A36	A10L	
29	B38	A15L	
30	B34	A07L	
31	B33	A05L	
32	B31	A01L	
33	A31	A00L	
34	B09	D07L	
35	A23	BG61H	
36	A25	BG51H	
37	A27	BG41H	

Tabl. 3. Rozmieszczenie sygnałów na złączu obiektywnym C.

Styk zł. D	Styk złącza WS	Nazwa sygnału	Oznaczenia na schematach
1	B06	D01L	
2	B07	D03L	
3	A03	INTRL	INTR
4	B26	BR5L	
5	A24	BR6L	
6	B22	BR7L	
7	B14	D15L	
8	A14	D14L	
9	A13	D12L	
10	B12	D11L	
11	A12	D10L	
12	B11	D09L	
13	A11	D08L	
14	B17	BBSYL	BBSY
15	A17	SACKL	
16	B45	SSYNL	
17	A20	NPRL	
18		BGOH	
19	B29	DCLL	
20	A06	DOOL	
21	A07	DO2L	
22	A28	BR4L	
23		GND	
24		GND	
25		GND	
26		GND	
27		GND	
28	B13	D13L	
29		GND	
30		GND	
31	A19	NPGIH	
32	A16	PAL	
33		GND	
34		GND	
35		GND	
36	A29	ACL0L	ACLL
37	B16	PBL	

Tabl. 4. Rozmieszczenie sygnałów na złączu obiektywnym D.

#### 2.4. Typy przekazów informacji.

Pakiet M105 wykonuje następujące typy przekazu danych na magistrali kasety:

Tabl. 5.

Typ	BHEN/	ADRO/	Ilość bitów	Wykorzystywane linie danych	Operacja na Wspólnej Szynie
1	L	H	16	DAT0/ - DAT15/	DATI, DATO
2	L	L	8	DAT8/ - DAT15/	DATOB
3	H	H	8	DAT0/ - DAT7/	DATOB

Przekaz danych 16-bitowych i 8-bitowych równoległy bez użycia rejestru pośredniczącego.

#### 2.5. Adresowanie.

Od strony magistrali Wspólna Szyna pakiet M105 odbiera 22 sygnały adresowe. Umożliwia to współpracę adaptera również z nowymi modelami minikomputerów SM EMC o przestrzeni adresowej 4MB.

Pakiet M105 umożliwia minikomputerowi adresowanie do 512 segmentów po 256 bajtów w zakresie adresów:

400000 - 777777 , dla modeli SM o obszarze adresowania 8 8 256 KB ;  
 17400000 - 17777777 , dla modeli SM o obszarze adresowania 8 8 4 MB .

#### Uwaga.

Do powyższych zakresów nie należą wykorzystywane obszary I/O page minikomputera /np. Tabl. 6./.

Rozłożenie tych segmentów w obszarze adresowania kasety /1MB/ może być dowolne i jest określane zawartością pamięci PROM w układzie transformacji adresu.

Adresowanie przez minikomputer wybranych obszarów adresowania magistrali kasety /pamięci i urządzeń We/Wy/ jest wykonywane bezpośrednio bez użycia pomocniczych rejestrów adresowych.

Minikomputer nie może użytkować pamięci operacyjnej w wybranym obszarze adresowania pakietu M105.

Nie jest możliwe adresowanie pakietu od strony magistrali kasety.



MERA | Dokumentacja i program badań  
 PIAP | prototypu pakietu M105.  
 W-wa |

| STRONA 11  
 | STRON 34  
 | NR.REJ. 5706

=====  
 Tabl. 6 cd.

Adr. segm. 256B w I/O page SM EMC /8/	Adr. wykorzyst. przez urzadz. w konfig. SM EMC	Nazwa urządzenia
777000 - 777376  777400 - 777776	777160 - 777166 777170 - 777176 777300 - 777336 777340 - 777336	CR11/CM11 CARD READER RX01 DISCETTE KE11-A EAE TC11 DEC-TAPE RK DISC DT, BUS-SWITCH RF-DISC, TA-CASSETTE LP, PC, CONSOLE PROCESOR REGISTER KW-11L LINE CLOCK

## 2.6. Przerwania.

-----

Pakiet M105 ma od strony magistrali kasety osiem priorytetowych maskowalnych wejść przerwaniowych, do których można podłączyć za pośrednictwem krosu dowolne sygnały z grupy INTO/, ..., INT7/.

Sygnały przerwaniowe mogą być przekazywane na magistralę Wspólna Szyna na jeden z poziomów grupy BR4, ..., BR7. Jednocześnie pakiet M105 może generować na Wspólną Szynę następujące wektory /wg malejącego priorytetu/:

Tabl. 7.

Wektor	Przyczyna
X34	TIME-OUT
X40	17
X44	16
X50	15
X54	14
X60	13
X64	12
X70	11
X74	10

### Uwagi:

1. Adresy wektorów podano w zapisie ósemkowym.
2. Pozycja X w wektorze może być ustalana krosem A7 wg tabl. 9. na 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.
3. 10, ..., 17 są to sygnały przerwaniowe na wejściach priorytetowego układu przerwań.

Wystawianie przerwań na magistralę Wspólna Szyna można blokować przez ustawienie na "0" bitu zezwolenia przerwań w rejestrze sterowania i stanu CSR.

## 2.7. Rejestry wewnętrzne pakietu.

-----

Pakiet M105 posiada dwa rejestry wewnętrzne adresowanie adresowane od strony Wspólnej Szyny:

- rejestr sterowania i stanu CSR;
- rejestr przerwań INTRG.

Adresy rejestrów określa zawartość dekodera adresów wewnętrznych D5. Zaleca się umieszczenie tych adresów w jednym segmencie najlepiej w I/O page minikomputera.

Rejestry CSR i INTRG nie są dostępne od strony magistrali kasety.

## 2.8. Alarm zasilania.

-----

Pakiet M105 pośredniczy w przekazywaniu sygnałów alarmowych zasilania pomiędzy magistralą kasety i Wspólną Szyną.

-----  
2.9. Złącza pakietu M105.  
-----

Tabl. 8.

Interfejs	Symbol złącza	Liczba styków	Rodzaj złącza	Typ złącza
Magistra- la Kasety	A	96	pośred- nie	ELTRA 8.11.096. 02.3.5.000.1
j.w.	B	96	j.w.	j.w.
Magistra- la Wspólna Szyna	C	37	szufla- dowe	ELTRA 8.81.037. 04.4.1.1.00.1
j.w.	D	37	J.w.	J.w.

2.10. Pobór prądu.  
-----

Pobór prądu :

+5V - 3,5 A  
+5VB - 35 mA  
+12V - 5 mA.

### 3. Opis budowy i działania.

=====

#### 3.1. Układ adresowania.

-----

Zadaniem układu adresowania pakietu M105 jest wypracowanie / w oparciu o odbierane sygnały adresowe magistrali Wspólna Szyna / sygnałów adresowych dla magistrali kasety lub sygnałów identyfikujących adres rejestru wewnętrznego pakietu adaptera. Układ adresowania składa się z trzech bloków funkcjonalnych:

- układu transformacji adresu;
- dekodera adresów wewnętrznych;
- zespołu odbiorników i nadajników sygnałów adresowych.

##### 3.1.1. Układ transformacji adresu.

Układ transformacji adresu przedstawiony jest na arkuszu 9. Zbudowany on jest na czterech układach pamięci PROM typu TM622 / C3, C4, C5, C6 / bramek typu KP559 1P2 / A2 /, UCY 7410 / B1 /. Sygnały adresowe A17L ... A21L wraz z sygnałem MSYNL podawane są na dekodery-odbiorniki / bramki A2-3, A2-4, A2-11 /, który uaktywnia zespół pamięci PROM / C3, C4, C5, C6 /. Na wejścia adresowe układów pamięci podawane są sygnały adresowe A08 ... A16. Zawartość tych układów określa transformację obszaru adresowego minikomputera w obszar adresowy magistrali kasety.

Układ transformacji adresu wypracowuje następujące sygnały:

- sygnał aktywności pakietu ACT/ wystawiany przez C6-11 dla każdego segmentu adresowego Wspólnej Szyny o wielkości 256B, który ma swój odpowiednik / jest obsługiwany przez adapter / w danym układzie aplikacyjnym na magistrali kasety lub , w którym znajdują się adresy rejestrów wewnętrznych;
- sygnał zdekodowania segmentu obejmującego adresy rejestrów wewnętrznych pakietu ADC/;
- sygnały adresujące odpowiedni segment / 256B / na magistrali kasety AD08 ... AD19 .

Sygnał ACT/ podawany jest na układ obejmowania magistrali kasety i układ sygnałów rozkazowych, gdzie zilocznowany z sygnałem RD/ jako RAC1 i RAC2 otwierają nadajniki odczytu danych na magistralę Wspólna Szyna.

Sygnał ADC/ uaktywnia dekodery rejestrów wewnętrznych.



### 3.1.2. Dekoder adresów wewnętrznych.

Układ zrealizowany jest na pamięci PROM typu TM622 / D5 / odbierającej sygnały adresowe A01 ... A07. Układ ten współpracuje również z układem sygnałów rozkazowych w zakresie wystawiania sygnału BHEN/.

Dekoder rejestrów wewnętrznych wytwarza trzy sygnały :

- sygnał INA/ sygnalizujący odebranie przez pakiet adresu jednego z dwóch rejestrów wewnętrznych;
- sygnał CSR wykazujący obecność adresu rejestru sterowania i stanu CSR;
- sygnał IRG oznaczający obecność adresu rejestru maski i przerwania INTRG.

Sygnały CSR i IRG podane są na układ sygnałów rozkazowych i uczestniczą w wypracowaniu sygnałów sterowania odczytem i zapisem rejestrów wewnętrznych. Sygnał INA/ podany na bramkę B13-10 wytwarza sygnał SSYL /SSYNL/ potwierdzenia operacji na Wspólnej Szynie podczas operacji na adresach rejestrów wewnętrznych.

### 3.1.3. Zespół odbiorników i nadajników adresowych.

Zespół zawiera odbiorniki Wspólnej Szyny typu KP559 IP2 / A2, A3, A4, A5, B3 / oraz wzmacniacze szyny typu UCY 74S426 / E4, E5, F4, F5, F11 /.

Odbiorniki starszych linii adresowych A08L ... A16L wybierające poszczególne segmenty 256B podawane są na układ transformacji adresu. Natomiast przychodzące z układu transformacji wypracowane sygnały adresowe odbierane są przez wzmacniacze szyny / F11, E4, F4 /, które przekazują je na linie adresowe magistrali kasety ADR08/ ... ADR19/ .

Młodsze linie adresowe A00L ... A07L przechodzą bezpośrednio z odbiorników na wzmacniacze szyny / F5, E5 / co powoduje, że adresowanie w ramach odpowiadających sobie segmentów 256B na Wspólnej Szynie i na magistrali kasety.

Wystawienie przez układ adresu na magistralę kasety jest uwarunkowane otrzymaniem z układu obejmowania magistrali kasety sygnału AEN/.

### 3.2. Układ sygnałów rozkazowych.

-----

Układ wypracowuje sygnały protokołu przekazu danych na magistralę kasety MRDC/, MWTC/, IORC/, IOWC/ sygnały zapisu i odczytu rejestrów wewnętrznych oraz sygnały RAC1 i RAC2 otwierające nadajniki danych na magistralę Wspólna Szyna.

Sygnały sterujące COL i C1L określające charakter operacji na Wspólnej Szynie wypracowują sygnały odczytu RD/ /A1-3/ oraz zezwolenia wyższego bajtu BHEN/ / układy A1-4, A1-3, A5-12, C1-8, B1-12, D5-10 /.

Sygnały IOM / z rejestru CSR / i RD/ wypracowują

w układzie E1 jeden z sygnałów protokołu przekazu danych, który wystawiony jest na magistralę kasyety przez układ F1 w chwili otrzymania sygnału BCO/ z układu obejmowania magistrali kasyety. Sygnał BCO/ warunkuje również wystawienie sygnału BHEN/ /D5-9/, gdy ADC/ jest nieaktywny.

Sygnały CSR i IRG z dekodera adresów wewnętrznych wraz z WLRO /D4-4/ i RD /C1-2/ wypracowują sygnały WLSR i WLIR zapisu do rejestrów odpowiednio CSR i INTRG oraz sygnały RSR/ i RIR/ odczytu z rejestrów CSR i INTRG. Zapisy do rejestrów należy dokonywać tylko operacją zapisu młodszego bajtu, odczyty operacjami odczytu słowowego.

Podczas operacji typu DATIP na magistrali Wspólna Szyna układ wystawia sygnał DTIP, który powoduje utrzymanie zajętości magistrali Kasyety przez układ obejmowania magistrali na czas trwania sygnału BBSY na Wspólnej Szynie.

### 3.3. Układ potwierdzeń i "time-out".

-----

Podczas każdej operacji na Wspólnej Szynie obowiązuje zasada, że sygnał sterujący MSYN wysłany z urządzenia Master musi być potwierdzony sygnałem odpowiedzi SSYN urządzenia Slave. Zatem adapter M105 jako urządzenie typu Slave musi potwierdzać wystawieniem sygnału SSYN każdą operację, dla której układ transformacji adresu wystawia sygnał ACT/.

#### 3.3.1. Układ potwierdzeń.

Układ potwierdzeń /ark. 7/ zawiera bramki typu UCY7400 /C2-3/, UCY7410 /B1-6, B13-8/, K559 IP1 /A12-12/. Nadajnik A12-12 /ark.3/ wystawia SSYNL na Wspólną Szynę jako iloczyn logiczny sygnałów ACK i ACT. Możliwe są trzy przyczyny wystawiania sygnału ACK przez bramkę B13-8:

- układ dekodera adresów wewnętrznych wysyła sygnał INA/;
- w przypadku objęcia przez pakiet magistrali kasyety adresat rozkazu przysła sygnał XACK/;
- po upływie dopuszczalnego czasu trwania operacji na Wspólnej Szynie układ time-out wystawi STO/.

Bramki B1-6 i C2-3 pracują jako przerzutnik R-S, który doprowadza sygnał XACK/ do bramki B13-8 tylko wtedy, gdy jest aktywny ARQ. Pojemność C9 wprowadza opóźnienie około 300 ns między XACK/ a pojawieniem się SSYNL na bramce A12-12. Opóźnienie to wprowadza się dla zapewnienia właściwej współpracy z pakietem pamięci ML30, który nie wystawia sygnał XACK/ zgodnie z normą BN-84/3105-03 po wykonaniu operacji lecz natychmiast po zdekodowaniu adresu i otrzymaniu odpowiedniego sygnału rozkazowego.

3.3.2. Układ time-out.

Układ zawiera bramkę typu UCY7404 /D11/, przerzutnik UCY7474 /B8/, uniwibrator UCY74123 /A9/.  
Zadaniem układu time-out jest zabezpieczenie systemu operacyjnego miniKomputera przed mogącymi wystąpić przekroczeniami dopuszczalnego czasu trwania operacji na Wspólnej Szynie. Przekroczenia te mogą zaistnieć w przypadku pracy innych jednostek centralnych w kasecie INTEL DIGIT-PROWAY przy dużym obciążeniu magistrali Kasety.

Sygnał MS21 z układu transformacji adresu ustawia uniwibrator A9-4 w stan oczekiwania na przyjście sygnału RQ/ żądania dostępu do magistrali Kasety. Pojawienie się sygnału RQ/ wywołuje ujemny impuls o czasie trwania ok.15 us /określony przez wymagania dla urządzeń na Wspólnej Szynie/. W tym czasie przerzutnik B8-5 bada stan sygnału Ssyn na wejściu D.

Jeżeli nie pojawił się Ssyn /nie została wykonana operacja/ przed końcem impulsu to na wyjściu przerzutnika pojawi się sygnał STO/, który wymusi wysłanie SsynL na Wspólną Szynę poprzez wystawienie AKC w B13-8.

Sztuczne potwierdzenie powoduje zdjęcie sygnału RQ/, który poprzez inwerter D11-8 zdejmie sygnał STO/ w przerzutniku B8-5.

Pojawienie się sygnału STO/ zapala jednocześnie bit TIME-OUT w rejestrze CSR co powoduje zgłoszenie przerwania jeżeli są dozwolone tzn. jeżeli w tym czasie bit IREN w CSR jest zapalony /stan "1"/.

3.4. Układ obejmowania magistrali Kasety.

Układ zawiera bramki typu UCY 7400 /E12/, UCY 7402 /E11/, UCY 7404 /D11, F12/, UCY 7406 /B4/, UCY 7408 /D13/, UCY 7410 /B13/, UCY 7437 /F13/ przerzutniki UCY 7474 /C11, C13, E13/ uniwibrator typu UCY 74123 /A13/ oraz układ UCY 74S424 /F8/. Podstawowym sygnałem żądania dostępu do magistrali jest wytworzony w układzie transformacji adresu sygnał ACT/. Sygnał ten powoduje powstanie sygnału RQ/ /F13-6/ jeżeli układ transformacji adresu nie wystawi sygnału ADC/. Czyli pakiet MI05 nie żąda dostępu do magistrali w przypadku operacji na rejestrach wewnętrznych. Sygnał RQ/ żądania dostępu do magistrali Kasety poprzez bramkę sumującą E12-6 dochodzi do wejścia przerzutnika E13-5. Na wejścia zegarowe przerzutników E13-5 i E13-8 podawany jest sygnał zegarowy BCLK/. Pierwsze po pojawieniu się sygnału RQ/ opadające zbocze BCLK/ wpisuje żądanie dostępu do magistrali do przerzutnika E13-5 a następne opadające zbocze BCLK/ powoduje wystawienie na wyjściu przerzutnika E13-8 zsynchronizowany sygnał żądania magistrali BREQ.

Układ obejmowania magistrali Kasety przystosowany jest do szeregowej arbitracji na magistrali Kasety. Jeżeli będzie wolna magistrala Kasety, tzn. na wejściu

=====  
bramki F12-5 pojawi się sygnał BPRN/ informujący, że  
żadna jednostka o wyższym priorytecie nie żąda dostępu  
do magistrali Kasety, wówczas żądanie BREQ spowoduje  
zdjęcie sygnału BPRO/ /F13-11/. Poza tym w chwili  
pojawienia się biernego sygnału BUSY/ na magistrali Kasety  
bramka B13-12 wypracowuje sygnał o poziomie "L", który  
zostaje wpisany przez pierwsze opadające zbocze BCLK/ do  
przerzutnika C11-9.

Stan tego przerzutnika powoduje wystawienie na wyjściu  
przerzutnika C11-5 sygnału IND, który przez inwerter B4-12  
pojawia się na magistrali Kasety jako aktywny sygnał BUSY/  
pakietu M105.

Sygnał IND powoduje uaktywnienie układu indykacji ark. 6  
oraz doprowadzany jest do wejścia bramki E12-2. Drugie  
wejście połączone jest z bramką E12-6 wypracowującą  
sumę logiczną sygnałów RQ i LOCK. Na wyjściu E12-3  
pojawia się sygnał AEN/ zezwolenia wystawienia adresów na  
magistralę Kasety. Sygnał ten wraz z RQ/ generuje na  
wyjściu bramki E11-10 sygnał ARQ dla układu potwierdzeń  
oraz poprzez inwerter D11-10 sygnał ARQ/ otwierający  
wzmocniacze szyny linii danych.

Jednocześnie sygnał AEN/ wyzwala uniwibrator A13-12,  
krócy po ok. 200 ns /opóźnienie ustawiane elementami R122  
i C3/ ustawia w przerzutniku C13-9 sygnał BCO/ zezwolenia  
wystawienia sygnałów protokołu przekazu danych na  
magistralę Kasety oraz wpisuje do przerzutnika C13-6 stan  
sygnału DTIP. W przypadku, gdy jest on aktywny spowoduje  
to ustawienie przerzutnika C11-9 w stan "L" i wystawia  
sygnał BUSY/. Jest to istotne podczas operacji DATIP na  
Wspólnej Szynie, gdy zachodzi konieczność utrzymania  
zajętości magistrali Kasety aż do zaniku sygnału BBSY  
Wspólnej Szyny.

Pojawienie się sygnału SSYN powoduje zdjęcie sygnału  
BCO/. Natomiast pojawienie się biernych sygnałów ACT/  
i ADC/ spowoduje zdjęcie sygnału RQ/ co oznacza  
zakończenie objęcia magistrali Kasety. W wyniku tego  
nastąpi zdjęcie sygnałów AEN/ i ARQ/. Jednocześnie stan  
RQ/ wpisany zostaje pierwszym opadającym zboczem BCLK/ do  
przerzutnika E13-5, który poprzez bramkę D13-3 powoduje  
zdjęcie BUSY/ i IND. Następne opadające zbocze BCLK/  
przepisuje ten stan do przerzutnika E13-8 powodując  
zdjęcie sygnału BREQ oraz wystawienie BPRO/.

Pakiet M105 posiada możliwość obejmowania na stałe  
magistrali Kasety poprzez ustawienie na "1" bitu LOK w  
rejestrze CSR. Sygnał LOK/ jest doprowadzony na drugie  
wejście bramki sumującej E12-6 i działa identycznie jak  
sygnał RQ/.

### 3.5. Zegar.

-----

Układ zegara /ark. 4./ zawiera bramki typu UCY7437 /F13/, obwód zegarowy typu UCY74S424 /F8/ oraz rezonator kwarcowy typu RS3011 9984KHz.

Umożliwia on wysyłanie na magistralę Kasety sygnałów zegarowych BCLK/ i CCLK/. Zródłem tych sygnałów jest układ F8 współpracujący z rezonatorem kwarcowym Kw.

Wypracowuje on dwa typy sygnałów :

- O2 /F8-6/ o częstotliwości 1109,33 KHz;
- Osc /F8-12/ o częstotliwości 9984 KHz.

Sygnał Osc może być podany poprzez bramkę F13-3 na linię CCLK/ przez zwarcie krosu G8-1,8.

Kros G8-4,5 umożliwia wystawienie sygnału zegarowego BCLK/ wypracowanego sygnałem Osc albo O2, których wyboru dokonuje się poprzez zwarcie właściwych krosów, odpowiednio G8-2,7 albo G8-3,6.

### 3.6. Układ przerwań.

-----

Układ przerwań pakietu M105 zapewnia przekazywanie sygnałów przerwaniowych z magistrali Kasety na magistralę Wspólna Szyna.

Zbudowany on jest z trzech zasadniczych układów:

- priorytetowego układu identyfikacji przerwań /rys. 7/;
- układu zgłaszania przerwań /rys. 3/;
- rejestru maski i przerwań INTRG /rys. 8/.

#### 3.6.1. Priorytetowy układ identyfikacji przerwań.

Układ zawiera bramki maskowania przerwań typu UCY7432 /E3, F2/ priorytetowy koder przerwań typu 74148 /D2/ i nadajniki wektora przerwaniowego na Wspólną Szynę typu KP559 IP1 /A9, D1/.

Kros przerwań F3 umożliwia podłączenie na wejścia bramek maskowania przerwań dowolnych ośmiu sygnałów z grupy INTO/, ... INTO/ oraz AUXO/. Na jedno wejście może być dołączony tylko jeden z tych sygnałów.

Ustalone krosem sygnały są iloczynowane z poszczególnymi bitami rejestru maski przerwań a następnie podawane przez rejestr-zatrząsk D3, E2 na priorytetowy koder przerwań. Wejście 7 kodera ma najwyższy priorytet, który maleje aż do wejścia 0. Koder wystawia na swoich wyjściach A0, A1, A2 numer aktywnego wejścia o najwyższym priorytecie. Stan wyjść kodera służy do wypracowania wektora przerwań /bity D02, D03, D04 / przesyłanego do minikomputera w chwili zgłaszania przerwań. Starsze bity podawanego wektora D06, D07, D08 można ustalać krosem A7 wg p.x.x . Koder wystawia także sygnał GS/ przy obecności niezamaskowanego sygnału przerwaniowego na wejściu.

MERA i Dokumentacja i program badań	STRONA	20
PIAP i prototypu pakietu M105.	STRON	34
W-wa i	NR.REJ.	5706
=====		

Sygnał GS/ podawany jest do układu zgłaszania przerwania. Przychodzący z układu zgłaszania przerwania sygnał VEC/ utrwała w rejestrze-zatrzaszku stan niezamaskowanych wejść przerwaniovych na czas zgłaszania przerwania. Zapobiega to przekłamaniom. Jednocześnie sygnał VEC otwiera nadajniki wektora A7, B7 /ark.7/ umożliwiając jego przesłanie na linie donych D02L, ..., D07L magistrali Wspólna Szyna. W przypadku pojawienia się sygnału TOT /TIME-OUT/, powoduje on dezaktywację kodera przerwania i wypracowuje wektor przerwania o najwyższym priorytecie.

### 3.6.2 Układ zgłaszania przerwania.

Układ przedstawiony na ark.3 daje pakietowi M105 możliwość zgłaszania żądania przydziału magistrali na jednej z czterech linii BR4L, ..., BR7L Wspólnej Szyny. Magistrala zostanie przydzielona adapterowi M105 jeśli będą spełnione warunki określone w "PDP-11 peripherals and interfacing handbook" /DEC 1971/ i w radzieckiej normie Wspólnej Szyny NM MPK po WT 34-80, grupa E65. Wtedy układy sterujące przydziałem magistrali umieszczone w procesorze wystawiają sygnał przyznania magistrali BG /na tym samym co BR poziomie /. Po otrzymaniu sygnału BG M105 wystawia sygnał SACK blokujący przepływ sygnału BG do następnych urządzeń w systemie minikomputera /BGout/ oraz zdejmuję BR. Procesor po otrzymaniu w ciągu 10µs SACK zeruje BG. Następnie zdejmuję sygnał BBSY /oraz sygnały adresowe i sterujące/. Wówczas M105 wystawia własne BBSY oraz zdejmuję SACK.

Układ zgłaszania przerwania rozpocznie swoje działanie jeżeli zostanie wypracowany przez bramkę C10-3 sygnał IRQ oraz zapalony jest bit IREN rejestru CSR /stan "1"/. Wówczas bramka C10-11 uaktywnia układ zgłaszania przerwania, który realizuje standardowe procedury zgłaszania przerwania na Wspólnej Szynie.

### 3.6.3 Rejestr maski i przerwania INTRG.

Rejestr INTRG służy do ustawiania maski dla sygnałów przerwaniovych na wejściu priorytetowego układu identyfikacji przerwania oraz do obserwacji ich stanu. Układ zbudowany jest z dwóch rejestrów typu UCY 74175 /C7, D7/ oraz wzmacniaczy szyny typu UCY 74S426 /E6, E7, F6, F7/. Wyjścia rejestru maski /C7 i D7/ podawane są na bramki maskujące /E3, F2/ w układzie identyfikacji przerwania oraz do wzmacniaczy szyny /E6, F6/. Stan wejść przerwaniovych z układu bramkowania przerwania jest przekazywany bezpośrednio do wzmacniaczy szyny /E7 i F7/. Rejestr maski jest zerowany sygnałem INITL /INI/ /Wspólnej Szyny. Zapewnia to zablokowanie wszystkich sygnałów wejściowych układu przerwania pakietu M105 po każdorazowym włączeniu systemu oraz po

=====

Każdym alarmie zasilania.

Zapis stanu linii danych D00, ..., D07 do rejestru maski następuje po przyjęciu sygnału WLIR z układu sygnałów rozkazowych.

Rejestr maski i przerwań INTRG jest odczytywany po przyjęciu z układu sygnałów rozkazowych sygnału RIR/, który aktywuje wszystkie wzmacniacze szyny /E6, E7, F6, F7/ podające 16-bitową informację na linie danych Wspólnej Szyny poprzez nadajniki tej magistrali /ark.1/.

### 3.7. Rejestr sterowania i stanu CSR.

-----

Układ zawiera rejestr typu UCY 74174 /B9/, przerzutnik typu UCY 7474 /C12-9/ oraz wzmacniacze szyny typu UCY 74S416 /B8, C9/.

Rejestr CSR umożliwia programowe określanie funkcji pakietu poprzez odpowiednie pięć pozycji bitowych.

Są to:

- CSR00 - bit FLAG wskaźnika wyjściowego, którego stan może być dołączony na polu krosowym F3 np. do linii AUX0/ lub do jednej z linii INTO/, ..., INT7/;
- CSR01 - bit IOM określający typ rozkazu na magistrali Kasety / urządzenia We/Wy lub pamięć /;
- CSR02 - bit LOK /LOCK/ trwałego objęcia magistrali Kasety;
- CSR06 - bit IREN zezwolenia przerwań;
- CSR07 - bit TOT /TIME-OUT/ przekroczenia dopuszczalnego czasu operacji na magistrali Kasety.

Bit CSR07 określony jest przez stan przerzutnika B8-9. Natomiast pozostałe bity określone są przez stany wyjść układu B8.

Zapis do wymienionych pozycji następuje po przyjęciu sygnału WLSR z układu sygnałów rozkazowych zaś ich zerowanie sygnałem INITL / INI/ / Wspólnej Szyny. Pozostałe pozycje monitorują stan wyspecyfikowanych sygnałów:

- CSR14 - bit PFSN statusu zasilania;
- CSR15 - bit IRQ żądania przerwań.

Odczyt z rejestru CSR następuje po przyjęciu z układu sygnałów rozkazowych sygnału RSR/. Sygnał ten aktywuje wzmacniacze szyny B8 i C9, które podają zawartość rejestru na wejścia odpowiednich nadajników sygnałów danych Wspólnej Szyny /ark.1/.

### 3.8. Sygnały zerowania i alarmu zasilania.

-----

Pakiet M105 odbiera z magistrali Wspólnej Szyny sygnał wstępnego zerowania INITL /INIL/ i wykorzystuje go do wewnętrznych zerowań. Odbiornik sygnału INITL A1-11 /typu KP559 IP2/ przesyła go poprzez inwertery B4-6 i B4-4 na pole krosowe B5, które umożliwia podanie tego sygnału na magistralę kasety jako INIT/ lub RESET/. Kros umożliwia także zerowanie wewnętrznych układów pakietu M105 sygnałem INIT/ odebrany z magistrali kasety.

Układ przekazu sygnałów zaniku zasilania zawiera układy typu UCY 7400 /E12/, UCY 7404 /F12/, KP559 IP1 /D12/. Układ wypracowuje na podstawie odebranych sygnałów MPRO/ i PFIN/ sygnały ACLO i DCLO, które wystawiają odpowiednio nadajniki D12-6 i D12-3 na magistralę Wspólna Szyna.

Nie jest on w stanie zapewnić wymaganych na Wspólnej Szynie odstępów czasowych pomiędzy pojawieniem się sygnałów ACLO i DCLO. Na rys. .... przedstawiono sekwencję przebiegów czasowych sygnałów alarmu zasilania. Wymagany czas  $t$  powinien być większy od 7ms natomiast

ACDC

norma BN-84/3105-03 na magistralę kasety ogranicza  $t$

MPRO

do przedziału od 2ms do 2,5ms.

Z tego względu w pakiecie MW30 konieczne będą zmiany stałej czasowej uniwibratora B1-12 wg dok. nr rej. 5047 poprzez odpowiedni dobór elementów R150 i C36.

Dla wersji docelowej, czyli pakietu MW32 problem ten praktycznie nie istnieje gdyż czas trwania tego sygnału zależy wyłącznie od użytych zasilaczy.

### 3.9. Układ indykacji.

-----

Układ ten zrealizowany na uniwibratorach typu UCY 74123 /A8/ i bramek typu UCY 7400 /B10/, UCY 7402 /E11/, KP559 IP1 /A9/ przedstawiono na ark.6.

Układ śledzi stan sygnału IND, którego źródłem jest układ obejmowania magistrali kasety.

Sygnał IND jest wystawiany w momencie obejmowania magistrali kasety przez pakiet M105. Uniwibratory A8 dla pojedynczych operacji generują impulsy rzędu ułamka sekundy, które powodują świecenie diody elektroluminescencyjnej D3 na płycie czołowej pakietu.

Układ zapewnia migotanie diody w przypadku ciągłych operacji /transmisji/ na magistralę kasety.

Ciągłe świecenie się diody następuje w przypadku trwałego objęcia magistrali kasety /bit LOCK w CSR/.



#### 4. Dołączanie urządzeń zewnętrznych.

=====

##### 4.1. Dołączenie do magistrali Wspólna Szyna.

-----

Dołączenie minikomputera do pakietu M105 umożliwia specjalny kabel wykonany ze sznura interfejsu typu WS 15-00686-05. Jeden koniec kabla zakończony jest standardową płytką złącza interfejsu Wspólna Szyna a drugi dwoma złączami szufladowymi typu ELTRA 8.71.037.04.4.1.1.00.1. dołączanymi do złącz C i D pakietu. Połączenia powinny być zgodne z Tabl. 3 i 4.

##### 4.2. Dołączenie do magistrali Kasety.

-----

Sygnały standardowe magistrali Kasety wymagają polaryzacji zewnętrznej. W kasetach INTEL DIGIT-PROWAY rezystory polaryzujące znajdują się na pakiecie kontroli MW30. W aplikacjach nie stosujących tego pakietu należy zewnętrznie zapewnić polaryzację sygnałów, zgodnie z BN-84/3105-03.

Następujące sygnały złącza B wymagają obsługi:

MPRO/	, PFIN/	, PFSN/	- źródłem jest pakiet MW30.
			Jeżeli pakiet ten nie jest stosowany, wejścia tych sygnałów pozostawić wolne;
+5VB			- w przypadku braku zasilania baterijnego należy zapewnić zasilanie linii +5VB.

#### 5. Połączenia krosowe na pakiecie.

=====

Wyszczególniono połączenia krosowe pakietu M105 oraz opisano działanie pakietu dla poszczególnych połączeń.

- Kros K1 - wystawiania sygnałów zegarowych na magistralę kasety:
- 1 - 8 - wystawienie sygnału zegarowego na linię CCLK/;
  - 2 - 7 - podanie sygnału oscylatora na bramkę F13-3;
  - 3 - 6 - podanie sygnału O2 z układu F8-6. na bramkę F13-8;
  - 4 - 5 - podanie sygnału z bramki F13-8 na linię BCLK/.
- Kros B5 - dołączenia sygnałów inicjacji:
- 5 - 12 - podanie sygnału INIT/ na wewnętrzny sygnał INI/ służący do zerowania układów pakietu;
  - 6 - 11 - podanie sygnału INITL ze Wspólnej Szyny na linię INIT/ magistrali Kasety;
  - 7 - 10 - podanie sygnału INITL ze Wspólnej Szyny na linię RESET/ magistrali kasety;

8 - 9 - podanie sygnału INITL ze Wspólnej Szyny na linię RESET/ magistrali kasety, z możliwością zerowania układów pakietu sygnałem RESET/.

Kros A7 - ustalania zakresu wartości wektora przerwań:

Tabl. 9.

Pole Krosowe A7				
X	1-16	2-15	3-14	4-13
0	rozwarne	rozwarne	rozwarne	rozwarne
1	rozwarne	rozwarne	rozwarne	zwarte
2	rozwarne	rozwarne	zwarte	rozwarne
3	rozwarne	zwarte	rozwarne	zwarte
4	zwarte	rozwarne	rozwarne	rozwarne
5	zwarte	rozwarne	rozwarne	zwarte
6	zwarte	rozwarne	zwarte	rozwarne
7	zwarte	rozwarne	zwarte	zwarte

Uwaga.

Znak X w tabl. 9 oznacza pozycję X wektora przerwań z tabl. 7.

Kros A7 - wyboru poziomu przerwań:

- 5 - 12 - pakiet może zgłaszać przerwanie na poziomie BR7;
- 6 - 11 - pakiet może zgłaszać przerwanie na poziomie BR6;
- 7 - 10 - pakiet może zgłaszać przerwanie na poziomie BR5;
- 8 - 9 - pakiet może zgłaszać przerwanie na poziomie BR4.

6. Zestawienie materiałów.

Tabl. 10.

Lp.	Ilość	Nazwa zespołu lub części	Cecha, znak norma	Oznaczenie na rys.	Producent
1	4	układ scalony	UCY 7400	B10, C2, C10, E12	CEMI
2	4	układ scalony	UCY 7402	B11, D4, E1, E11	CEMI
3	4	układ scalony	UCY 7404	A10, C1, D11, F12	CEMI
4	1	układ scalony	UCY 7406	B4	CEMI
5	1	układ scalony	UCY 7408	B2	CEMI
6	2	układ scalony	UCY 7410	B1, B13	CEMI
7	1	układ scalony	UCY 7437	F13	CEMI
8	5	układ scalony	UCY 7474	B12, C11, C12, C13, E13	CEMI
9	2	układ scalony	UCY 7475	D3, E2	CEMI
10	2	układ scalony	UCY 74123	A8, A13	CEMI
11	1	układ scalony	UCY 74174	B9	CEMI
12	2	układ scalony	UCY 74175	C7, D7	CEMI
13	2	układ scalony	UCY 74S416	B8, C9	CEMI
14	1	układ scalony	UCY 74S424	F8	CEMI
15	14	układ scalony	UCY 74S426	D6, E4-E8 F1, F4-F7 F9-F11	CEMI
16	5	układ scalony	TM 622	C3-C6, D5	WRL
17	1	układ scalony	K 155 IW1	D2	ZSRR
18	2	układ scalony	K 555 LL1	E3, F2	ZSRR
19	8	układ scalony	K 559 IP1	A9, A12, B6, D1, D8, D12, E9, E10	ZSRR
20	11	układ scalony	K 559 IP2	A1-A6, A11, B3, C8, D9, D10	ZSRR
21	1	rezystor	MłT 0,125 56 5%	R119	OMIG
22	56	rezystor	MłT 0,125 147 2%	R1-56	OMIG
23	1	rezystor	MłT 0,125 200 5%	R126	OMIG
24	58	rezystor	MłT 0,125 301 2%	R57-114	OMIG
25	1	rezystor	MłT 0,125 490 5%	R129	OMIG
26	6	rezystor	MłT 0,125 1K 5%	R118, R120, R121, R123, R127, R130	OMIG
27	5	rezystor	MłT 0,125 2,2K 5%	R115-117, R131, R132	OMIG
28	1	rezystor	MłT 0,125 4,7K 5%	R122	OMIG
29	3	rezystor	MłT 0,125 30K 5%	R124, R125, R128	OMIG
30	1	Kondensator	KFPm 68pF/63V	C3	CERAD

24

Tabl. 10 cd.

Lp.	ilość	Nazwa zespołu lub części	Cecha, znak norma	Oznaczenie na rys.	Produ- cent
31	2	kondensator	KFPm 470pF/63V	C1, C2	CERAD
32	1	kondensator	KFPm 1nF/63V	C5	CERAD
33	3	kondensator	KFPm 1,5nF/63V	C8, C10, C11	CERAD
34	39	kondensator	KFPm 47nF/63V	C14-C52	CERAD
35	4	kondensator	158D 33uF/25V	C6, C7, C12 C13	CERAD
36	2	dioda	BAVP 10	D1, D2	CEMI
37	1	dioda luminesc	CQYP 431	D3	CEMI
38	1	rez. kwarcowy	RS-3011-9984KHz	K1	OMIG
39	5	podst.16-styk.	Tx 7816	C3-C6, D5	CSSR
40	3	przeł.4-styk.		B5, B7, H7	
41	1	przeł.8-styk.		A7	
42	2	złącze pośr.	8.11.096.02.3 5.000.1		ELTRA
43	2	złącze szufladowe	8.81.037.04.4 1.1.00.1		ELTRA
44	2	złącze szufladowe	8.71.037.04.4 1.1.00.1		ELTRA
45	1	sznur interfejsu.	WS 15-005686-06		ERA
46	18	kołek do owijania	styk gniazda 821 typ C1	F3	ELTRA

7. Program badań prób środowiskowych prototypu.  
=====

7.1.1 Badanie należy przeprowadzić w następujących warunkach / warunki normalne użytkownika / jeżeli w programie nie podano inaczej.

- temperatura otoczenia +5 °C do 55 °C
- wilgotność względna 5 % do 95 %
- ciśnienie atmosferyczne 80kPa do 120kPa
- natężenie zewnętrznych pól magnetycznych do 400 A/m
- skład atmosfery bez agresywnych par i gazów
- drgania o amplitudzie 0,35 mm  
o częstotliwości 10 Hz do 35 Hz
- udary nie występują
- napięcia zasilania + 5V +/-1%  
+ 5VB +/-1%  
+12V +/-1%

7.1.2 Normy i dokumenty związane.

7.1.2.1 Zdecentralizowany mikroprocesorowy system automatyki kompleksowej MIR-PROWAY.

Założenia techniczne nr rej. 4972 .

7.1.2.2 PN-83/T-42106 -Urządzenia komputerowe. Ogólne wymagania i badania.

7.1.2.3 PN-84/E-04631 Wyroby elektrotechniczne próby środowiskowe.

7.2. Harmonogram badań pakietu M105.

Tabl. 11.

Lp.	Rodzaj badań	Nr pkt. wymagań	Nr pkt. metody badań
1	Sprawdzenie kompletności	7.3.1	7.4.1
2	Sprawdzenie poprawności montażu	7.3.2	7.4.2
3	Sprawdzenie funkcjonalności	7.3.3	7.4.3
4	Sprawdzenie poboru prądu	7.3.4	7.4.4
5	Sprawdzenie wytrzymałości elektr. izol.	7.3.5	7.4.5
6	Sprawdzenie rezystancji izolacji	7.3.6	7.4.6
7	Sprawdzenie odporności na ciepło	7.3.7	7.4.7
8	Sprawdzenie wytrzymałości na gorąco	7.3.8	7.4.7
9	Sprawdzenie odporności na wilgoć	7.3.9	7.4.7
10	Sprawdzenie odporności na zimno	7.3.10	7.4.7
11	Sprawdzenie wytrzymałości na zimno	7.3.11	7.4.7
12	Sprawdzenie odporności na wibracje	7.3.12	7.4.8
13	Sprawdzenie wytrzymałości na wibracje	7.3.13	7.4.9
14	Sprawdzenie wytrzymałości na udary	7.3.14	7.4.10
15	Sprawdzenie ciągłości pracy	7.3.15	7.4.11

### 7.3. Wymagania techniczne.

-----

#### 7.3.1 Kompletność:

- płyta czołowa pakietu MI05;
- płyta drukowana z elementami wykonana wg dokumentacji prototypu;
- kabel interfejsu SM EMC/MI05 wykonany wg dokumentacji prototypu.

#### 7.3.2 Poprawność montażu.

- montaż elementów powinien być zgodny z dokumentacją prototypu;
- powłoki ochronne nie powinny wykazywać uszkodzeń i braków;
- punkty lutownicze powinny zapewnić trwałe połączenie mechaniczne i elektryczne oraz być zabezpieczone organicznym pokryciem ochronnym;
- połączenia okrętne i zaciskowe powinny zapewniać trwałe połączenie mechaniczne i elektryczne. Mechaniczne i elektryczne własności tych połączeń powinny być zgodne z normami przedmiotowymi na połączenia okrętne i zaciskowe.

#### 7.3.3 Funkcjonalność.

Pakiet powinien pracować poprawnie, zgodnie z założeniami zawartymi w dokumentacji prototypu. Szczegółowy sposób badania podany jest w instrukcji programu kontrolno-testującego.

#### 7.3.4 Wartości prądu pobierane z zasilacza:

- 7.3.4.1 +5V powinna wynosić ...<sup>3,5A</sup>... ;
- 7.3.4.2 +5VB powinna wynosić ...<sup>55mA</sup>... ;
- 7.3.4.3 +12V powinna wynosić ...<sup>5mA</sup>... .

#### 7.3.5 Wytrzymałość elektryczna izolacji dla obwodów zasilan pakietu względem obudowy mechanicznej powinna być nie mniejsza od 500V /wartość skuteczna/, 50Hz.

#### 7.3.6 Rezystancja izolacji obwodów zasilan pakietu względem obudowy mechanicznej powinna być nie mniejsza niż 20M $\Omega$ .

#### 7.3.7 Odporność na ciepło.

Pakiet powinien pracować poprawnie w trakcie próby polegającej na przebywaniu urządzenia przez 6h w temperaturze 55 C jak i po okresie 4h reklimatyzacji. Szybkość zmian nie może być większa niż 1 C/min. .

#### 7.3.8 Wytrzymałość na gorąco.

Pakiet powinien pracować poprawnie po próbie polegającej na przebywaniu urządzenia przez okres 8h w temperaturze 70 C +/- 3 C jak i po 4h reklimatyzacji. Szybkość zmian temperatury nie większa niż 1 C/min. / prCba Bb PN-84/E-04602 /.

MERA I Dokumentacja i program badań	I STRONA	30
PIAP I prototypu pakietu M105.	I STRON	34
W-wa I	I NR.REJ.	5706
=====		

#### 7.3.9 Odporność na wilgoć.

Pakiet powinien działać poprawnie w trakcie próby polegającej na umieszczeniu pakietu przez okres 4 dób w otoczeniu o temperaturze 40 C i wilgotności 93% . Sprawdzenie poprawności testem ciągłym w trakcie próby i po 6h reklimatyzacji.  
/ Próba Ca PN-84/E-04603 /.

#### 7.3.10 Odporność na zimno.

Pakiet powinien pracować poprawnie w trakcie próby polegającej na umieszczeniu pakietu przez okres 2h w otoczeniu +5 C +/-2 C i 4h reklimatyzacji. Szybkość zmian temperatury nie powinna być większa niż 1 C/min. .

#### 7.3.11 Wytrzymałość na zimno.

Pakiet powinien pracować poprawnie w trakcie próby polegającej na umieszczeniu pakietu przez okres 8h w otoczeniu -25 C +/-3 C i po 4h reklimatyzacji. /Próba Ab PN-84/E-04601/.

#### 7.3.12 Odporność na wibracje.

Pakiet w pozycji normalnej powinien pracować poprawnie przy narażaniu na wibracje sinusoidalne o częstotliwości 5 - 80 Hz i przyspieszeniem 2,5 m/s<sup>2</sup>

#### 7.3.13 Wytrzymałość na wibracje.

Pakiet powinien pracować poprawnie po próbie polegającej na narażeniu w pozycji normalnej pracy na wibracje sinusoidalne o częstotliwości 10-80 Hz, amplitudzie 0,15 mm i przyspieszeniu 19,6 m/s<sup>2</sup> przez okres 1,5h .

#### 7.3.14 Wytrzymałość na udary.

Pakiet powinien pracować poprawnie po próbie polegającej na poddaniu pakietu udom mechanicznym wielokrotnym w kształcie połowy sinusoidy o przyspieszeniu szczytowym am= 98 m/s<sup>2</sup> dla każdego z trzech wzajemnie prostopadłych kierunków. Próbę przeprowadza się dla pakietu w opakowaniu transportowym

#### 7.3.15 Ciągłość pracy.

Pakiet powinien pracować poprawnie w czasie 200h ciągłej pracy.

#### 7.4. Metody badań.

7.4.1 Sprawdzenie kompletności pakietu metodą oględzin na zgodność z wymaganiami pkt. 8.3.1 .

7.4.2 Sprawdzenie wymagan pkt.8.3.2 przeprowadzić metodą oględzin na zgodność wykonania pakietu z dokumentacją prototypu. Wymiary sprawdzić przy pomocy uniwersalnych narzędzi warsztatowych lub przez sprawdzenie współpracy z kasetą.



MERA   Dokumentacja i program badań	STRONA	31
PIAP   prototypu pakietu M105.	STRON	34
W-wa	NR.REJ.	5706
=====		

7.4.3 Sprawdzenie funkcjonalności pakietu przeprowadzić stosując test badań.

7.4.3.1 Wykaz aparatury i przyrządów niezbędnych do badań :

- Kasety INTEL DIGIT-PROWAY / MW30, ML30 /;
- sprawdzany pakiet M105 ;
- sznur interfejsu SM/M105 ;
- minikomputer SM1300/P z załadowanym do pamięci EPROM programem testowym ;
- drukarka DZM-180 KSR ;
- komora klimatyczna ;
- próbnik przebicia ;
- megaomomierz induktorowy ;
- wstrząsarka udarowa ;
- wstrząsarka wibracyjna ;
- oscyloskop .

7.4.3.2 Testowanie pakietu.

Test SRB2 pakietu M105 jest wykonywany bez udziału operatora . Sprawdza on prawidłowość działania rejestrów wewnętrznych oraz generuje wszelkie możliwe wartości i zapisuje je do pamięci kasety następnie odczytuje i sprawdza poprawność operacji i stan pakietu M105. Wszystkie pojawiające się błędy i stany, zajętości magistrali kasety są sygnalizowane odpowiednimi komunikatami na drukarce. Po zakończeniu jednego przejścia testu rozpoczyna on samoczynnie następne przejścia.

7.4.4 Sprawdzenie poboru prądu.

Badanie przeprowadza się przez pomiar prądu pobieranego przez pakiet z zasilaczy wewnętrznych w trakcie sprawdzania działania. Jest to prąd pobierany z magistrali kasety przy znamionowej wartości napięcia. Pomiar należy wykonać z dokładnością  $\pm 1,5\%$  . Pobór prądu nie powinien przekraczać 110% wartości nominalnej podanej w 8.3.4 .

7.4.5 Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji.

Sprawdzenia należy dokonać przy pomocy transformatora probierczego o mocy co najmniej 250VA. Napięcie probiercze należy zwiększać płynnie do wartości nominalnej w czasie nie krótszym niż 30s. Czas przyłożenia napięcia nominalnego do miejsca sprawdzenia 1 min. Pomiaru dokonać między zwartymi stykami dla obu złącz magistrali kasety a obudową . Oznaką wady izolacji jest mały wzrost prądu transformatora probierczego. Wynik badania należy uznać za pozytywny jeżeli we wszystkich próbach nie stwierdzi się wad izolacji.

7.4.6 Sprawdzenie rezystancji izolacji.

Pomiar rezystancji izolacji / p. 8.3.8 wymagan / należy przeprowadzić przy pomocy megaomomierza induktorowego 500V. Pomiaru należy dokonać między zwartymi stykami dla obu złącz magistrali kasety a obudową. Wynik badania uznać za pozytywny jeżeli rezystancja

MERA I Dokumentacja i program badań	I STRONA	32
PIAP I prototypu pakietu M105.	I STRON	34
W-wa I	I NR.REJ.	5706
=====		

izolacji będzie ni mniejsza niż 20 MOhm.

- 7.4.7 Sprawdzenie wymagań klimatycznych 8.3.7, 8.3.8, 8.3.9, 8.3.10 przeprowadzić zgodnie z w/w punktami i wymaganiami normy PN-84/E-04631. Wynik próby należy uznać za pozytywny jeżeli w czasie próby lub po próbie nie wystąpił błąd trwały a oględziny nie wykazały śladów korozji. Ponadto muszą być spełnione wymagania na rezystancję i wytrzymałość izolacji po próbie odporności na wilgoć.
- 7.4.8 Sprawdzenie odporności na wibracje.  
Badania należy przeprowadzić wg prób odporności na wibracje sinusoidalne próba FcA PN-84/E-04605/02 Sprawdzenia i pomiary wykonać dla podzakresów częstotliwości 5-10, 10-20, 20-30, 30-40, 40-50, 50-60, 60-80. Kondycjonowanie wstępne przeprowadzić w normalnych warunkach atmosferycznych pomiaru przez okres 2h . Pomiar częstotliwości Wibracyjnych należy przeprowadzić w czasie Kondycjonowania. Wyniki prób uznać za pozytywny jeżeli w czasie próby nie wystąpił błąd lub uszkodzenie.
- 7.4.9 Sprawdzenie wytrzymałości na wibracje.  
Badanie należy przeprowadzić wg prób wytrzymałości wyrobów na wibracje sinusoidalne próba FcA PN-84/E-04605/02 . Kondycjonowanie wstępne wykonać w normalnych warunkach atmosferycznych pomiaru przez okres 2h . Dopuszcza się odstępstwa podane w powyższej normie oraz :  
- wykonanie pomiarów wibracyjnych przy niezasilanym pakiecie;  
- wykonanie pomiarów tylko dla pozycji normalnej pracy.  
Wynik próby należy uznać za dodatni jeżeli w czasie sprawdzenia poprawności pracy nie wystąpił błąd trwały lub uszkodzenie.
- 7.4.10 Sprawdzenie wytrzymałości na udary.  
Sprawdzenie wymagania 8.3.14 przeprowadzić wg metody wykonywania prób wytrzymałościowych na udary mechaniczne próba EbA PN-84/E-04605/02. Kondycjonowanie wstępne należy przeprowadzić w normalnych warunkach atmosferycznych pomiaru przez okres 2h. Po zakończeniu próby przeprowadzić sprawdzenie poprawności działania pakietu. Wynik próby należy uznać za pozytywny jeżeli nie wystąpił błąd trwały i nie wystąpiło uszkodzenie.
- 7.4.11 Sprawdzenie ciągłości pracy.  
Sprawdzenie należy przeprowadzić poddając pakiet eksploatacji ciągłej. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-84/E-04602  
a/ 8h w temperaturze normalnej ;  
b/ 8h w temperaturze +5 C;  
c/ 8h w temperaturze +55 C i wilgotności względnej 60%.

MERA | Dokumentacja i program badań  
PIAP | prototypu pakietu M105.  
W-wa |

| STRONA 33  
| STRON 34  
| NR.REJ. 5706

=====

podczas pozostałych godzin pracę pakietu należy sprawdzać w warunkach normalnych. Jeżeli w czasie prób i po próbach pakiet pracuje prawidłowo i nie wystąpił błąd trwały oraz uszkodzenie to wynik próby uznaje się za pozytywny.

7.5. Zakres badań pełnych i niepełnych dla pakietu MI05.

Tabl. 12.

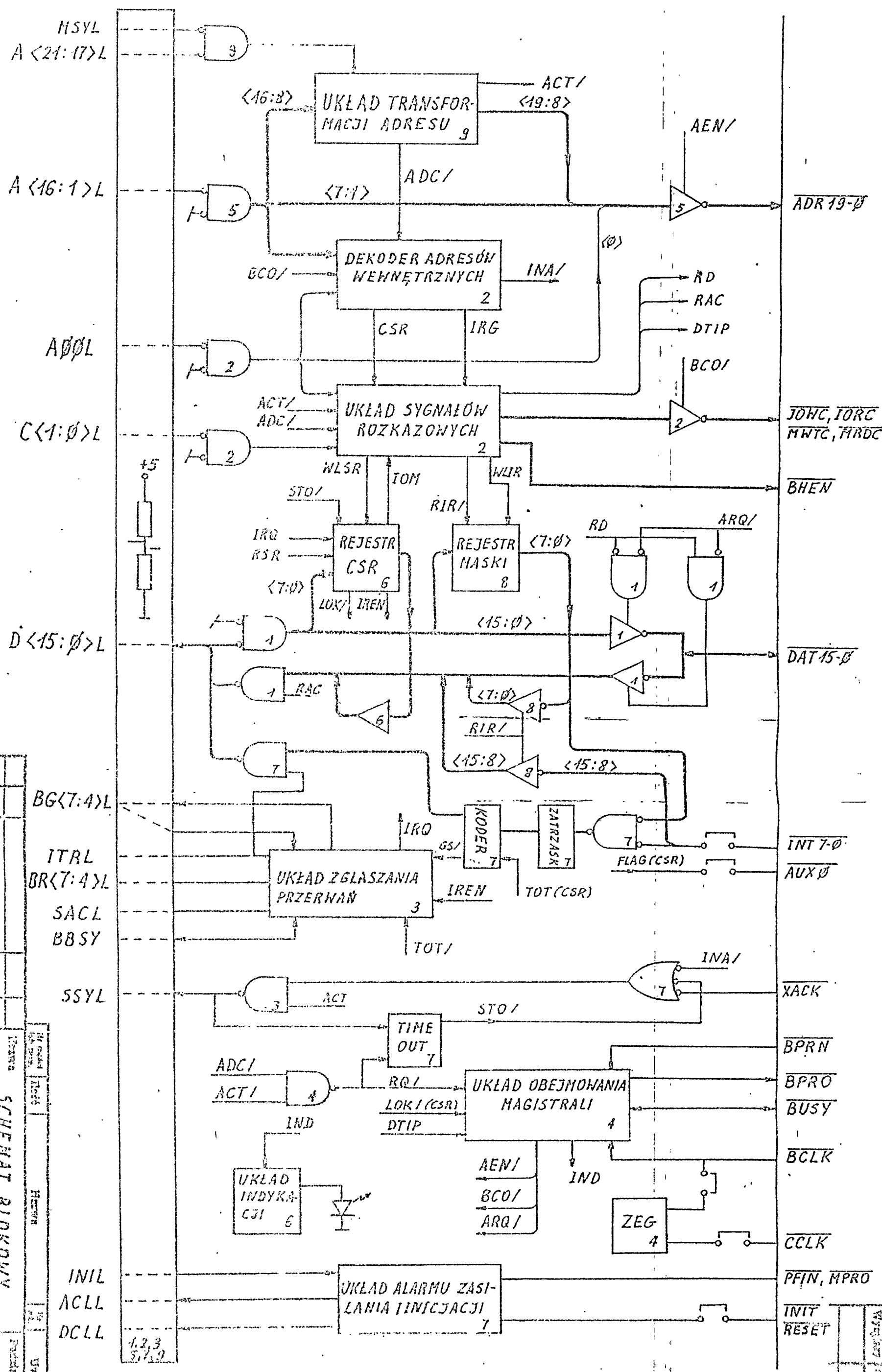
Lp.	Nazwa badania	Badania pełne	Badania niepełne
1	Oględziny	+	+
2	Funkcjonalność	+	+
3	Sprawdzenie poboru prądu	+	+
4	Sprawdzenie wytrzymałości	+	-
5	Sprawdzenie rezystancji izolacji	+	-
6	Sprawdzenie wymagań klimatycznych	+	*/
7	Odporność na wibracje	+	-
8	Wytrzymałość na wibracje	+	-
9	Wytrzymałość na udary	+	-
10	Ciągłość pracy	+	-

\*/ Badanie odporności na ciepło.

8. Program odporności na zakłócenia elektromagnetyczne.

Badania odporności na zakłócenia elektromagnetyczne należy przeprowadzić po ukończeniu wszystkich badań pakietu. Pomiary należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami określonymi w PN-86/E-06600 "Automatyka i pomiary przemysłowe. Kompatybilność elektromagnetyczna urządzeń. Ogólne wymagania i badania." dla następujących zagadnień:

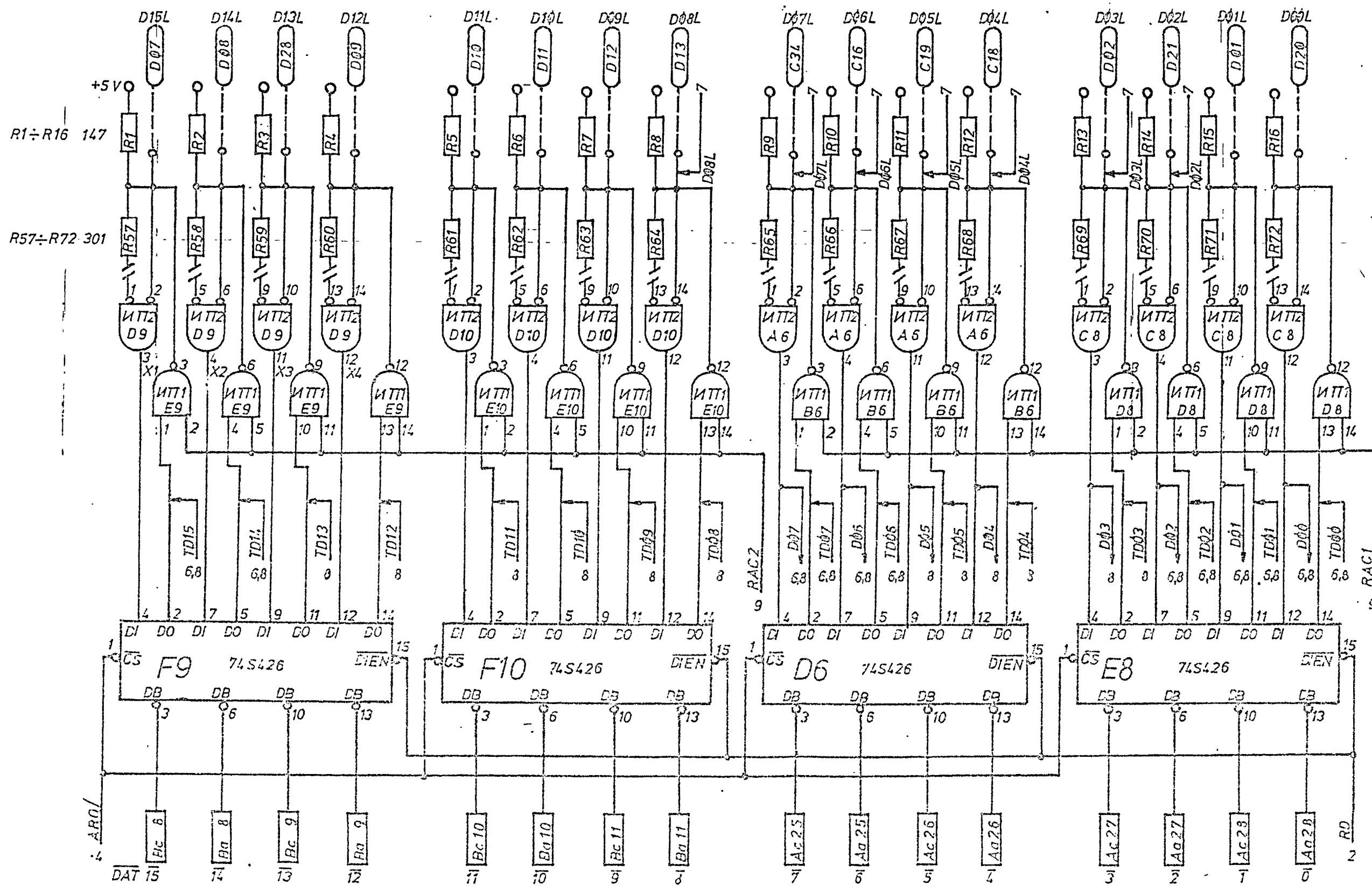
1. Pomiar odporności pakietu MI05 na zakłócenia impulsowe nanosekundowe 5/50ns :
  - od strony obwodu sieciowego SN10;
  - od strony obwodu interfejsowego SE10.
2. Pomiar odporności na zakłócenia impulsowe dużej energii 1,2/50µs od obwodu sieciowego SN30, SS30.
3. Pomiar odporności na zaniki napięcia sieci zasilającej SS70.
4. Odporność na wyładowania elektryczności statycznej SE80.



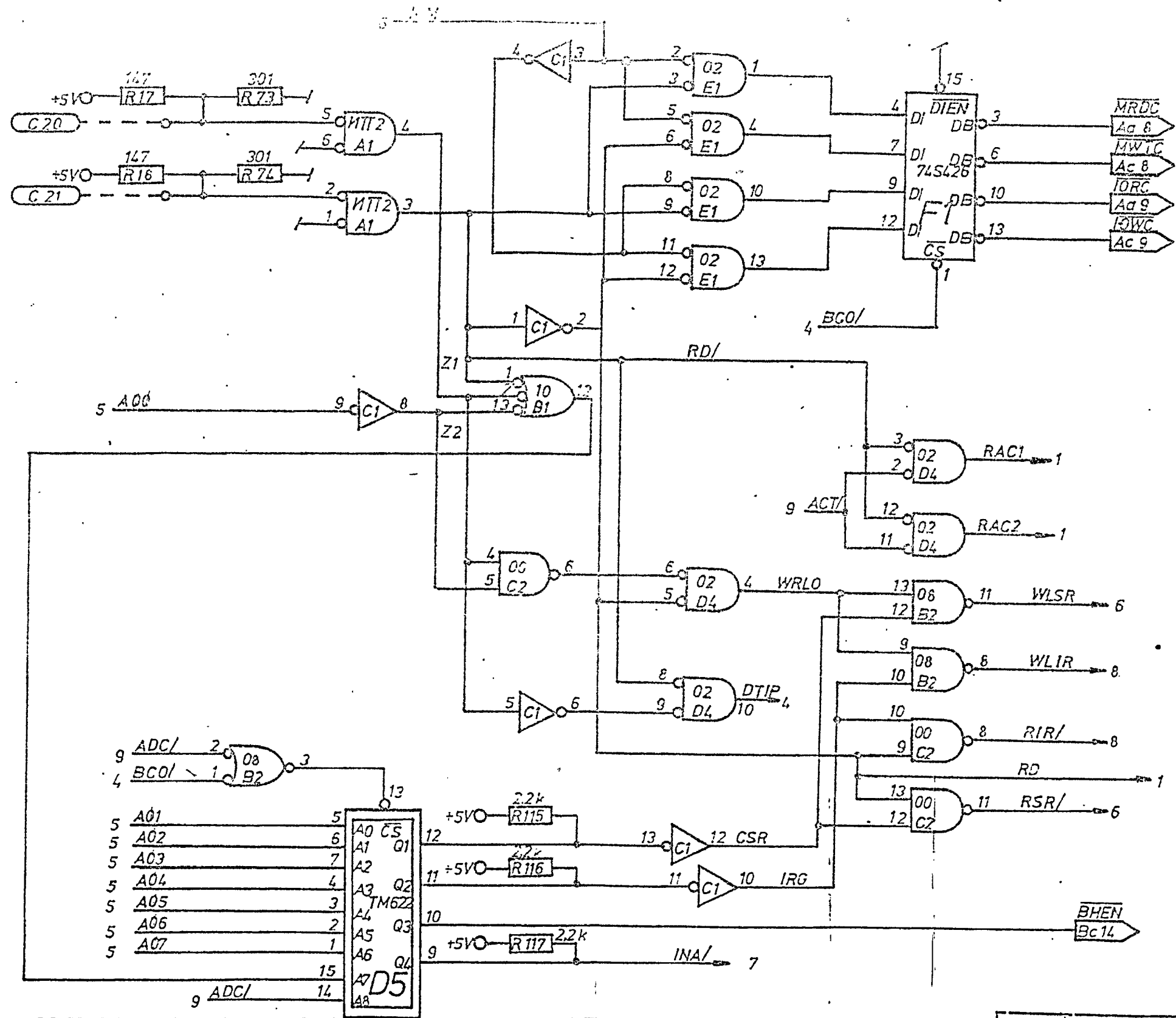
**SCHEMAT BUDOWY  
PAKIETU M105**

Symbol	Opis	Wzrost	Waga	Wymiary	Wskazania
MSYL	MSYL				
A <21:17>L	A <21:17>L				
A <16:1>L	A <16:1>L				
A0ØL	A0ØL				
C <1:0>L	C <1:0>L				
D <15:0>L	D <15:0>L				
BG <7:4>L	BG <7:4>L				
ITRL	ITRL				
BR <7:4>L	BR <7:4>L				
SACL	SACL				
BBSY	BBSY				
SSYL	SSYL				
INIL	INIL				
ACLL	ACLL				
DCLL	DCLL				

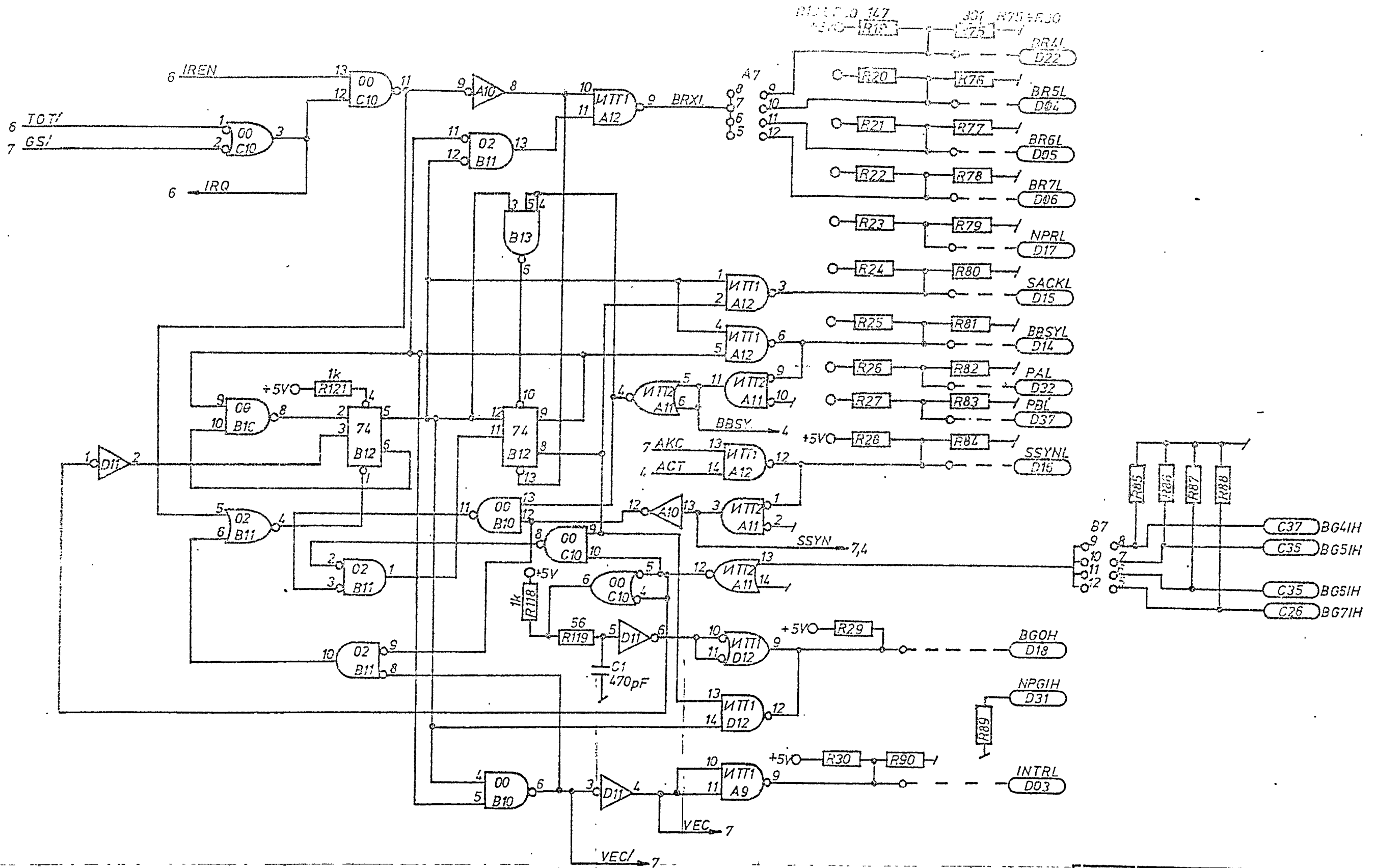
Wymiary	Odczytki



Nr części lub rozp.		Ilość	Nazwa	Nr ark.	Uwagi
			Nazwa	Podziałka	
			UKŁAD PRZEKAZU SYGNAŁÓW DANYCH		
			Część		
Projek. i rys.	Wzrost	Podpis	Data	Zastępuje rys. Nr	Nr ark.
Treść zmiany				Zastępuje przez rys. Nr	Nr rys. zast.
Projektował				Nr rysunku	
Weryfikował					
Opis					

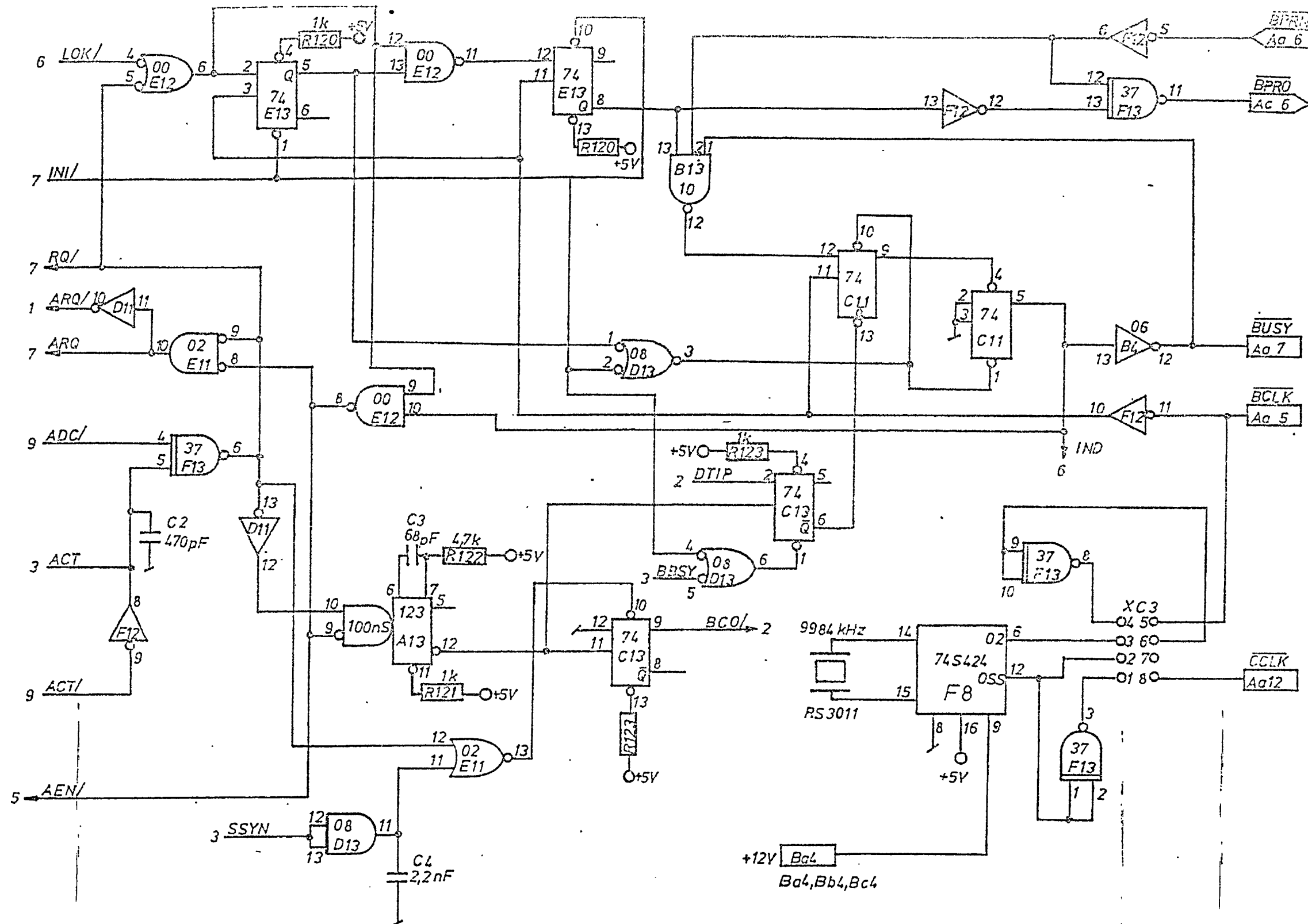


Nr części lub zast.		Ilość	Nazwa	Nr ark.	Uwagi
Nazwa					Podziałka
UKŁAD SYGNAŁÓW ROZKAZOWYCH					Ciężar
Insk. zmiany	Nos. zmiana	Treść zmiany	Podpis	Data	Nr ark.
Projektował					Nr rys. zest.
Konstruował					Nr części
Kreślił					
Sprawdził					
Kier. Prac.					
Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów Warszawa					
					12

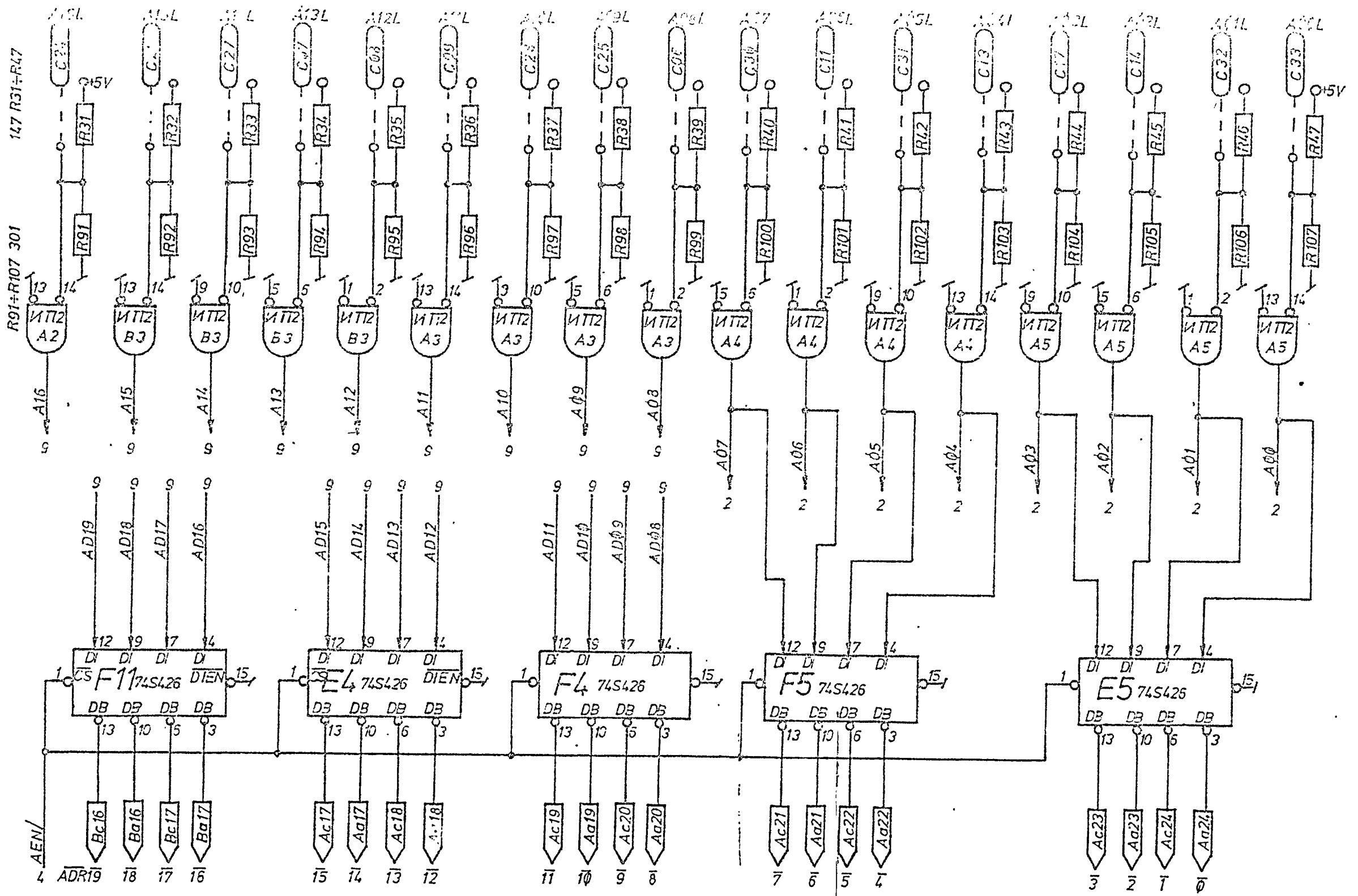


Nr części lub zast.		Ilość	Nazwa	Nr ark.	Uwagi
Nazwa					Podziałka
UKŁAD ZGŁASZANIA PRZERWAŃ					Ciężar
Projek. zmiany	Il. zmian	Treść zmiany	Podpis	Data	Nr ark.
Projektował					Nr rys. zest.
Konstruował					Nr rysunku
Kreślił					Nr części
Sprawdził					
Kier. Prac.					
Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów Warszawa					/3

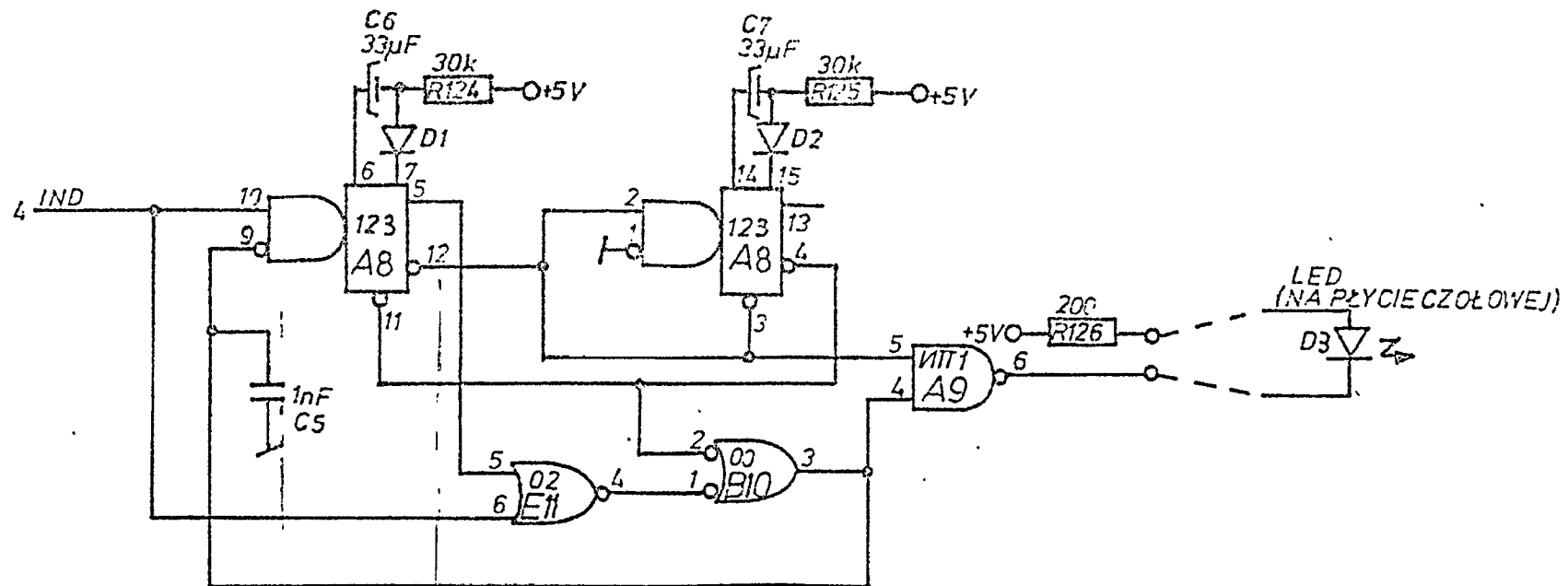
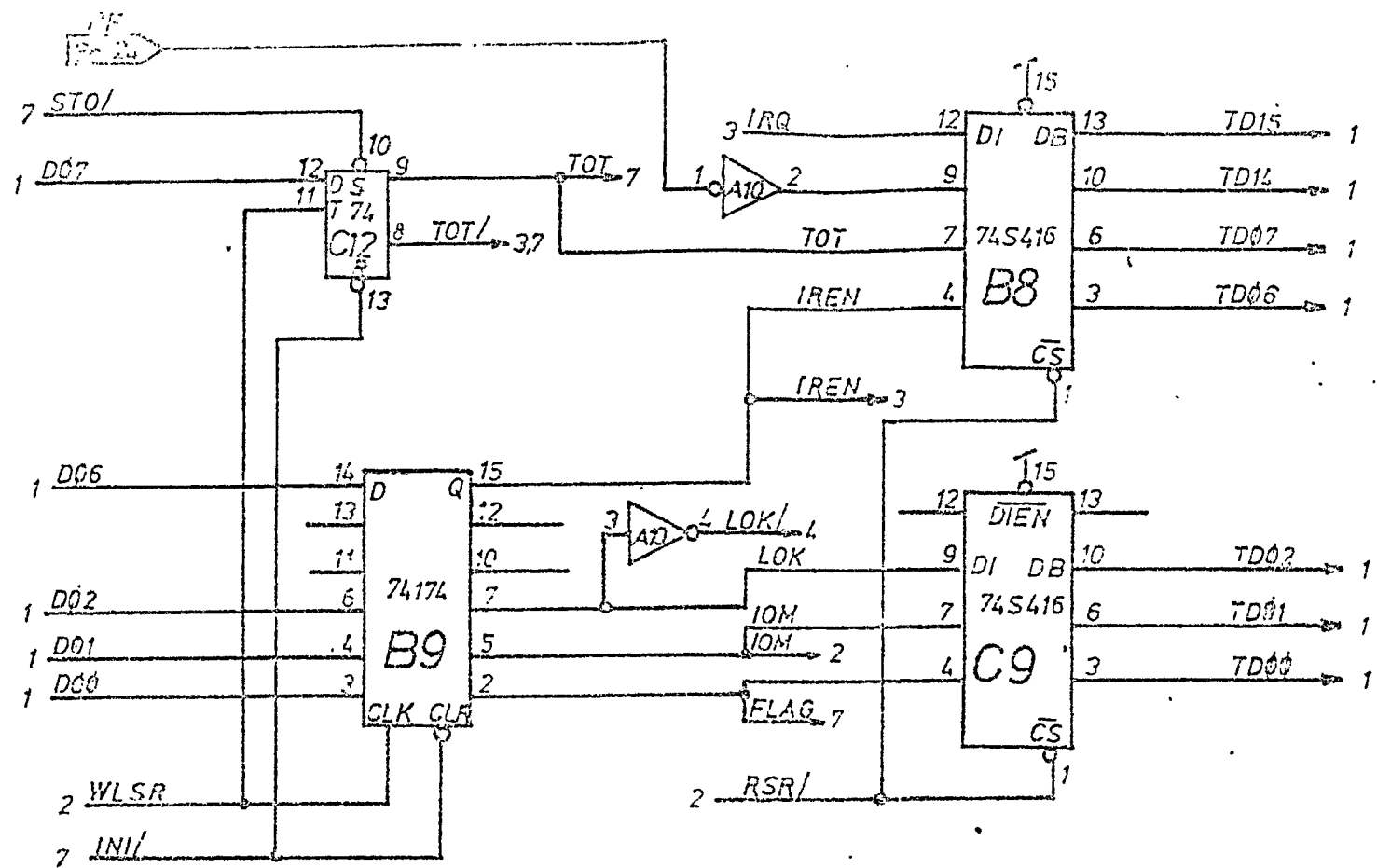




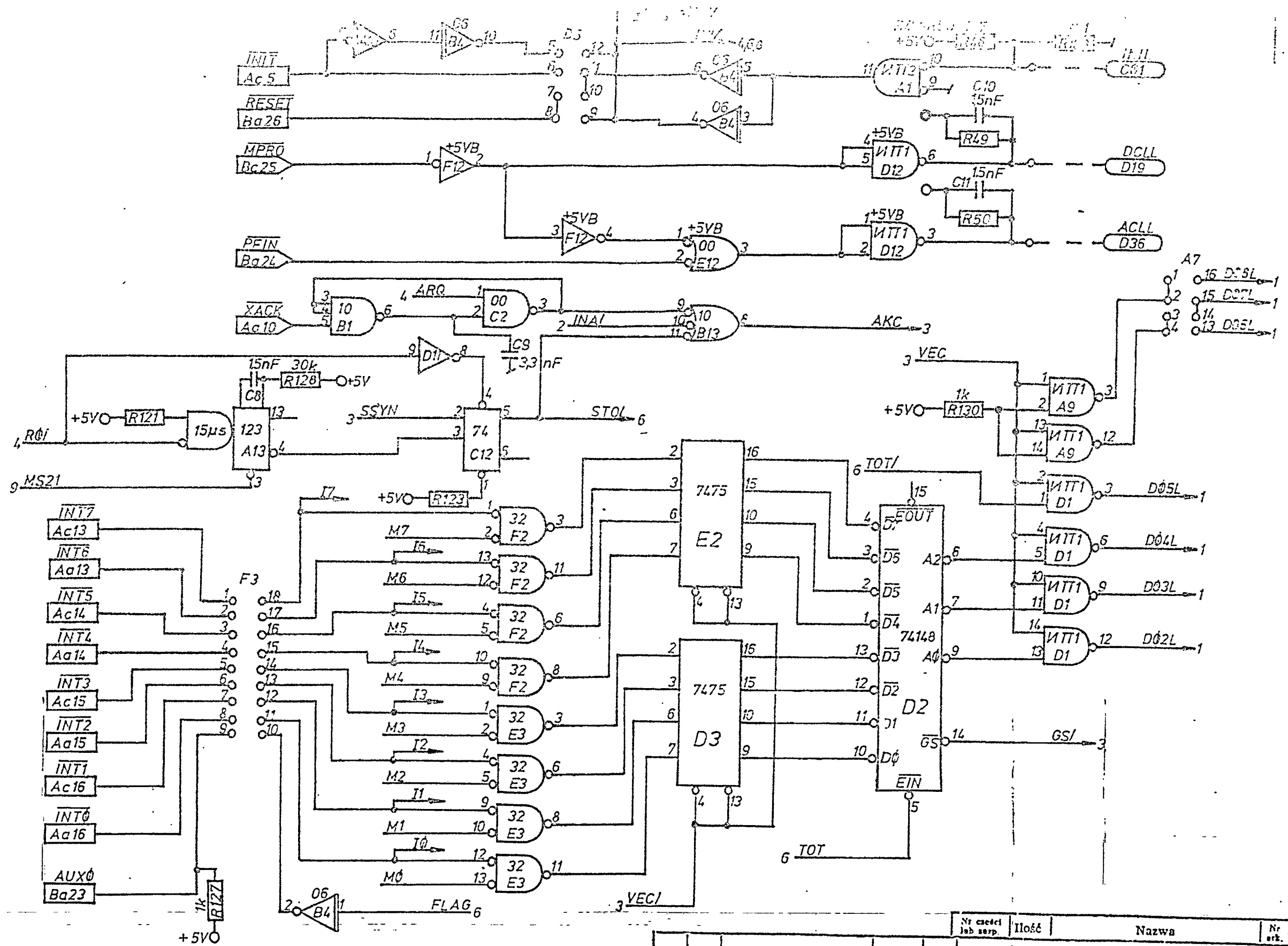
		Nr części lub rozp.	Ilość	Nazwa	Nr ark.	Uwagi
				Nazwa	Podziałka	
				UKŁAD OBEJMOWANIA MAGISTRALI KASETY		
				Ciężar		
Nr zmiany	Ilość sztuk	Treść zmiany	Podpis	Data	Material	Nr ark.
Projektował					Zastępuje rys. Nr	Nr rys. zest.
Konstruował					Zastąpiono przez rys. Nr	
Kreślił					Nr rysunku	Nr części
Sprawdził						
Kier. Prac.						
				Zakład	OAP	14



Nr części lub serię		Ilość	Nazwa		Nr ark.	Uwagi
Nazwa						Podziałka
UKŁAD PRZEKAZU SYGNAŁÓW ADRESOWYCH						Ciężar
Znak. zmiany				Treść zmiany		Nr ark.
Projektował				Podpis		Nr rys. zest.
Konstruował				Data		Nr części
Kreślił				Zastępuje rys. Nr		15
Sprawdził				Zastąpiono przez rys. Nr		
Kier. Prac.				Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów Warszawa		



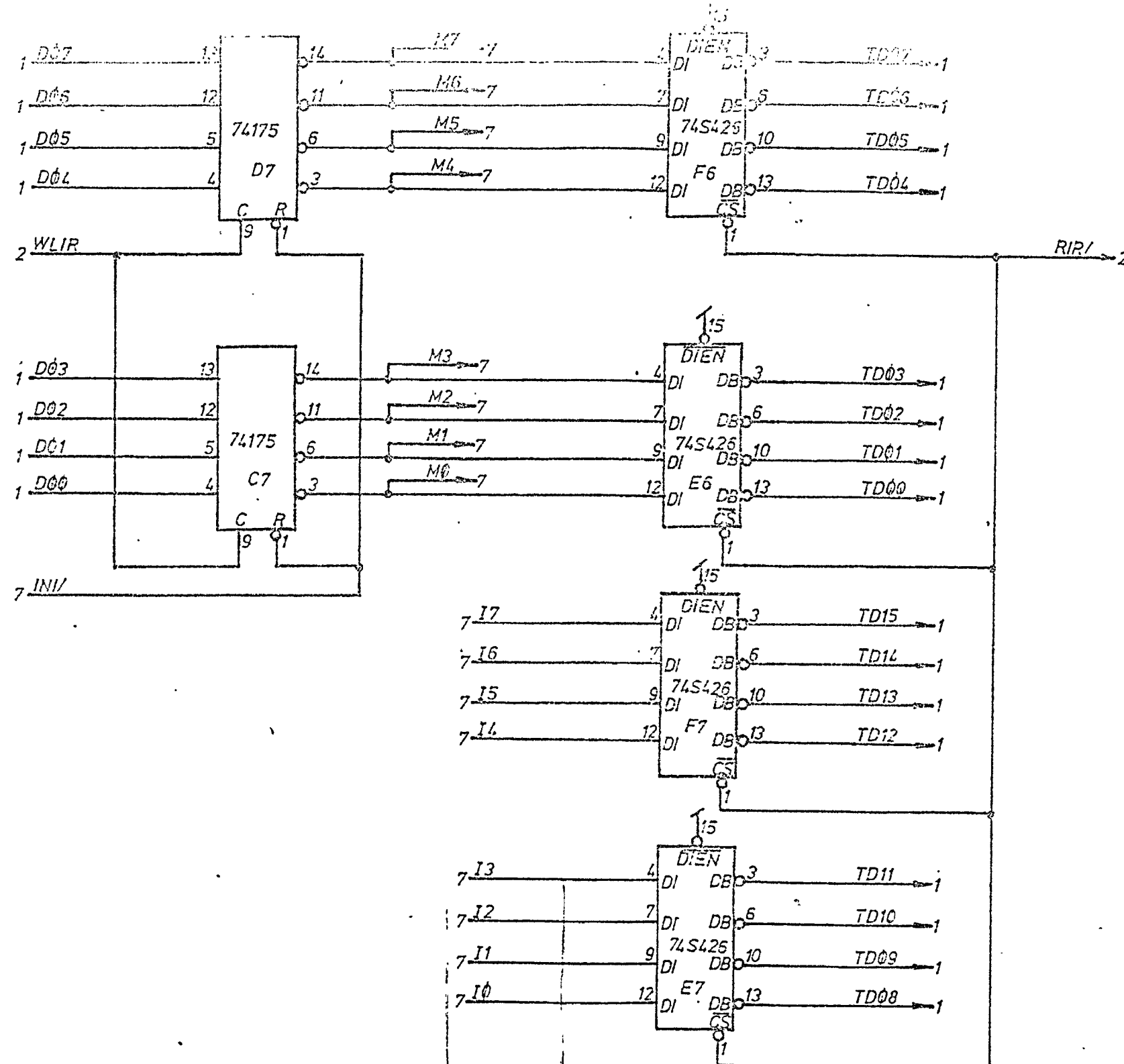
Nr części lub nazw.		Ilość	Nazwa	Nr ark.	Uwagi
Nazwa REJESTR STANU CSR I UKŁAD INDYKACJI					Podziałka
					Ciężar
Nr ark. zmiany	Ilość zmian	Trasa zmiany	Podpis	Data	Nr ark.
Projektował					Zastępuje rys. Nr
Konstruował					Zatąpiono przez rys. Nr
Kreślił					Nr rysunku
Sprawdził					Nr części
Kier. Prac.					
Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów Warszawa					16



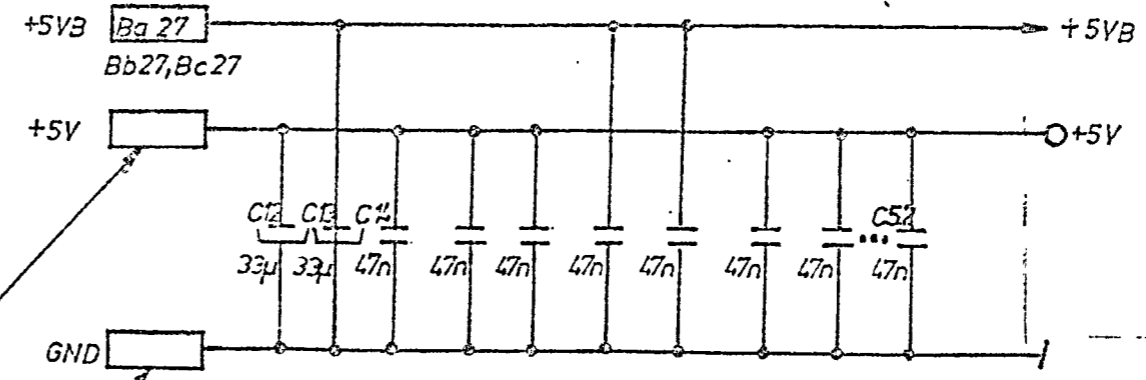
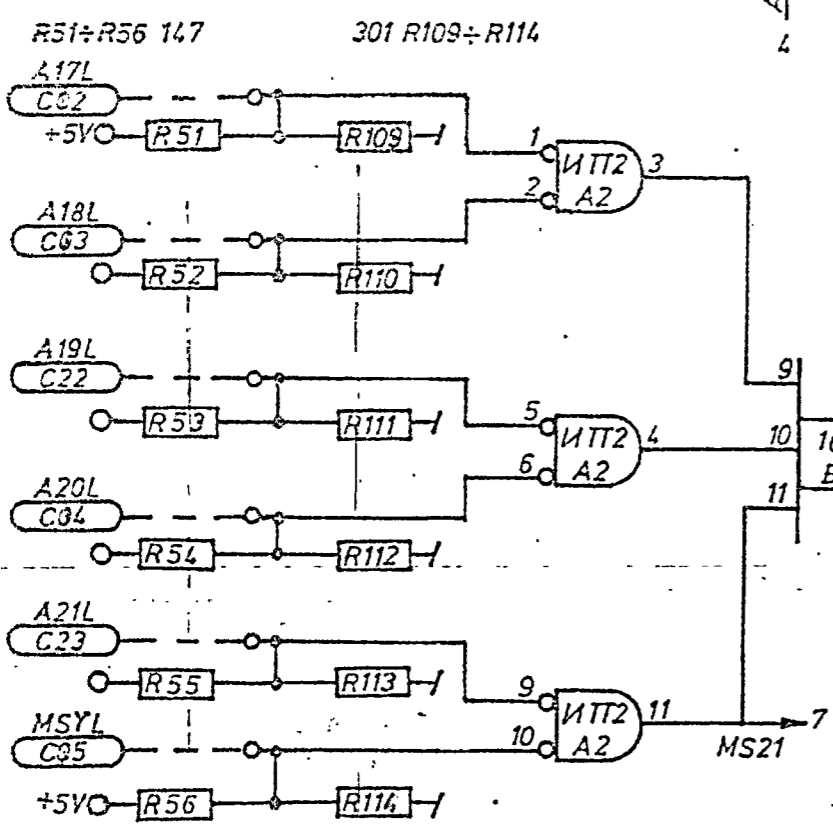
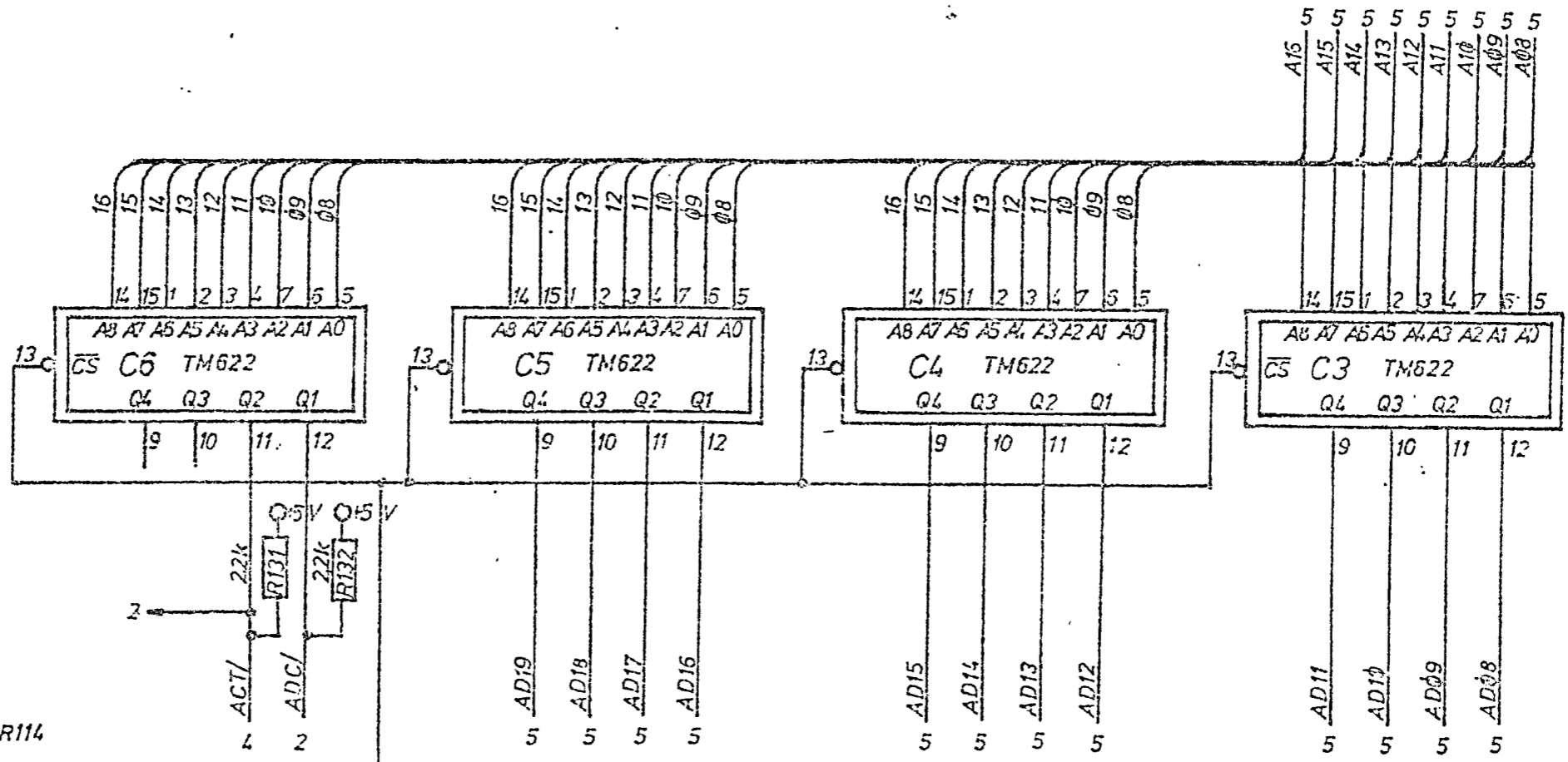
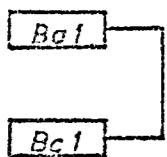
Nr części lub serp.		Ilość	Nazwa	Nr ark.	Uwagi
Nazwa <b>PRIORYTETOWY UKŁAD IDENTYFIKACJI PRZERWAŃ UKŁAD PRZEKAZU SYGNAŁÓW ZEROWANIA I ALARMU ZASILANIA</b>					Podziałka
					Ciętar
Zastępuje rys. Nr				Nr ark.	
Zastąpiono przez rys. Nr				Nr rys. zest.	
Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów Warszawa				Nr rysunku	
					17

Nr ark. zmiany	Ilość zmian	Treść zmiany	Podpis	Data
Projektował				
Konstruował				
Kreślił				
Sprawdził				
Kier. Prac.				



Nr części lub zesp.		Ilość	Nazwa	Nr ark.	Uwagi
REJESTR PRZERWAŃ INTRG					Podziałka
					Ciężar
Materiał		Zastępuje rys. Nr		Nr ark.	
Projektował		Zastąpiono przez rys. Nr		Nr rys. zest.	
Kreślił		Nr rysunku		Nr części	
Sprawdził		Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów Warszawa		18	
Kier. Prac.					
Kier. Zakładu					
Zakład		OAP			



- Aa2, Ac2
- Aa3, Ac3
- Aa30, Ac30
- Aa31, Ac31
- Ba2, Bb2, Bc2
- Ba3, Bb3, Bc3
- Aa1, Ac1
- Aa4, Ac4
- Aa29, Ac29
- Aa32, Ac32
- Ba7, Bc7, Bb7
- Ba28, Bc28, Bb28
- Ba32, Bc32, Bb32

Nr części lub zest.		Ilość	Nazwa	Nr ark.	Uwagi
UKŁAD TRANSFORMACJI ADRESU					Podziałka
					Ciężar
Materiał			Zastępuje rys. Nr	Nr ark.	
Projektował			Zastąpiono przez rys. Nr	Nr rys. zest.	
Kreślił			Nr rysunku	Nr części	
Sprawdził			19		
Kier. Prac.			DAD		