

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

OŚRODEK AUTOMATYKI ELEKTRYCZNEJ

074 ZESPÓŁ BUDOWY CYFROWYCH URZĄDZEŃ SYSTEMOWYCH

Główny Wykonawca zlecenia: mgr inż. Janusz Zakolski

Wykonawcy

mgr inż. Janusz Zakolski
mgr inż. Leszek Ciastek
konstr. Krystyna Stanslicka

Konsultant

mgr inż. Krzysztof Stefański

Nr zlecenia

U-23.01.01.C

← [Opracowanie pierwszej grupy pakietów wejściowych i wyjściowych sprzężenia z obiektem INTEL DIGIT-PI-M.
Etap 2. Opracowanie modeli użytkowych.
DOKUMENTACJA MODELU PAKIETU PRZETWORNIKA A/C INTEGRACYJNEGO M-440.]

Zleceniodawca

Problem węzłowy 06.1

Pracę rozpoczęto dnia 1.11.80

Kierownik Zespołu

dr inż. A. Byryczynski

zakończono dnia 30.10.81

Kierownik Ośrodka

prof. dr inż. I. Missala

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron

11

Egz. 1

rysunków

10

Egz. 2

fotografii

Egz. 3

tabel

Egz. 4

tablic

Egz. 5

załączników

Egz. 6

Nr rejestr. 4708

Nr arch. 4129

Analiza deskrytorowa

URZĄDZENIA AUTOMATYCZNEJ REGULACJI
I STEROWANIA: KSAP + MIKROPROCESOR +
+ MIR-PROWAY + DOKUMENTACJA TECHNICZNA.

Analiza dokumentacyjna

Opracowanie zawiera dokumentację modelu
użytkowego pakietu przetwornika analogowo-
cyfrowego integracyjnego M-440. Pakiet wchodzi
w skład systemu INTELDIGIT-PI-M.

Tytuły poprzednich sprawozdań

Dokumentacja modelu użytkowego pakietu przetwornika
analogowo-cyfrowego: PE-103.

Nr rejestr. 2767

Nr archiw. 3774

62-50

Topnie : model : techn. rej. i str.

SPIS TREŚCI

1. Przeznaczenie
2. Dane techniczne
3. Opis budowy
4. Opis działania
5. Obsługa programowa
6. Zestawienie materiałów.

SPIS RYSUNKÓW

- 1/4129 Schemat blokowy pakietu M-440
- 2/4129 Schemat blokowy cyfrowego bloku sterującego pakietu M-440.
- 3/4129 Schemat blokowy analogowego bloku przetwarzającego pakietu M-440
- 4/4129 Schemat ideowy cyfrowego bloku sterującego pakietu M-440.
- 5/4129 Schemat ideowy analogowego bloku przetwarzającego pakietu M-440.
- 6/4129 Schemat ideowy zasilacza pakietu M-440.
- 7/4129 Diagramy czasowe pracy pakietu M-440 /sygnał w granicach zakresu/.
- 8/4129 Diagramy czasowe pracy pakietu M-440 /przekroczenie zakresu/.
- 9/4129 Diagram czasowy operacji czytania z pakietu M-440.
- 10/4129 Rozmieszczenie elementów na płycie M-440.

1. Przeznaczenie

Przetwornik analogowo-cyfrowy integracyjny M-440 służy do sprzężenia analogowych torów pomiarowych z magistralą wewnętrzną kasety. Przetwornik przetwarza sygnały analogowe o zakresach ± 100 mV, ± 1 V, ± 10 V. Wyboru zakresu dokonuje się programowo.

Cechą charakterystyczną przetwornika jest tłumienie zakłóceń szeregowych /SMV/ i wspólnych /CMV/.

2. Dane techniczne

2.1. Wejście obiektowe

- rodzaj: dwuprzewodowe, izolowane
- zakresy przetwarzania:
 - a/ $-100\text{mV} \dots 0 \dots +100\text{mV}$ / 102.35 mV/
 - b/ $-1\text{V} \dots 0 \dots +1\text{V}$ / 1.0235V/
 - c/ $-10\text{V} \dots 0 \dots +10\text{V}$ / 10.235V/
- rodzaj przetwarzania: liniowe
- zasada przetwarzania: podwójna integracja
- rozdzielczość na poszczególnych zakresach:
 - a/ 0.05 mV
 - b/ 0.5 mV
 - c/ 5 mV
- kod wyjściowy: binarny prosty. 11 bitów, wartości i bit znaku
- współczynniki tłumienia
 - w układzie szeregowym SMV /dla 50Hz/ 40dB
 - w układzie wspólnym CMV 110dB
- rezystancja wejściowa 10 Mom
- rezystancja izolacji między zaciskami wejściowymi a wyjściem 20 Mom
- rezystancja źródła 1 kom
- maksymalne napięcie wejściowe jakie można przyłożyć bez szkody dla pakietu 30 V
- maksymalne napięcie przyłożone między wejściem z zerem zasilania układów cyfrowych 500V.

Przetwornik A/C integracyjny M-440

2.2. Wykorzystane sygnały magistrali kasety

- INIT
- MRDC, IORC
- MWTC, IOWC
- XACK
- INT0.... INT7 /wyboru dokonuje się krosem/
- ADRO.... ADR7
- DAT0.... ~~DATA~~1, DAT15

2.3. Wykorzystane sygnały rezerwowe

- sygnał zegarowy.

2.4. Dokładność

Błąd podstawowy 0.05% zakresu
1 bit

Błędy dodatkowe

- od zmian napięcia zasilającego 0.05%
- od zmian temperatury otoczenia 0.1%/10°C.

2.5. Własności dynamiczne

- maksymalny czas przetwarzania 40 ms
 - minimalny czas przetwarzania 20 ms
- /dla $U_{WE} = 0$./

2.6. Pobór prądu z zasilacza +5V.

3. Opis budowy

Przetwornik analogowo-cyfrowy integracyjny składa się z:

- analogowego bloku przetwarzającego
- zasilacza
- bloku sterującego.

Analogowy blok przetwarzający jest oddzielony galwanicznie od bloku sterującego i zasilaczy kasety przez transoptory i transformator zasilacza.

Przetwornik A/C integracyjny M-440

3.1. Opis bloku sterującego

Blok sterujący składa się z następujących układów funkcjonalnych:

- Dekodera adresu zbudowanego na układach D3, D5, E5, E7, F5, F7
- Bloku sterowania czytaniem /pisanem/ zbudowanego na układach E4, D7, D6
- Rejestru stanu zbudowanego na układzie C3, C4
- Rejestru zakresu i dekodera zbudowanych na układach: B2, B3, B4, C7
- Bloku sterowania przetwarzaniem zbudowanego na układach: B6, B7, C5, C6, C7, D6
- Licznika zbudowanego na układach: D2, E3, E1.

3.2. Opis analogowego bloku przetwarzającego

Schemat ideowy analogowego bloku przetwarzającego przedstawiony jest na rys. 5/4129. Analogowy blok przetwarzający jest oddzielony galwanicznie od części cyfrowej, za pomocą transoptorów I1...I7 oraz transformatora przetwornicy.

Analogowy blok przetwarzający składa się z następujących układów funkcjonalnych:

- wzmacniacz wstępny o przełączanym wzmocnieniu zbudowany w oparciu o elementy: układ scalony B8 i tranzystory T1, T2, T3.
- Integrator zbudowany w oparciu o element C8 wraz z układem rozładowania zbudowanym na tranzystorach T7, T8.
- Komparator B8 wraz z układem wyjściowym zbufowanym w oparciu o tranzystor T9 i transoptor I7.
- Źródło napięć odniesienia zbudowane na skompensowanych termicznie diodach D5, D6.
- Przełączniki analogowe zbudowane na tranzystorach T4, T5, T6 i transoptorach I4, I5 i I6.

3.3. Opis zasilacza bloku analogowego

Schemat ideowy zasilacza przedstawiony jest na rys. 6/4129.

Zasilacz zbudowany jest w oparciu o przetwornicę obco-wzbudną i stabilizatory napięcia dodatniego i ujemnego. Zasilacz dostarcza napięcie +12V i -12V oraz zapewnia oddzielenie galvaniczne zasilanych układów.

4. Opis działania

Przetwornik zbudowany jest w oparciu o zasadę podwójnej integracji. Po zdekodowaniu w dekodерze adresu i bloku sterowania czytaniem/pisaniem funkcji umożliwiającej zainicjowanie pomiaru jeśli pakiet nie jest w stanie ZAJĘTY zostaje wytworzony sygnał START POMIARU.

Sygnał ten:

- zeruje licznik i przerzutnik NADMIAR
- ustawia przerzutnik Px sterujący kluczem Px w części analogowej.

Integrator ładuje się prądem wprost proporcjonalnym do wartości sygnału, do chwili przepełnienia licznika. Sygnał PRZEPEŁNIENIE zeruje przerzutnik Px, co powoduje ustawienie przerzutnika P+ lub P- w zależności od znaku sygnału wejściowego wskazanego przez komparator. Włączenie klucza P+ lub P- powoduje rozładowanie kondensatora prądem o stałej wartości. Po rozładowaniu kondensatora stan komparatora zmienia się, co powoduje zablokowanie licznika. Stan zapełnienia licznika jest proporcjonalny do wartości napięcia wejściowego. Po zakończeniu pomiaru pakiet zgłasza sygnał przerwania do komputera.

Wartość zapamiętana w liczniku może być przesłana na linię danych. Przebiegi ilustrujące zasadę działania pakietu zostały przedstawione na rys. 7,8,9/4129.

5. Obsługa programowa

Pakiet przetwornika A/C integracyjnego M-440 można adresować w mikroprocesorze 16-bitowym jako komórkę pamięci lub jako urządzenie WE/WY, zaś w mikroprocesorze 8-bitowym tylko jako komórkę pamięci. Wyboru tego można dokonać za pomocą krosu umieszczonego na pakiecie /końcówka a5 sygnał I/O-MM/.

Rozmieszczenie sygnałów na krosie podano poniżej.

Końcówka krosu	sygnał
a0	ADR3
a1	ADR4
a2	ADR5
a3	ADR6
a4	ADR7
a5	I/O-MM

Dla obu sposobów adresowania I-O/MM młodszy bajt adresow musi mieć strukturę podaną w tabeli 1.

Tabela 1

Lp	Adres /LSB/	Zapis	Odczyt
1	K K K K K 0 0 0	-	Czytaj słowo stanu
2	K K K K K 0 1 0	Gdy GOTÓW wybierz zakres	Gdy GOTÓW czytaj wynik
3	K K K K K 1 0 0	Gdy GOTÓW wybierz zakres i inicjuj pomiar	Gdy GOTÓW czytaj wynik i inicjuj pomiar

K - wartość 0 lub 1 wybrana krosem, przy czym

"0" - odpowiada końcówce krosu niepołączonej z OV.

"1" - odpowiada końcówce krosu połączonej z OV.

Starszy bajt adresu jest wybrany przez projektanta jako adres grupowy GA kasety.

Odczyt słowa stanu pakietu może być zrealizowany np. za pomocą instrukcji MOV A.M.

Przed wykonaniem tej instrukcji rejestry H i L procesora muszą zawierać adres podany w tabeli 1 poz.1.

W wyniku wykonania tej instrukcji w akumulatorze znajdzie się słowo stanu pakietu M-440.

Akumula- tor	7	6	5	4	3	2	1	0
	—	—	X	X	X	X	X	X

X - wartość dowolna

bit 5 = "0" zakres pomiarowy nieprzekroczony
"1" zakres pomiarowy przekroczony - NADMIAR

bit 6 = "0" pomiar zakończony - GOTÓW
"1" pomiar trwa - ZAJĘTY

bit 7 = "0" pakiet nie wysłał przerwania
"1" pakiet wysłał przerwania - wynik pomiaru gotowy do odczytania.

W celu wybrania odpowiedniego zakresu pomiarowego do pakietu należy wpisać 8-bitowe słowo zakresu

7	6	5	4	3	2	1	0
X	X	X	X	X	X		

X - wartość dowolna

Wybór zakresu

bit 1	bit 0	zakres
0	0	10V
0	1	10V
1	0	1V
1	1	100mV

Wynik pomiaru jest zakodowany w słowie 11-bitowym w kodzie binarnym prostym.

15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0

	X	X	X	X											
--	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

bit znaku

X-wartość dowolna

Wynik pomiaru

Bit 15 świadczy następująco o polaryzacji mierzonego napięcia:

bit 15 = "1" - napięcie ujemne

bit 15 = "0" - napięcie dodatnie.

6. Zestawienie materiałów

Lp	Nazwa zespołu lub części	Cecha, znak, norma	Oznaczenie na rys.	Producent
1	2	3	4	
1	Rezystor	MET-0,125W 1kom 5%	R1,R30,R32	OMIG
2	"	"- 750kom 5%	R2	"-
3	"	"- 390om 5%	R3,R4	"-
4	"	AT-ORDAW 0,125W 40,7kom 0,2%	R5,R6	"-
5	"	AT-OROAW 0,125W 698 om 1%	R7	"-
6	"	AT-OROAW 0,125W 48,1kom 0,2%	R8	"-
7	"	MET-0,25W 10Mom 5%	R9...R16	"-
8	"	AT-OROAW 0,125W 90,9kom 0,2%	R17,R19	"-
9	"	AT-OROAW 0,125W 10kom 0,2%	R18	"-
10	"	AT-OROAW 0,125W 866 om 0,2%	R20	"-
11	"	MET-0,125W 2,2Mom 5%	R21	"-
12	"	"- 1Mom 5%	R22	"-
13	"	"- 430Kom 5%	R23	"-
14	"	AT-OROAW 0,125W 11kom 1%	R24,R25	"-
15	"	MET-0,125W 300om 5%	R26	"-
16	"	"- 240om 5%	R27,R30, R40,R41	"-
			R42	
17	"	"- 47om 5%	R28,R29	"-
18	"	"- 5,1kom 5%	R31	"-
19	"	"- 24kom 5%	R33...R39	"-
20	"	"- 360om 5%	R43,R44.R45	"-
21	"	"- 5%	R46	"-

Zestawienie materiałów c.d.

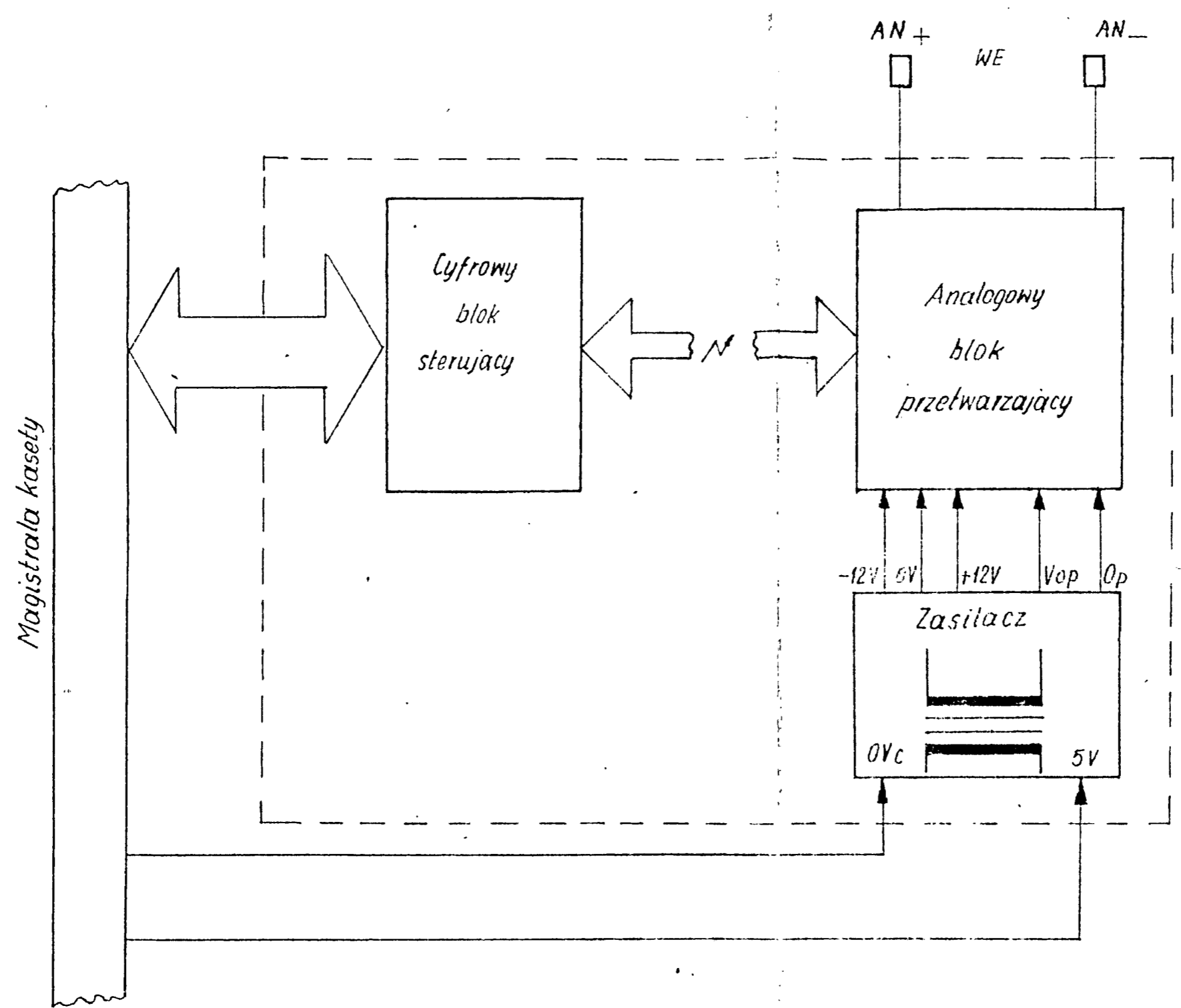
1	2	3	4	5
22	Rezystor	MET-0,125W 560om 5%	R47,R48	OMIG
23	"	"- 220om 5%	R49,R50	"-
24	"	"- dobierany 91om...360om 5%	R51,R52	"-
25	"	MET-0,125W 1,8kom 5%	R53,R54	"-
26	"	"- 23om 5%	R55,R56	"-
27	"	"- 3kom 5%	R57,R59	"-
28	"	"- 4,3kom 5%	R58,R60	"-
29	Kondensator	KFPm 1uF/63V	C1	CERAD
30	"	KFPm 10nF/63V	C2...C10.C13 C14.C15	
31	"	KSF-020 3000pF/63V	C11	MIFLE
32	"	KFPm	C12	CERAD
33	"	KSF-020 110pF/25V	C19,C20	MIFLE
34	"	196 D 47uF/30V	C17,C18	ELWA
35	"	196 D 150uF/15V	C21,C22	ELWA
36	"	196 D 330uF/6V	C16	ELWA
37	Dioda	BAVP-21	D1...04	CEMI
38	"	1N 937A	D5,D6	SESCO III
39	"	BAVP-719	D7...D16.D18 D19.D20	CEMI
40	"	BZP 611-C6V2	D17	CEMI
41	Tranzystor	/BF 245 grupa C/ 2N 3821	T1, T2, T3	CEMI
42	"	2N 4391	T4...T7	SESCO III
43	"	BC 108C	T8	CEMI
44	"	BC 107	T9	CEMI
45	"	BD 137	T10,T11	CEMI
46	Transoptor	CO 32BP	J1...J7	CEMI
47	Patencjometr	typ 80 100 kom	Hw	MORGA ITW
48	"	typ 80 200 om	HR1.HRO.1	"
49	"	typ 80 5 kom	H+, H-	"
50	"	typ 80 10 kom	Ho	"
51	Układ soalony	ULY 7710	B8	CEMI
52	"	MAA 723	A2.A3	TESTA
53	"	776 HC /K140YAS	C8,E8	FAIRC ITO
54	Układ soalony	UCY 7400	D3,D6	ZSRK
55	"	UCY 7404	F4,F5,F7,F8	CEMI
56	"	UCY 7406	C7	"-
57	"	UCY 7408	D4,C5	"-
58	"	UCY 7410	C6,F6	"-
59	"	UCY 7438	A1,F1,B2,F2 F3	"-
60	"	UCY 7430	D5	"-
61	"	UCY 7474	B1,C3,C4,B7	"-
62	"	UCY 7475	B4	"-
63	"	UCY 7486	E5,E7	"-
64	"	UCY 7493	E1,D2,E3	"-
65	"	UCY 74123	C2,D5	
66	"	UCY 74155	B3,D7	
67	"	UCY 74157	E2,E4	
68	"	UCY 74193	C1,D1	

11

Zestawienie materiałów c.d.

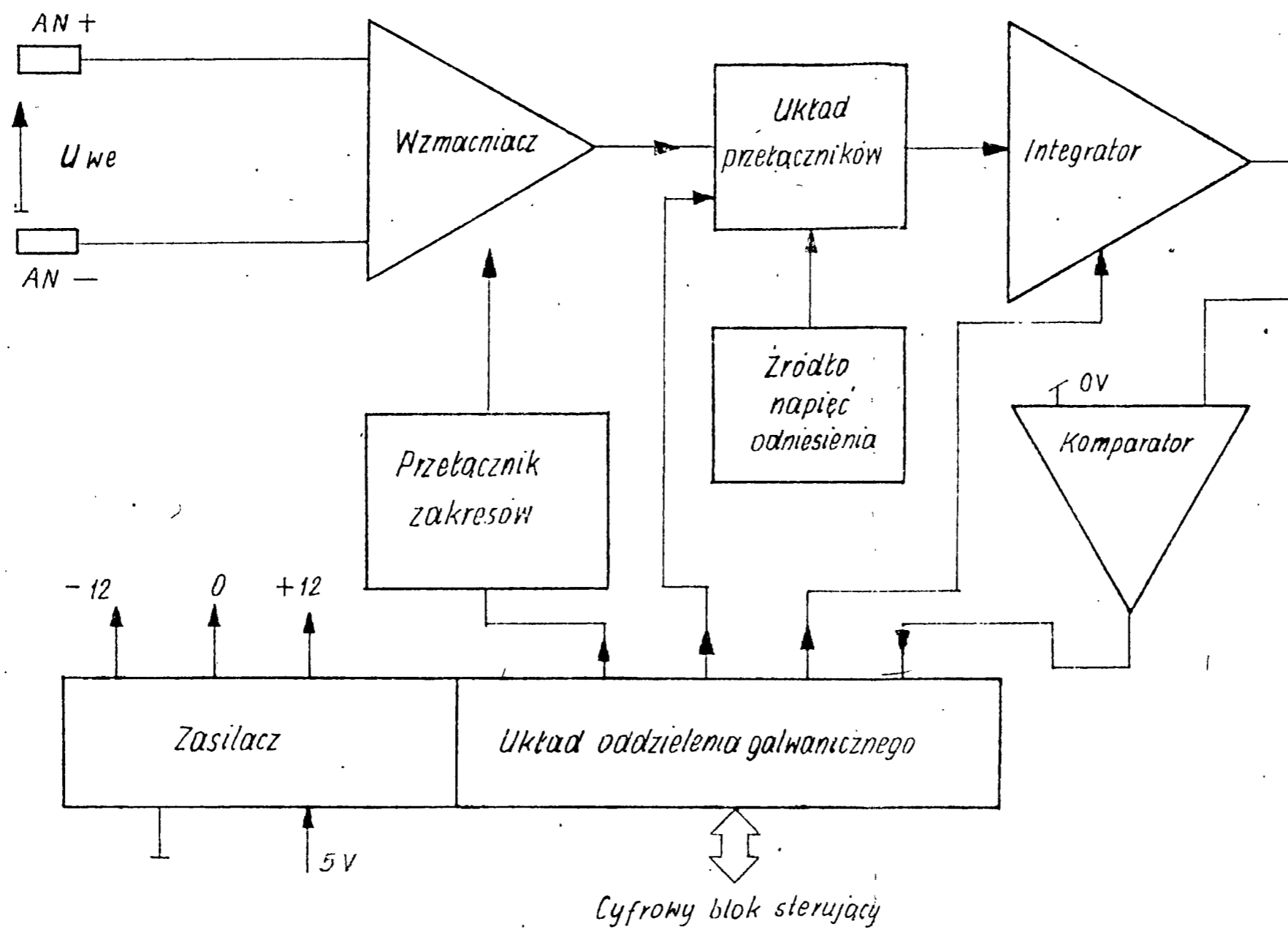
1	2	3	4	5
69	Płyta drukowana	M-440		ZD I RA- I AP
70	Transformator		Tr	
71	Kondensator	KFPm	C25	CERA
72	"	KFPm	C33	"
73	"	KFPm	C34	"
74	"	KFPm 47nF/63V	C23...C32, C35, C37, C38	
75	Rezystor	MET-0.125W 1kom 5%	R47...R49, R61, R63, R65...R70	OMIG
76	"	MET-0.125	R46	"
77	"	MET-0.125	R50	"
78	"	MET-0.125	R62	"
79	"	MET-0.125	R71	"

Wzrost	Odchyłki



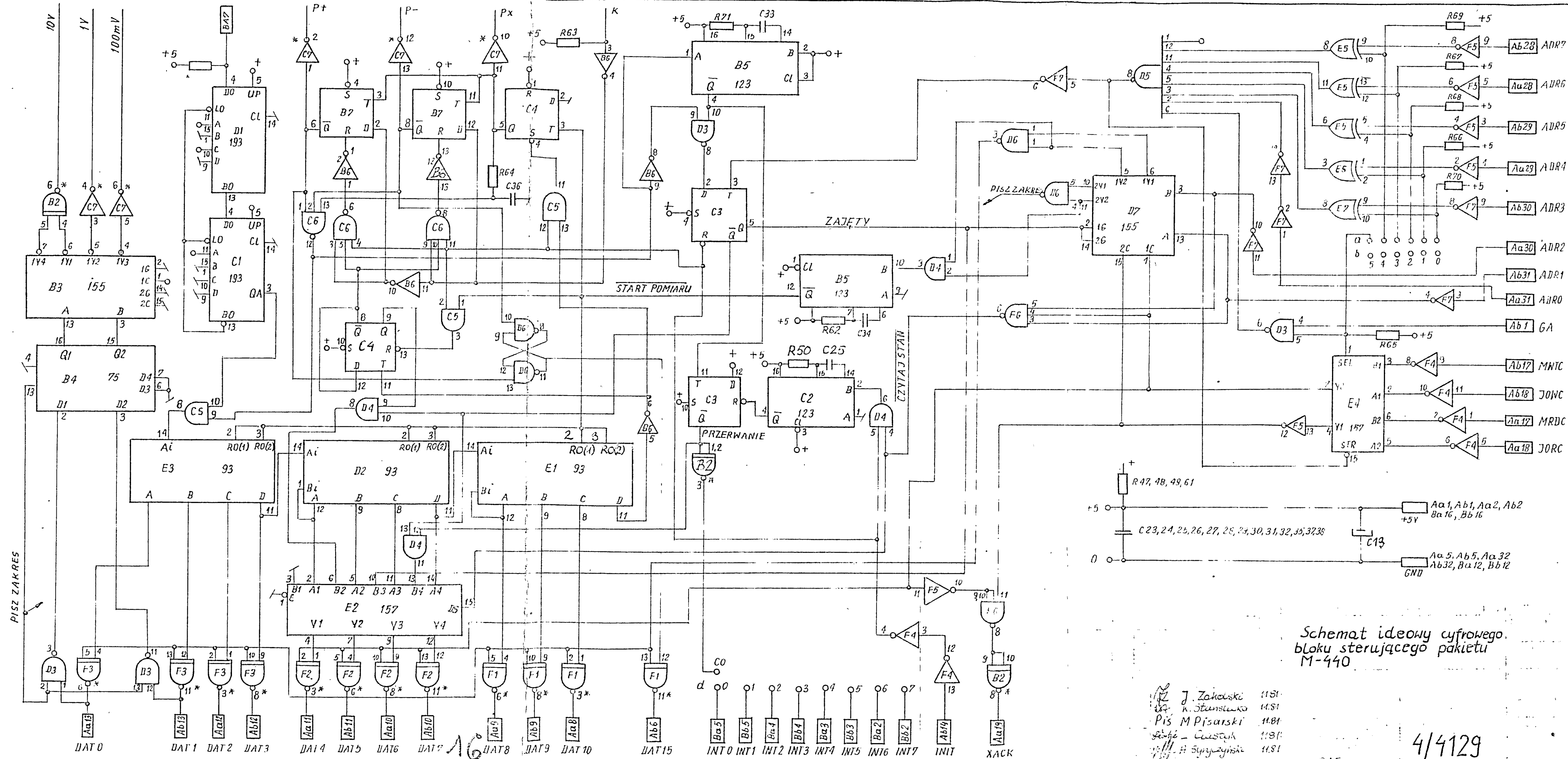
Lp. zmian		Data		Nazwa		Nr. rys.	Uwagi
				Nazwa		Podziałka	
				Schemat blokowy		Ciepła	
				pakietu M-440		Nr. ark.	
Projektował	J. Zakolski	11.81		Zestawienie		Nr. rys. zast.	
Konstruował				Zakreślenie		Nr. rys. zast.	
Kontrola	P. S.	11.81		Nr. rysunku		Nr. części	
Sprawdził	J. Zakolski	11.81		Pracownia Instytutu			
Kier. Prac.	A. Synyca	11.81		Automatyczny i Produktów			
Kier. Zakładu				Warszawa			
				Zakład OAE		1/4129	

13



Cyfrowy blok sterujący

Lp. zm.		Data		Nazwa	Str.	Uwagi
				Schemat blokowy		Podziałka
				analogowego bloku przetwa-		Ciężar
				rzającego pakietu M-440		Nr ark.
Projektował	J. Zakolski	11.8.11		Zastępca		Nr rys. zost.
Konstruował	M. Pisarski	11.8.11		Zastępca		Nr części
Kreśli	L. Giaszyk	11.8.11		Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów Warszawa		
Sprawił	A. Syrczyński	11.8.11		Zakład OAE		3/4129
Kier. Prac.						
Kier. Zakładu						



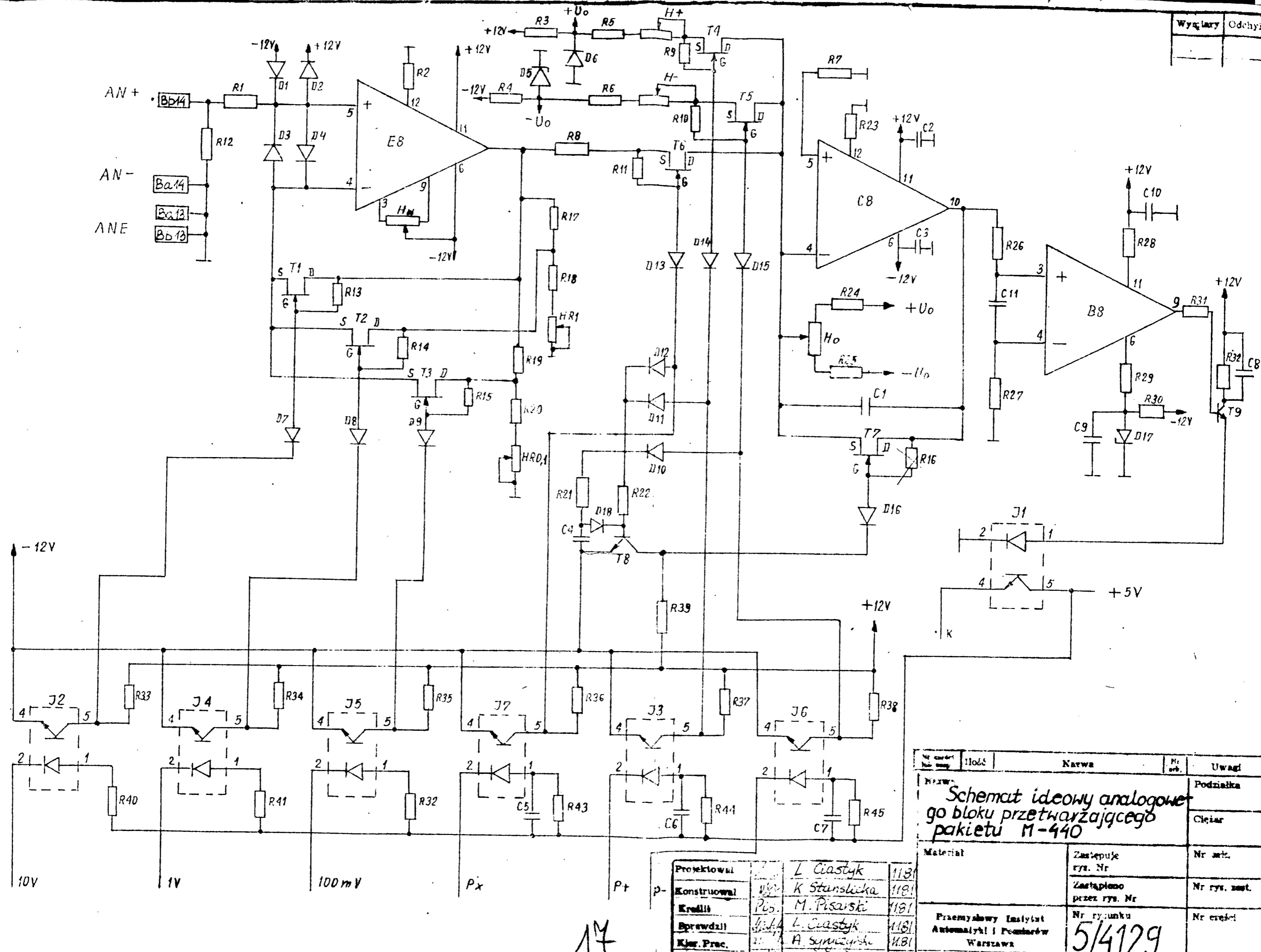
Schemat ideowy cyfrowego bloku sterującego pakietu M-440

J. Zakowski 1181
 K. Staniłska 1481
 P. M. Pisarski 1481
 A. - Ciastek 1181
 H. Synajewski 1181

4/4129

OAE

Wymiary	Odchyłki

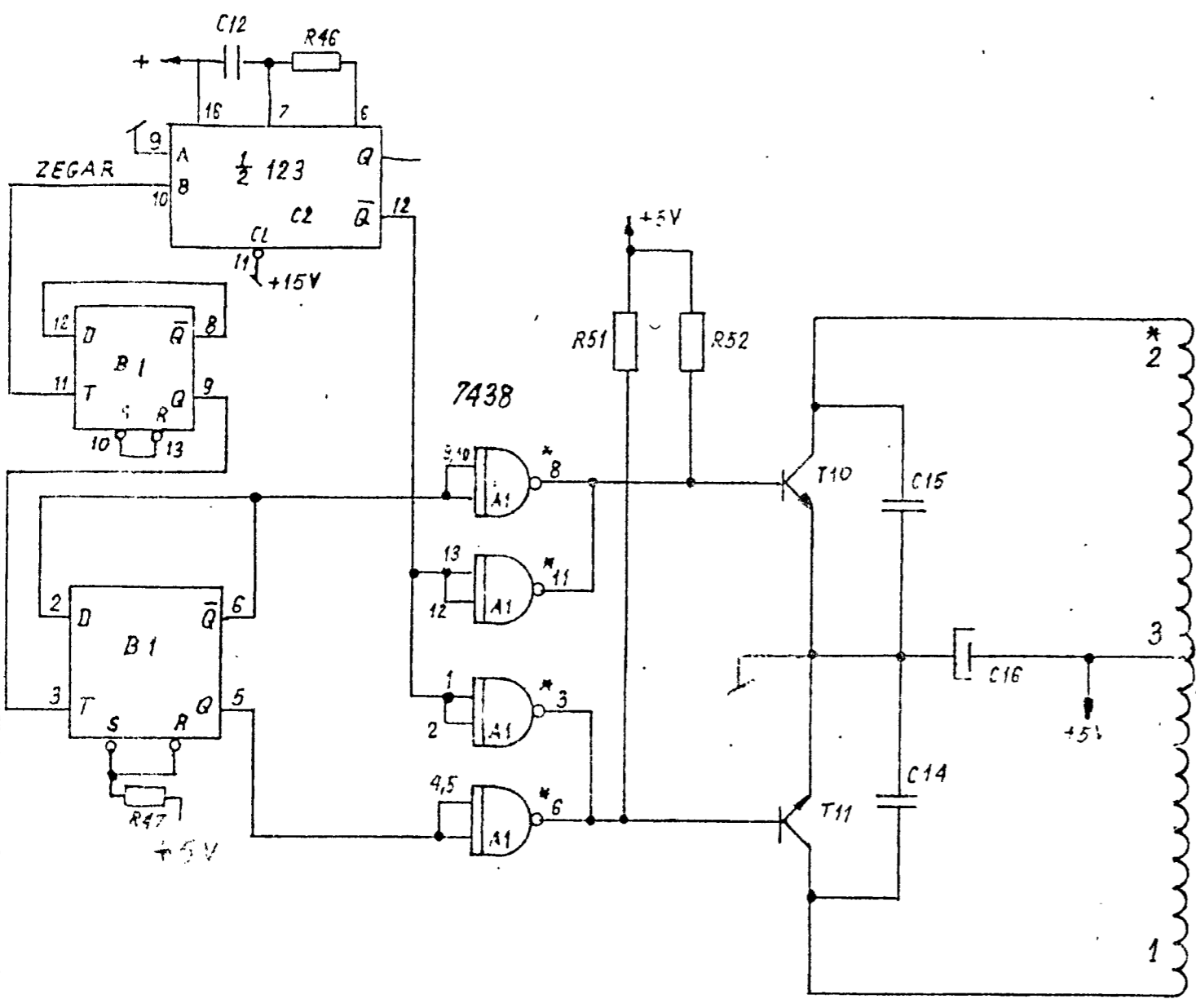


Nr. części / Nazwa	Ilość	Nazwa	Nr. art.	Uwagi
Nazwa: Schemat ideowy analogowego bloku przetwarzającego pakietu M-440				
Materiał				Podziatka
Zastępuje rys. Nr				Ciężar
Zastąpiono przez rys. Nr				Nr art.
Nr rysunku				Nr rys. zast.
Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów Warszawa				Nr części
5/4129				

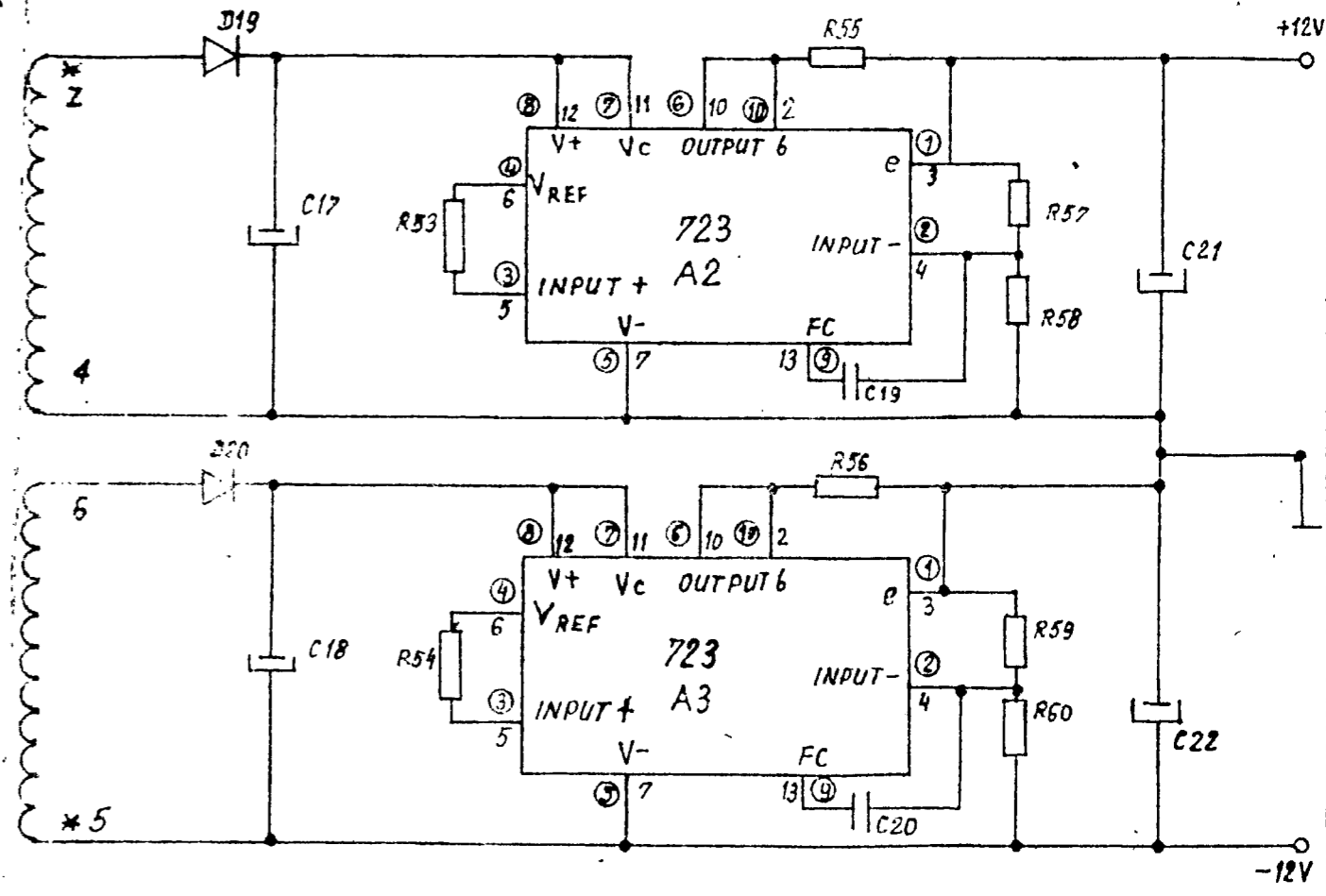
Projektował	L. Ciastyk	1181
Konstruował	K. Stanisłowska	1181
Kreślił	M. Pisarski	1181
Bprowadził	L. Ciastyk	1181
Kier. Prac.	A. Szymczyński	1181
Kier. Zakładu		

17

Wymiary	Odchyłki



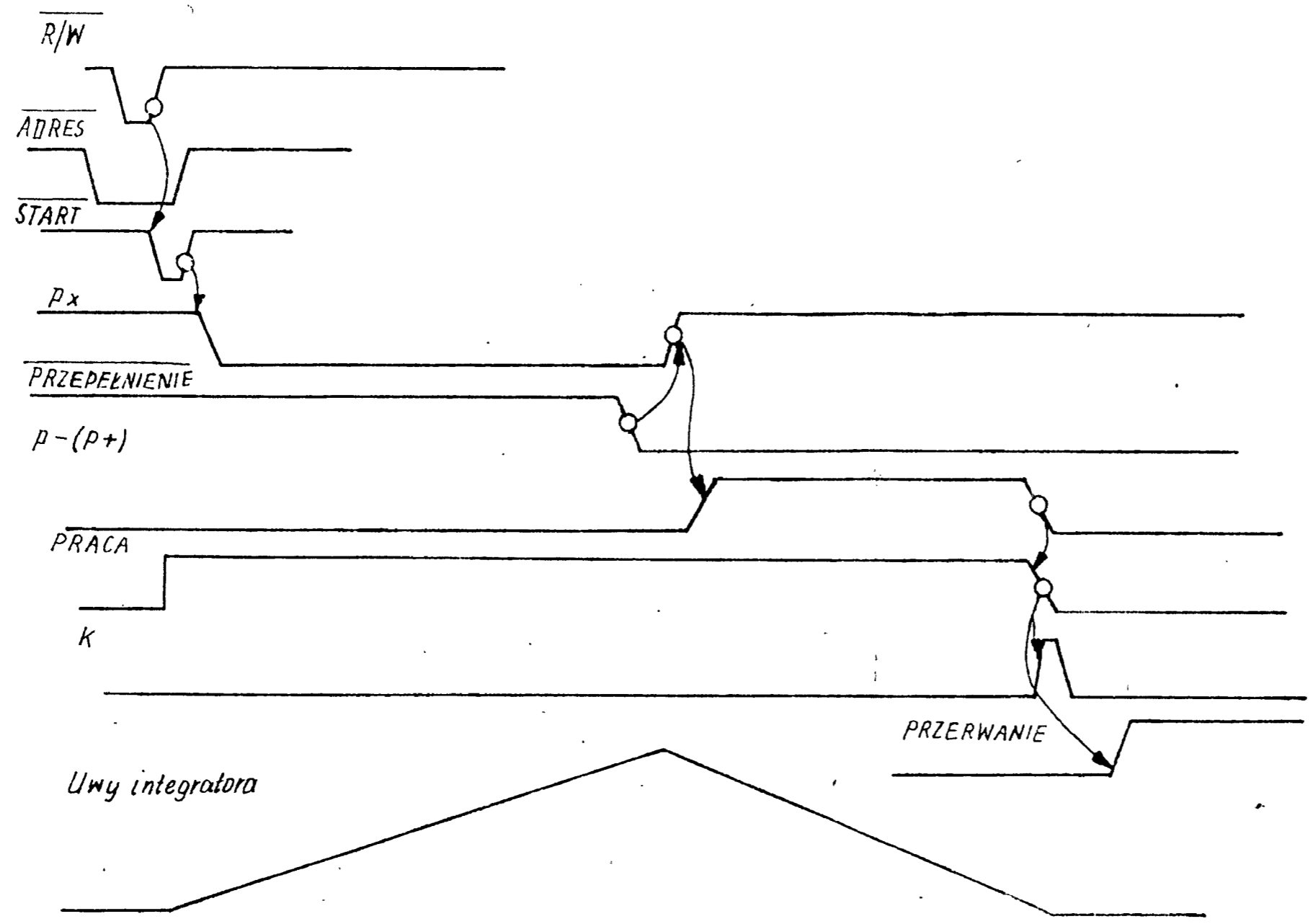
TR



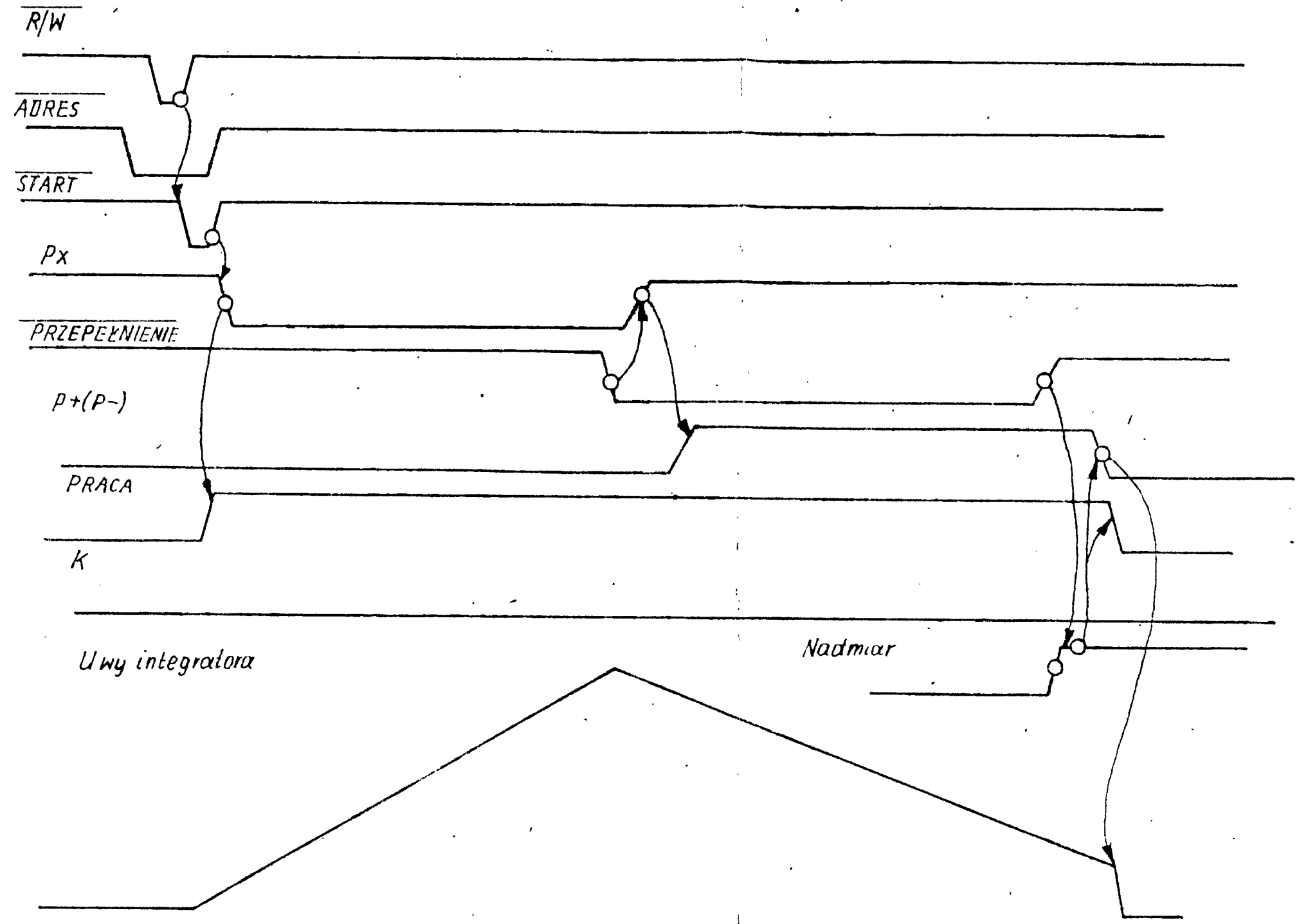
③ - obudowa okrągła

18

Nr. umieszczenia / k. / k. / k.		Ilość		Nazwa		Nr. ark.		Uwagi	
Nazwa						Schemat ideowy			
Nazwa						zasilacza pakietu M-440			
Projektował		L. Ciastek		11.81		Zastępuje rys. Nr		Nr. ark.	
Konstruował		K. Stansluka		11.81		Zastąpił przez rys. Nr		Nr. rys. zast.	
Kreślił		Pis. M. Pisarski		11.81		Nr. rysunku		Nr. części	
Sprawdził		L. Ciastek		11.81		Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów Warszawa		6/4129	
Kier. Prac.		A. Synowiecki		11.81		Zakład			

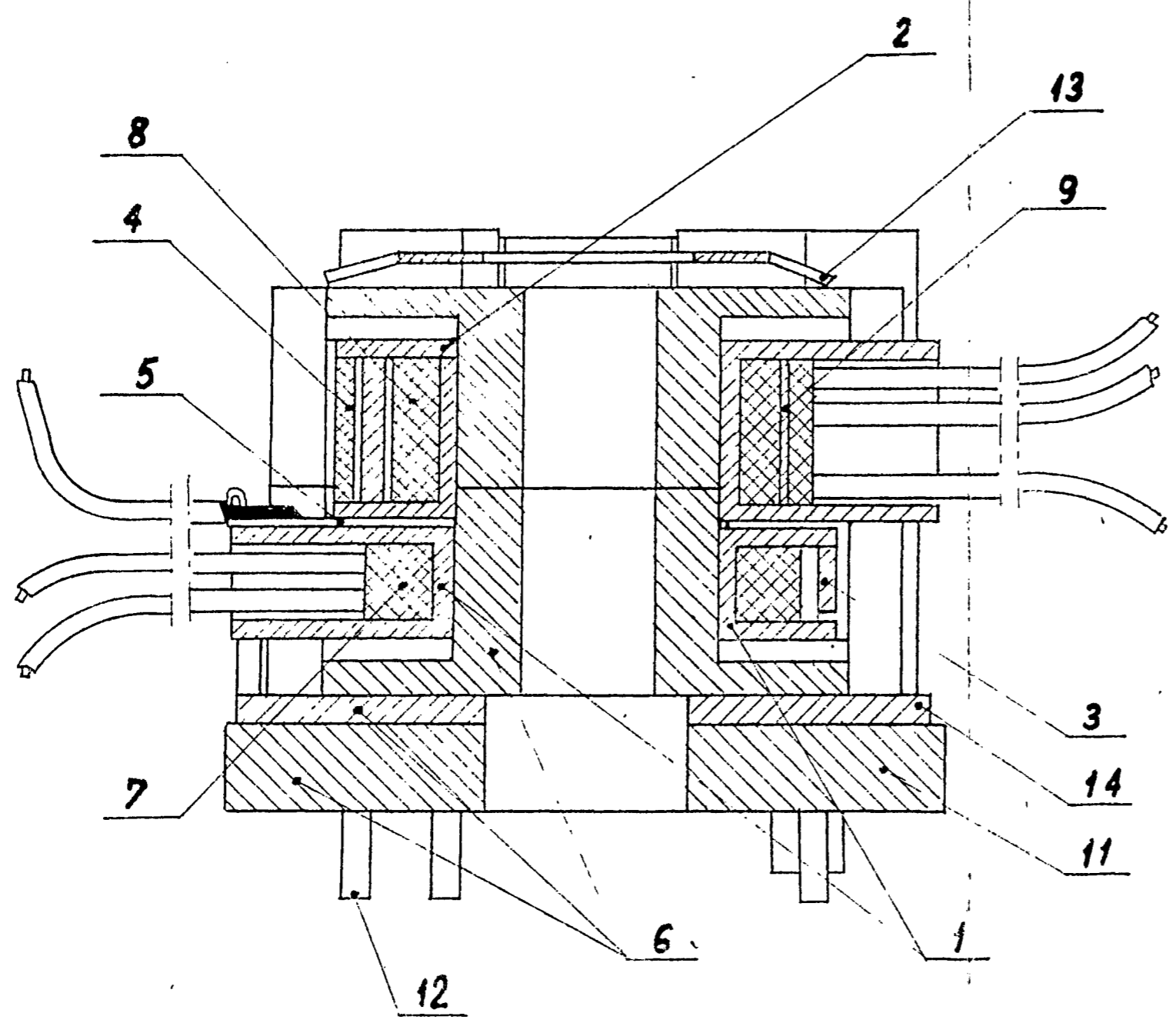


Lp. kreski		Lp. 50		Nazwa		Nr ark.	Uwagi
Nazwa: Diagramy czasowe pracy pakietu M-440 (U_{ne} < U_{zakresu})							Prosta
							Czytanie
Materiał:							Nr ark.
Załącznik rys. Nr							Nr rys. real.
Załącznik rys. Nr							Nr części
Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów Warszawa							7/4129
Zakład OAE							
Projektował		J. Zakolski	M.B.				
Konstruował							
Kredyt	Pis	M. Pisarski	M.B.				
Sprawdził		J. Zakolski	M.B.				
Kier. Prac.		H. Syrczyński	M.B.				
Kier. Zakładu							



21

Nr. rys. / Nr. ark.		Nazwa		Nr. ark.		Uwagi	
		Nazwa Diagramy czasowe				Podziałka	
		pracy pakietu M-440				Ciepła	
		(przekroczenie zakresu)				Nr ark.	
Nr. rys.	Nr. ark.	Treść zmiany	Podpis	Data	Material	Zastępuje rys. Nr	Nr rys. zast.
Projektował	1181	J. Zakolski		11.81			
Konstruował		Pis M. Pisarski		11.81			
Kreślił		J. Zakolski		11.81			
Sprawdził		A. Syrczyński		11.81			
Klar. Prac.							
Klar. Zakładu							
					Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów Warszawa	Nr. rysunku	Nr. części
					Zakład OAE	8/4129	



11	Korpus obudowy
12	Koncówka lutownicza
13	Obejma sprężyn
14	Podkładka uniwersalna
1	Korpus cewki I
2	Korpus cewki II
3	Pierścień izolacyjny I
4	Pierścień izolacyjny II
5	Ekran
6	Ścieżka kubkowata w obudowie
7	Uzwojenie pierwotne
8	Uzwojenie wtórne
9	Uzwojenie wtórne
10	Karta uzwojeń transform.

2/2

				Nazwa		Podziałka	
				Transformator		Ciepła	
Projektował		Tref. zmiany		Data		Nr zesz.	
A. Werner						Zastąpił	
Konstruował		Opis		Materiał		przez rys. Nr	
A. Werner						Nr rys. zesz.	
Kredyt		Data		Pracownia		Nr rysunku	
Pis M. Pisarski		12/81		Instytut		Nr części	
Sprawdzał		Data		Archiwum		Zsp	
T. Zamolski		12/81		Zakład			
Kier. Prac.				OAE			
Z. Szymczyga							
Kier. Zakładu							