

0711  
PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW  
MERA-PIAP  
Al. Jerozolimskie 202 02-222 Warszawa Telefon 23-70-81

Ośrodek Automatyki Elektrycznej  
Pracownia Systemów Wizyjnych

Główny wykonawca dr inż. Bohdan Kontrymowicz

Wykonawcy mgr inż. Dariusz Okrasa  
mgr inż. Karol Najar

Konsultant

Nr zlecenia RP-63

Rodzina układów wizyjnych opartych na kamerach linijkowych CCD dla robotów przemysłowych  
Zadanie 4.1 - Opracowanie bloku programów testujących. Badania pełne i badania KEM prototypów wg. pkt kontr. 3  
Opracowanie DTR.  
Dokumentacja Techniczno - Ruchowa

Zlecienniodawca CPBR 7.1

Pracę rozpoczęto dnia 1.07.1989

zakończono dnia 31.12.1989

Kierownik Pracowni

Kierownik Ośrodka

*Frontczak*  
dr inż. J. Frontczak

*Kontrymowicz*  
dr inż. B. Kontrymowicz

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron 16

Egz. 1 BOINTE

rysunków 9

Egz. 2 OAE

fotografii -

Egz. 3 OAE

tabel 11

Egz. 4 OAP

tablic

Egz. 5

załączników

Egz. 6

Nr rejestr. 6413

## Analiza deskrypcyjowa

Układy wizyjne dla robotów  
Kamery liniijkowe CCD  
Czujniki wizyjne  
Czujniki odległości

ROBOT PRZEMYSŁOWY, URZĄDZENIE WIZYJNE, CZUJNIKI

## Analiza dokumentacyjna

W sprawozdaniu zawarto dokumentację  
pakietu PS13

## Tytuły poprzednich sprawozdań

- UR-02.04.01 Zastosowanie robota IRb-6 do kontroli wymiarów
  - 1a. Wykonanie analizy możliwości zastosowania robotów przemysłowych do kontroli wymiarów w oparciu o literaturę. Nr rejestr. 4375
  - 1b. Założenia techniczne i koncepcje rozwiązań technicznych. Nr rejestr. 4452
  - 2. Projekt modelu głowicy pomiarowej oraz projekt modelu przetwarzającego wyniki pomiarów. Nr rejestr. 5395
- RP-63 Rodzina układów wizyjnych opartych na kamerach liniijkowych CCD dla robotów przemysłowych.
  - 1.1 Opracowanie dokumentacji modeli rodziny kamer liniijkowych CCD. Nr rejestr. 5744
  - 1.2 Opracowanie oprogramowania i badania modelu urządzenia do bezdotykowej kontroli wymiarów na stanowisku laboratoryjnym. Nr rejestr. 5810
  - 1.3 Wykonanie i przebadanie modeli rodziny kamer liniijkowych CCD. Przebadanie modelu do bezdotykowej kontroli wymiarów za pomocą robota przem. na stanowisku z IRp-6. Nr rejestr. 5926
  - 2.1 Opracowanie dokumentacji i montaż modelu wielokanałowego układu wizyjnego do analizy jednej linii obrazowej (1-D). Nr rejestr. 6034

UKD

338.45.62/63]002 1/2 Robot przemysłowy  
621.37.5 Urządzenie wizyjne  
PIAP 41/88 10000

SPIS TREŚCI:

1. Przeznaczenie
2. Budowa wizyjnego układu pomiarowego
3. Pakiet PS-13
  - 3.1. Dane techniczne
  - 3.2. Budowa pakietu
  - 3.3. Opis działania
  - 3.4. Połączenia krosowe

## 1. PRZEZNACZENIE

Wizyjny układ pomiarowy 1-D spełnia rolę trójkanałowego czujnika zewnętrznego dla robota IRp. Jego poszczególne kanały współpracują z jednowymiarowymi (1-D) przetwornikami obrazu, jakimi są kamery linijkowe CCD.

Układ jest przeznaczony do tych aplikacji robotów, które wymagają bezdotykowej kontroli otoczenia robota. Jednym z możliwych przykładów zastosowania układu wizyjnego 1-D jest wykorzystanie robota do szybkiej kontroli wymiarów detali o skomplikowanych kształtach geometrycznych.

Układ umożliwia wykonywanie pomiarów na podstawie analizy obrazów otrzymywanych z kamer oraz przetwarzanie wyników pomiarów i podejmowanie decyzji co do dalszego działania. Otrzymane wyniki i informacje o powziętych decyzjach mogą być transmitowane do układu sterowania robota i urządzeń zewnętrznych.

Układ został przewidziany dla następujących zadań pomiarowych definiowanych przez użytkownika z panelu programowania robota:

- pomiar położenia krawędzi ze światłem z lewej strony i cieniem z prawej,
- pomiar położenia krawędzi ze światłem z prawej strony i cieniem z lewej,
- pomiar położenia prążka ciemnego na jasnym tle,
- pomiar położenia prążka jasnego na ciemnym tle.

Wszystkie w/w rodzaje pomiarów są wykonywane w układzie współrzędnych wyznaczonym przez daną linijkę CCD, tzn. związanym na stałe z daną kamerą.

2. BUDOWA WIZYJNEGO UKŁADU POMIAROWEGO.

Na 3-kanałowy układ wizyjny 1-D składają się:

- pakiet PS-13 zajmujący 2 stanowiska (podwójna grubość) w kasecie systemu INTEL DIGIT-PROWAY w szafie układu sterowania robota IRp,
- 1 ÷ 3 kamer linijkowych CCD typu KL-256 (opcjonalnie KL-1024),
- głowica (opcja) do pomiaru odległości od powierzchni detalu wyposażona w jedną kamerę linijkową CCD.

Kamery linijkowe CCD pracujące samodzielnie lub w zestawie głowicy do pomiaru odległości mogą być montowane na ramieniu robota lub/i stacjonarnie w otoczeniu robota. Ich łączna ilość możliwa do obsłużenia przez jeden pakiet PS-13 jest równa liczbie kanałów na pakiecie. Maksymalna liczba kamer lub/i głowic do pomiaru odległości współpracujących z robotem zależy zatem w praktyce od ilości miejsca w kasecie układu sterowania robota.

### 3. PAKIET PS-13.

#### 3.1. Dane techniczne.

Pakiet PS-13 jest przystosowany do pracy w kasecie systemu INTELDIGIT-PROWAY, w której zajmuje dwa stanowiska (podwójna grubość).

wymiary pakietu

zasilania +15V, +12V, +5V, -5V, -12V

typ stosowanych kamer kamery liniowe - KL-256; KL-1024

ilość kanałów (max liczba kamer) - 3

złącza na płycie czołowej

- "C" - interfejs równoległy
- "D" - interfejs szeregowy
- "E" - we/wy dwustanowe
- "F,G,H" - kamery KL-256 lub KL-1024

procesor - INTEL 8031

długość słowa: instrukcji programu - 8, 16 lub 24 bity  
danych - 8 bitów

cykl rezonatorem kwarcowym OMIG RS3011 12 MHz

- podstawowy cykl instrukcji - 1 μs

pojemność pamięci

- pamięć programu (EPROM) - 32 kB
- pamięć danych (RAM) - 8 kB

#### 3.2. Budowa pakietu.

Pakiet PS-13 przedstawiają następujące rysunki:

- rysunek zestawieniowy pakietu
- rysunek rozmieszczenia złączy na płycie czołowej
- rysunek rozmieszczenia elementów
- schemat ideowy - procesor
- schemat ideowy interfejs szeregowy i dwustanowy
- schemat ideowy interfejs kamer

### 3.2.1. Adresy na pakiecie.

Zakresy adresów dla poszczególnych urządzeń pakietu przedstawiono w tab. 3.1.

Tab. 3.1 Adresowanie na pakiecie

Adresy	Urządzenia
0000 - 7FFF	pamięć programu
4000 - 5FFF	pamięć danych
6000	bufor alarmów
8000 - 8003	timer czasu integracji kamer
A000 - A003	timer wyników pomiarów
C000 - C003	interfejs równoległy
E000	znaczenie wg. tab. 3.2

Tab. 3.2 Znaczenie bitów bufora pod adresem E000

BIT	Znaczenia
D0	stan wejścia dwustanowego A
D1	stan wejścia dwustanowego B
D2	stan wejścia dwustanowego C
D3	stan wejścia dwustanowego D
D4	stan linii przerwania INTA
D5	stan linii przerwania INTB
D6	stan linii CTS SIO
D7	stan linii DSR SIO

### 3.2.2. Wykorzystanie portów procesora.

Porty P0 i P2 wykorzystane są standardowo jako magistrale adresowe i danych.

Znaczenie bitów portu P1 przedstawiono w tab. 3.3, a znaczenie bitów portu P3 w tab. 3.4.

Tab. 3.3. Znaczenie bitów portu P1 procesora

BIT	Znaczenie
P1.0	zezwolenie na pracę kamery 1
P1.1	zezwolenie na pracę kamery 2
P1.2	zezwolenie na pracę kamery 3
P1.3	zablokowanie wszystkich kamer
P1.4	sterowanie wyjścia dwustanowego A
P1.5	sterowanie wyjścia dwustanowego B
P1.6	sterowanie wyjścia dwustanowego C
P1.7	sterowanie wyjścia dwustanowego D

Tab. 3.4. Znaczenie bitów portu P3 procesora

BIT	Znaczenie
P3.0	sygnał RxD SIO
P3.1	sygnał TxD SIO
P3.2	wejście INTO
P3.3	wejście INT1
P3.4	sygnał DTR SIO
P3.5	sygnał RTS SIO
P3.6	sygnał WR
P3.7	sygnał RD

3.2.3. Połączenia z magistralą kasety poprzez złącza A i B typu ELTRA 811.096 zgodnie z normą BN-84/3105-03.

Rozmieszczenie sygnałów na złączach przedstawiono w tab. 3.5 i 3.6.



Tab. 3.5. Rozmieszczenie sygnałów na złączu A

Nr styku	Rząd A	Rząd B	Rząd C
1	GND	+5	GND
2	+5	-	+5
3	+5	-	+5
4	GND	-	GND
5	-	-	-
•	•	•	•
•	•	•	•
•	•	•	•
28	-	-	-
29	GND	-	GND
30	+5	-	+5
31	+5	-	+5
32	GND	-	GND

Tab. 3.6. Rozmieszczenie sygnałów na złączu B

Nr styku	Rząd A	Rząd B	Rząd C
1	-	-	-
2	+5	+5	+5
3	+5	+5	+5
4	+12	+12	+12
5	+15	+15	+15
6	-	-	-
7	GND	GND	GND
8	-	-	-
•	•	•	•
•	•	•	•
•	•	•	•
•	•	•	•
•	•	•	•
25	-	-	-
26	RESET	-	-
27	+5	+5	+5
28	GND	GND	GND
29	-	-	-
30	-12	-12	-12
31	-5	-5	-5
32	GND	GND	GND

3.2.4. Interfejs szeregowy wyprowadzony na złącze obiektowe D typu ELTRA 871.025, bez izolacji galwanicznej pomiędzy obwodami wejściowymi a obwodami sterującymi. Możliwa transmisja asynchroniczna 8 - lub 9-bitowa z dowolnie ustawioną prędkością 110 - 1 MHz).

Rozmieszczenie sygnałów na złączu przedstawiono w tab. 3.7.

Tab. 3.7 Rozmieszczenie sygnałów na złączu D.

Nr styku	Nazwa sygnału
D1	-
D2	TxD
D3	RxD
D4	RTS
D5	CTS
D6	DSR
D7	GND
D8	-
.	-
.	-
D10	-
D20	DTR
D21	-
.	.
.	.
D28	-

3.2.5. Interfejs równoległy składa się z 24 linii wejść/-wyjść obsługiwanych przez układ 8255. Realizuje on mody 0 i 1 pracy zgodnie z kartą katalogową układu 8255. Sygnały wyprowadzone są na płytę czołową pakietu poprzez złącze obiektowe C typu ELTRA 881.037. Rozmieszczenie sygnałów przedstawiono w tab. 3.8. Bramy A i B układu 8255 mogą współpracować z różnymi układami nadajników/odbiorników linii umieszczonych w podstawkach zgodnie z potrzebami użytkownika. Warianty pracy i używane układy przedstawiono w tab. 3.9. Sygnały bramy C mogą być dowolnie konfigurowane poprzez wykorzystanie pól krosowych (U29, U30) zgodnie z przyjętym modem pracy.

Tab. 3.9. Układy nadajników/odbiorników interfejsu równoległego.

Typ układu	Funkcja	Obciążalność	Negacja
UCY 7400	nadajnik TTL	10 TTL	tak
UCY 7401	odbiornik TTL	1 wejście	tak
UCY 7403	nadajnik OC	16 mA	tak
UCY 7408	nadajnik TTL	10 TTL	nie
UCY 7409	nadajnik OC	16 mA	nie
UCY 7437	nadajnik TTL	30 TTL	tak
UCY 7438	nadajnik OC	48 mA	tak
zwory	nadajnik/odbiornik	2 mA	nie

Tab. 3.8. Rozmieszczenie sygnałów na złączu C.

Nazwa styku	Nazwa sygnału
C1	PA0
C2	GND
C3	PA1
C4	PA2
C5	GND
C6	PA3
C7	PA4
C8	GND
C9	PA5
C10	PA6
C11	GND
C12	PA7
C13	Kros 30/16
C14	GND
C15	Kros 30/15
C16	Kros 30/14
C17	GND
C18	Kros 30/13
C19	+5V
C20	PB0
C21	GND
C22	PB1
C23	PB2
C24	GND
C25	PB3
C26	PB4
C27	GND
C28	PB5
C29	PB6
C30	GND
C31	PB7
C32	Kros 30/12
C33	GND
C34	Kros 30/11
C35	Kros 30/10
C36	GND
C37	Kros 30/9

*Handwritten signature or mark*

3.2.6. Wejścia/wyjścia dwustanowe wprowadzone są na płytę czołową poprzez złącze obiektowe E typu ELTRA 881.025. Rozmieszczenie sygnałów przedstawiono w tablicy 3.10. Pakiet posiada 4 niezależne wejścia i 4 niezależne wyjścia. Sygnały wejściowe sterujące mają max prąd sterowania w stanie zamkniętym równy 16 mA. Sygnały wyjściowe sterujące mają max napięcie w stanie otwartym 30V, a max prąd w stanie zamkniętym 500 mA.

Tab. 3.10. Rozmieszczenie sygnałów na złączu E.

Nazwa styku	Nazwa sygnału
E1	WY A1
E2	WY B1
E3	WY C1
E4	WY D1
E5	-
E6	WE A1
E7	WE B1
E8	WE C1
E9	WE D1
E10	-
E11	-
E12	-
E13	-
E14	WY A2
E15	WY B2
E16	WY C2
E17	WY D2
E18	-
E19	WE A2
E20	WE B2
E21	WE C2
E22	WE D2
E23	-
E24	-
E25	-

3.2.7. Interfejsy kamer są wyprowadzone na złącza obiektowe F, G, H typu ELTRA 881\_009 na płycie czołowej. Do kamer wysyłane są sygnały sterujące "CL" i "IN" z nadajników linii typu 75110 w sposób symetryczny. Prąd wyjściowy wynosi 12 mA. Wejściowy sygnał wizyjny z kamer KL-256 lub KL-1024 o poziomie stałym (poziom czerni) 2V i max amplitudzie 2,2 V jest doprowadzany do wejścia w sposób niesymetryczny. Rozmieszczenie sygnałów na złącza F, G i H przedstawiono w tab.3.11.

Tab. 3.11. Rozmieszczenie sygnałów na złączach F, G, H.

Nazwa styku	Nazwa sygnału
F1, G1, H1	Video
F2, G2, H2	+5V
F3, G3, H3	CL 1
F4, G4, H4	IN 1
F5, G5, H5	-5V
F6, G6, H6	GND
F7, G7, H7	CL 2
F8, G8, H8	IN 2
F9, G9, H9	+15V

### 3.3. Opis działania.

Układ elektroniczny pakietu można podzielić na następujące bloki:

- procesor z układami pamięci
- interfejs równoległy
- interfejs szeregowy
- wejścia/wyjścia dwustanowe
- interfejs kamer
- układ przetwarzania informacji wizyjnej.

- 3.3.1. Blok procesora zbudowany jest w oparciu o układ mikrokontrolera INTEL 8031 (U1) traktowanego własnym zegarem o częstotliwości 12 MHz (rezonator kwarcowy Q). Mikrokontroler współpracuje z pamięcią programu EPROM typu 2764, 27128 lub 27256 (U4) i pamięcią danych RAM typu 6264 (U5), za pośrednictwem ośmiobitowego rejestru typu "latch" 8282 (U2) oraz dekodera adresów 8205 (U3). Sygnał RESET może być podawany do procesora za pośrednictwem bramki 74LS132 (U3A) z magistrali systemu, bądź też z przełącznika umieszczonego na płycie czołowej pakietu.
- 3.3.2. Interfejs równoległy zbudowany jest z wykorzystaniem układu INTEL 8255 (U8). Interfejs może pracować w trybach pracy (modach) 0 i 1 dozwolonych dla 8255. Poprzez wymianę układów scalonych umieszczonych w podstawkach U31, U32, U33, U34 uzyskuje się różne rodzaje nadajników lub odbiorników współpracujących z bramkami A i B układu 8255. Pola krosowe U29 i U30 umożliwiają zmianę konfiguracji i logiki sygnałów sterujących transmisją (brama C). Interfejs sterowany jest z bloku procesora sygnałami D0-D7, RESET, CSPP, A0, A1, WR i RD. Przy transmisji wykorzystuje sygnał INTA i INTB.
- 3.3.3. W skład interfejsu szeregowego wchodzi: układ interfejsu szeregowego wbudowany w mikrokontroler 8031, nadajnik linii 1488 (U35) oraz odbiornik zbudowany z elementów D3-D8 i R88-R79. Sygnały TxD, DTR i RTS wyprowadzone są z portu P3 mikrokontrolera, sygnał RxD doprowadzony jest do tego samego portu, a sygnały CTS i DSR są odczytywane poprzez bufor 74LS244 (U36). Obsługa interfejsu jest przeprowadzana programowo z użyciem wyłącznie wewnętrznych rejestrów mikrokontrolera.

3.3.4. Wejścia/wyjścia dwustanowe zbudowane są w oparciu o transoptory CNMI 63 (U37-U44). Transoptory wyjściowe sterowane są bezpośrednio z odpowiednich wyjść portu P1 mikrokontrolera, natomiast stan wejść jest odczytywany poprzez szynę danych za pośrednictwem układu 74LS244 (U36).

3.3.5. Interfejsy kamer umożliwiają podłączenie niezależnie 3 kamer liniowych CCD. Sygnały sterujące kamerami wysyłane są w linię poprzez nadajniki 75110 (U17-U19). Sygnały zegarowe (CL0-CL2) pochodzą z dzielnika 7493 (U25) sterowanego z rezonatora kwarcowego, natomiast sygnały wyznaczające czas integracji dla poszczególnych kamer (IN0 IN2) są generowane przez przerzutniki monostabilne 74123 (U15, U16) sterowane z układu 8253 (U36), którego wszystkie timery pracują jako multiwibratory w modzie 2. Sygnały wejściowe z kamer są binaryzowane za pomocą pierwszego odbiornika układów 75107 (U20 U22). Drugi odbiornik tych układów służy do wykrywania sytuacji, w której poziom sygnału wizyjnego zbliży się za bardzo do poziomu nasycania. Stan taki jest sygnalizowany procesorowi (sygnał ALM), gdyż może on być źródłem poważnych zniekształceń sygnału.

3.3.6. W skład układu przetwarzania informacji wizyjnej wchodzi: przerzutniki 7474 (U26, U27), bramki 7410 (U23) multiplekser 74153 (U14) oraz dwa układy scalone zawierające timery 8253 (U6, U7). Zbinaryzowany sygnał wizyjny po przejściu przez bramkę U23A doprowadzony jest do wejść zespołu przerzutników zmieniających stan zgodnie z wykrywanymi zmianami poziomu zbinaryzowanego sygnału wizyjnego. Multiplekser U14 służy do wyboru kanału sterującego zerowaniem zespołu przerzutników. Timery układu 8253 (U6) generują impulsy integrujące IN0 IN2 dla kamer pracujących w modzie 2, bez bramkowania. Timery układu U7 pracują



również w modzie 2 i są wyzwalane impulsami IN0-IN2 z układu U6, a bramkowane sygnałami wyjściowymi z zespołu przerzutników U26, U27. Sygnały P1.0, P1.1 i P1.2 z mikrokontrolera blokują pracę poszczególnych komparatorów wejściowych tak, aby nigdy nie był włączony więcej niż jeden z nich, przez co informacja ze wszystkich trzech kanałów wizyjnych może być poprzez bramki układu U23 wprowadzona do jednokanałowego układu przetwarzania informacji wizyjnej.

### 3.4. Połączenia krosowe.

3.4.1. Kros U29 i U30 - każdą z linii bramy C układu 8255 (U8) można dołączyć do dowolnego ze styków złącza obiektowego C przeznaczonych dla tej bramy. Połączenie może zawierać negator połączony jako nadajnik lub jako odbiornik, bądź też może być bezpośrednio bez negatora. Połączenia zależą od przyjętego sposobu pracy układu 8255 i muszą być zgodne z jego danymi katalogowymi.

### 3.4.2. Kros TP ÷ TP12

Dla podłączenia kamer KL-256 należy połączyć:

TP6 z TP10

TP3 z TP9

Dla podłączenia kamer KL-1024 należy połączyć:

TP3 z TP9

TP7 z TP8

3.4.3. Zestaw przełączników (jumpers) IC 48

W zależności od typu użytej pamięci EPROM należy ustawić przełączniki wg poniższej tabeli.

Nr przełącz	2764	27128	27256
1 - 8	OFF	OFF	ON
2 - 7	ON	ON	OFF
3 - 6	OFF	ON	ON
4 - 5	ON	OFF	OFF

Nr zespołu lub części	Ilość sztuk na wyrób	Nazwa zespołu lub części	Nr arkusza	Norma lub numer i cecha rysunku	Ciężar 1 sztuki w kg	Materiał do zamówienia		U W A G I
						Nazwa, znak, norma	Postać i wymagania	
ZSP		Rys. zestawieniowy pakietu PS13						
1	1	Plata drukowana PS13						
2	1	Plata czołowa PS13				BLACHA PA2 z 4 3 PN-87/H-92741.02		
07	4	WKREȚ M2,5 x 22		PN-85/M-82215				
08	4	WKREȚ M2,5 x 16		PN-85/M-82215				
09	3	WKREȚ M2,5 x 12		PN-85/M-82215				
010	4	WKREȚ M2,5 x 10		PN-85/M-82215				
011	1	WKREȚ M2,5 x 10		PN-85/M-82207				
012	12	WKREȚ DO BLACH Gb 2,9 x 6,5		PN-79/M-83106				
013	10	NAKREȚKA M2,5		PN-75/M-82144				
015	4	Kostka mocująca ZSM-46-06						ZAP - Ostrów Wlkp.
016	2	Wkręt szybkomocujący kompletny ZSM-46-09						ZAP Ostrów Wlkp.
017	2	Uchwyt ZSM-46-03						} ZSM-46-12
018	2	Tabliczka adresowa ZSM-46-04						
019	2	Szybka ZSM-46-05						} Ostrów Wlkp.

Znak zmiany Ilość zmian												Treść zmiany		Podpis		Data		Znak zmiany Ilość zmian												Treść zmiany		Podpis		Data		Podpisy		Nazwa		Zastępuje rys. Nr			
																																				Opracował		Zastępuje					
																																						Kier. Zakł.		Zastąpiony przez rys. Nr			
																																								Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów		Arkusz 1	
																																								Zakład		Arkuszy 1	

Specyfikacja mech. pakietu PS13

Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów Warszawa

Zakład OAE

Nr zespołu lub części	Ilość sztuk na wyrób	Nazwa zespołu lub części	Nr arkusza	Norma lub numer i cecha rysunku	Ciężar i sztuki w kg	Materiał do zamówienia		U W A G I
						Nazwa, znak, norma	Postać i wymagania	
101	1	Układ scalony				8031	INTEL	U1
102	1	- " -				8205	"	U3
103	2	- " -				8253	"	U6,U7
104	1	- " -				8255	7	U8
105	1	- " -				8282	"	U2
106	1	- " -				27128	"	U4
107	1	- " -				6264	pamięć RAM 8kx8bit	U5
108	4	- " -				UCY 7400	CEMI	U31-U34
109	2	- " -				UCY 7404	"	U10,U11,U50
110	2	- " -				UCY 7406	"	U45,U46
111	1	- " -				UCY 7407	"	U12
112	1	- " -				UCY 7410	"	U23
113	1	- " -				UCY 7432	"	U24
114	3	- " -				UCY 7474	"	U26-U28
115	2	- " -				UCY 7493	"	U13,U25
116	2	- " -				UCY 74123	"	U15,U16
117	1	- " -				UCY 74LS132	"	U9
118	1	- " -				UCY 74153	"	U18
119	1	- " -				U 74LS244	"	U36
120	3	- " -				UCY 75107	"	U20-U22

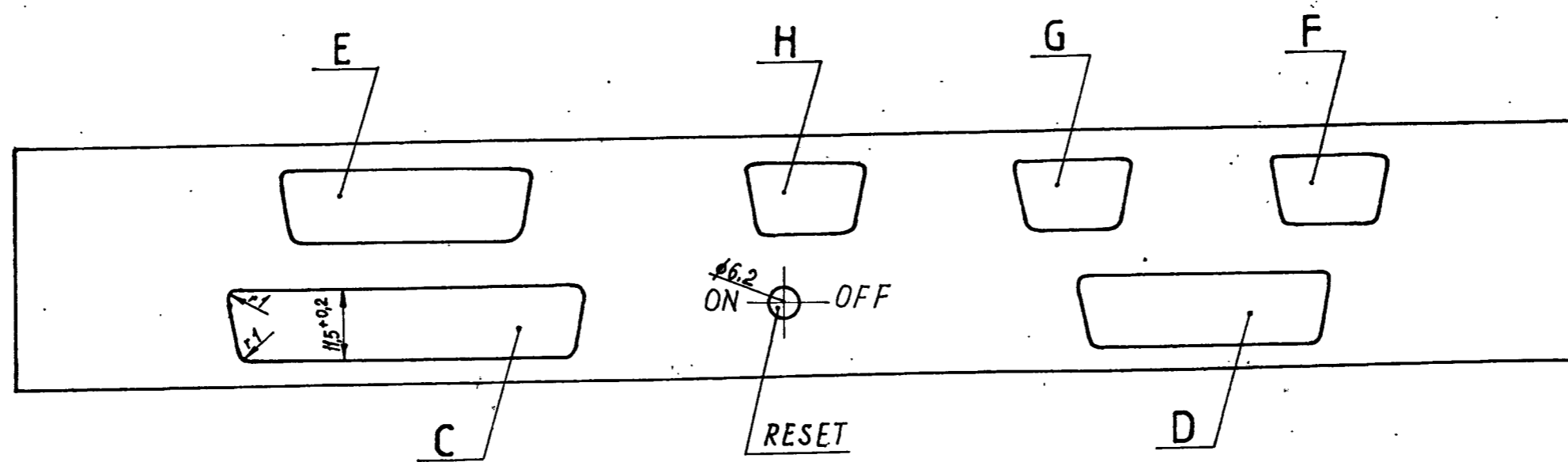
												Podpisy			Nazwa		Zastępuje rys. Nr	
												Opracował			<b>Pakiet PS-13</b> <b>Specyfikacja elektr.</b> Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów Warszawa		Zastąpiony przez rys. Nr	
												Kreślił					Arkusz	
												Sprawdził					1	
												Kier. Zakł.					Arkuszy	
Znak zmiany	Ilość zmian	Treść zmiany		Podpis	Data	Znak zmiany	Ilość zmian	Treść zmiany		Podpis	Data	Zakład		Nr rys.		3		

Nr zespołu lub części	Ilość sztuk na wyrób	Nazwa zespołu lub części	Nr arkusza	Norma lub numer i cecha rysunku	Ciężar 1 sztuki w kg	Materiał do zamówienia		U W A G I
						Nazwa, znak, norma	Postać i wymagania	
121	3	Układ scalony				UCY 75110	CEMI	U17-U19
122	1	- " -				75188	"	U35
123	1	- " -				74125	prod. ZSRR	U47
124	8	Tranśoptor				CNMP 63	CEMI	U37-U44
125	4	Tranzystor				BC 107	"	T1-T4
126	12	Dioda -				BAYP 94A	"	D1-D18
201	12	Rezystor				MŁT 0,250 100 5%	OMIG	R4-R15
202	4	-"-				MŁT 0,125 220 5%	"	R61-R64
203	4	-"-				MŁT 0,125 330 5%	"	R77-R79
204	4	-"-				MŁT 0,125 510 5%	"	R1-R3, R21
205	33	-"-				MŁT 0,125 1k 5%	"	R16, R17, R22, R23, R25-R52, R80, R81
206	4	-"-				MŁT 0,125 1k5 5%	"	R65-R68
207	3	-"-				MŁT 0,125 4k7 5%	"	R18-R20
208	1	-"-				MŁT 0,125 10k 5%	"	R24
209	8	-"-				MŁT 0,125 15k 5%	"	R53-R56, R73-R76
210	8	-"-				MŁT 0,125 100k 5%	"	R57-R60, R69-R72
301	2	Kondensator				KCPm 680pF/63V	CERAD	C1, C2, C53-C55
302	3	Kondensator				KFPm 10nF/63V	"	C3-C5, C1, C59-C61
303	41	Kondensator				KFPm 100nF/63V	"	C12-C52, C56-C58
304	1	Kondensator elektrolit.				158D 10uF/10V	ELWA	C6

Znak zmiany			Ilość zmian			Treść zmiany			Podpis			Data			Podpisy			Nazwa		Zastępuje rys. Nr	
																		Pakiet PS-13		Zastąpiony przez rys. Nr	
																		Specyfikacja elektr.		Arkusze 2	
																		Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów Warszawa		Arkusze 3	
																		Zakład			

Nr zespołu lub części	Ilość sztuk na wyrób	Nazwa zespołu lub części	Nr arkusza	Norma lub numer i cecha rysunku	Ciężar 1 sztuki w kg	Materiał do zamówienia		U W A G I
						Nazwa, znak, norma	Postać i wymagania	
305	3	Kondensator elektrolit.				158D 22uF/16V	ELWA	C8-C10
306	2	Kondensator elektrolit.				158D 47uF/10V	ELWA	C7,C11
307	1	Rezonator kwarc.				RS-3011 9984.00	OMIG	Q
401	2	Kros 16 stykowy					A.Mazurek, Tyszkiewiczza 14/24 m51	U29,U30,U49
402	2	Podst.pod ukł.scal. 28 nóżk.						pod układy U4 i U5
403	1	Podst.pod ukł.scal. 40 nóżk.						pod układ U1
404	2	Złącze				811 096	ELTRA	A,B
405	3	Złącze				881 009	"	F,G,H
406	2	Złącze				881.025	"	D,E
407	1	Złącze				881.035	"	C
408	1	Przełącznik błyskawiczny				83546-02		R
409	1	Układ zwór						U48

Znak zmiany		Ilość zmian		Treść zmiany		Podpis		Data		Znak zmiany		Ilość zmian		Treść zmiany		Podpis		Data		Podpisy		Nazwa		Zastępuje rys. Nr	
																							Pakiet PS-13 Specyfikacja elektv.		Zastąpiony przez rys. Nr
																							Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów Warszawa	Nr rys.	Arkusz 3
																							Zakład		Arkuszy 3



Nr części lub nazw.		Ilość	Nazwa	Nr ark.	Uwagi
			Nazwa <b>Rozmieszczenie złącz na płycie czołowej pakietu PS-13</b>		Podziałka 1:1
					Ciężar
					Nr ark.
					Nr rys. zest. <b>Zsp</b>
					Nr części
					<b>2</b>

№ kresl.	Ilość zmian	Treść zmiany	Podpis	Data
			<i>J. Bartoszuk.</i>	

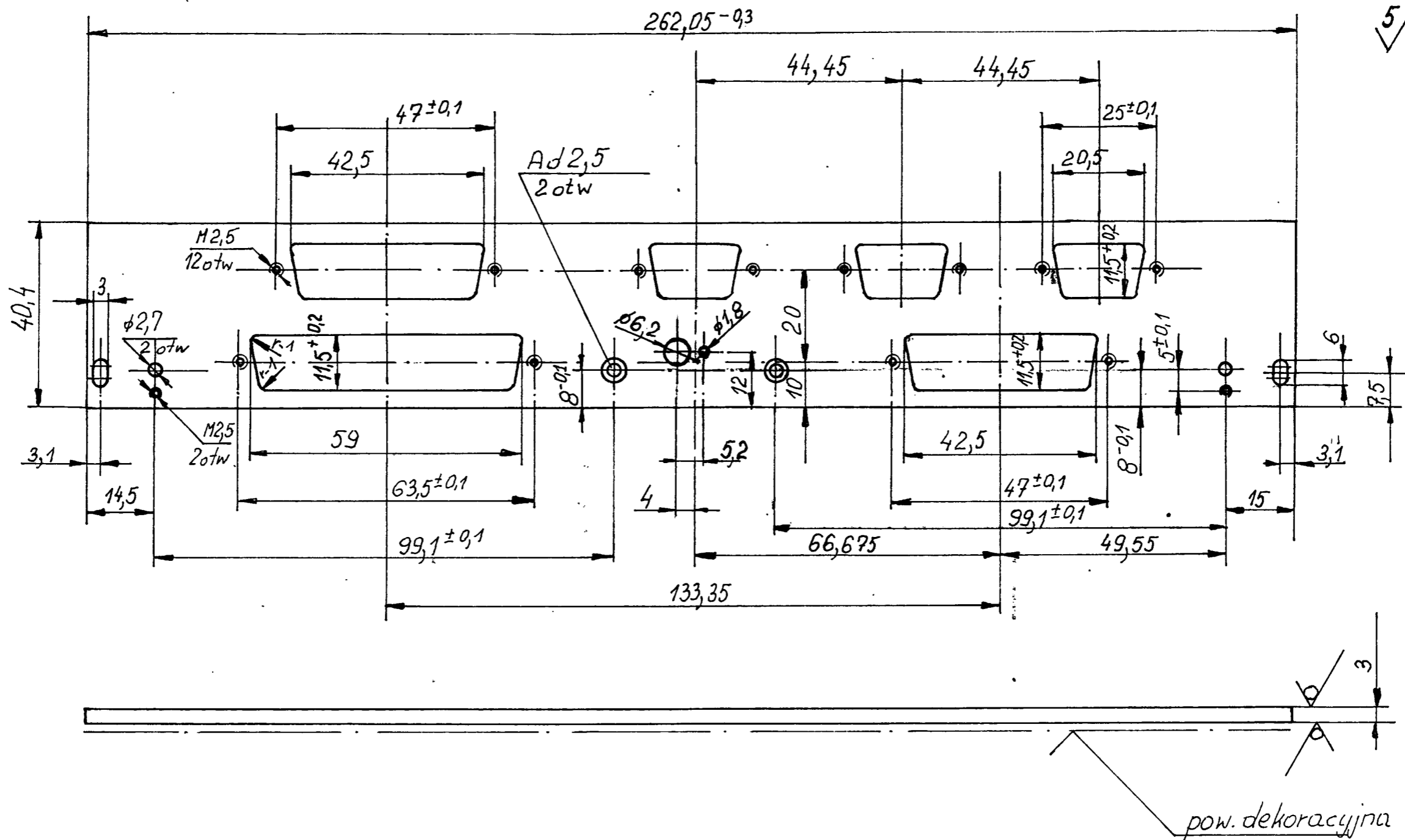
Projektował	
Konstruował	
Kreślił	
Sprawdził	
Kier. Prac.	
Kier. Zakładu	

Material	<b>BLACHA PA-2 z 4 3</b>
	<b>PN-87/H-92741.02</b>
	<b>Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów Warszawa</b>
Zakład	<b>OAE</b>

Zastępuje rys. Nr	
Zastąpiono przez rys. Nr	
Nr rysunku	



Ostre krawędzie ściepić  $r \approx 0,25 \text{ mm}$

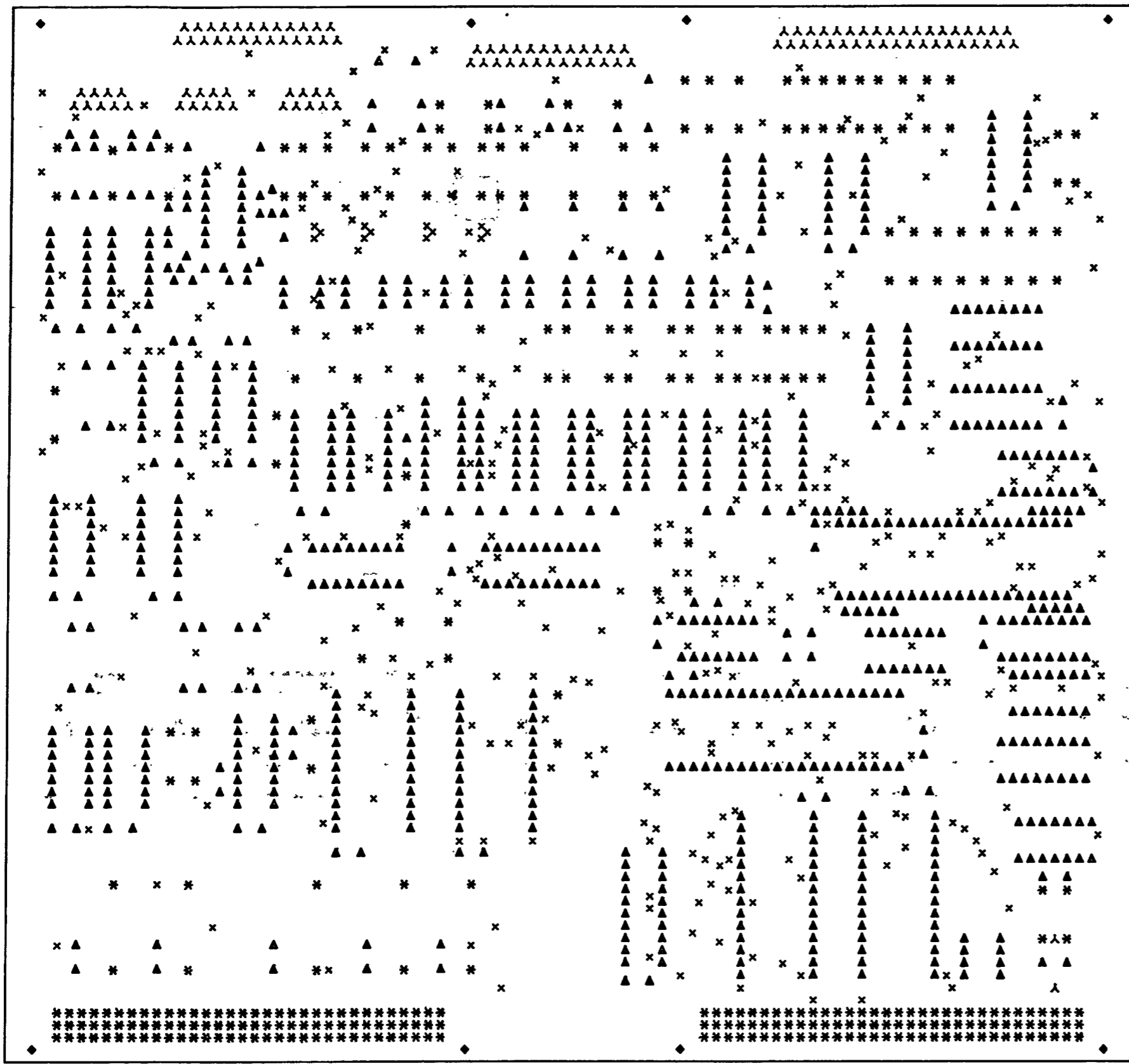
Chronić powierzchnię - nie dopuszcza się rys, plam pogarszających  
wygląd estetyczny.

Anodować - Al/An 5u wg PN-80/H-97023

Nr części lub ser.		Ilość	Nazwa	Nr arb.	Uwagi
Nazwa Płyta czołowa pakietu PS 13					Podziałka 1:1
Materiał BLACHA PA 2 z 4 3 PN-87/H-92741.02					Ciężar
Projekował		Treść zmiany	Podpis	Data	Nr ark.
Konstruował	Pol.	J. Bartoszuk		0589	Nr rys. zest. ZSP
Kreślił	Pol.	J. Bartoszuk		0589	Nr części
Sprawdził					2
Kier. Prac.					
Kier. Zakładu					
Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów Warszawa					
Zakład OAE					

5/1

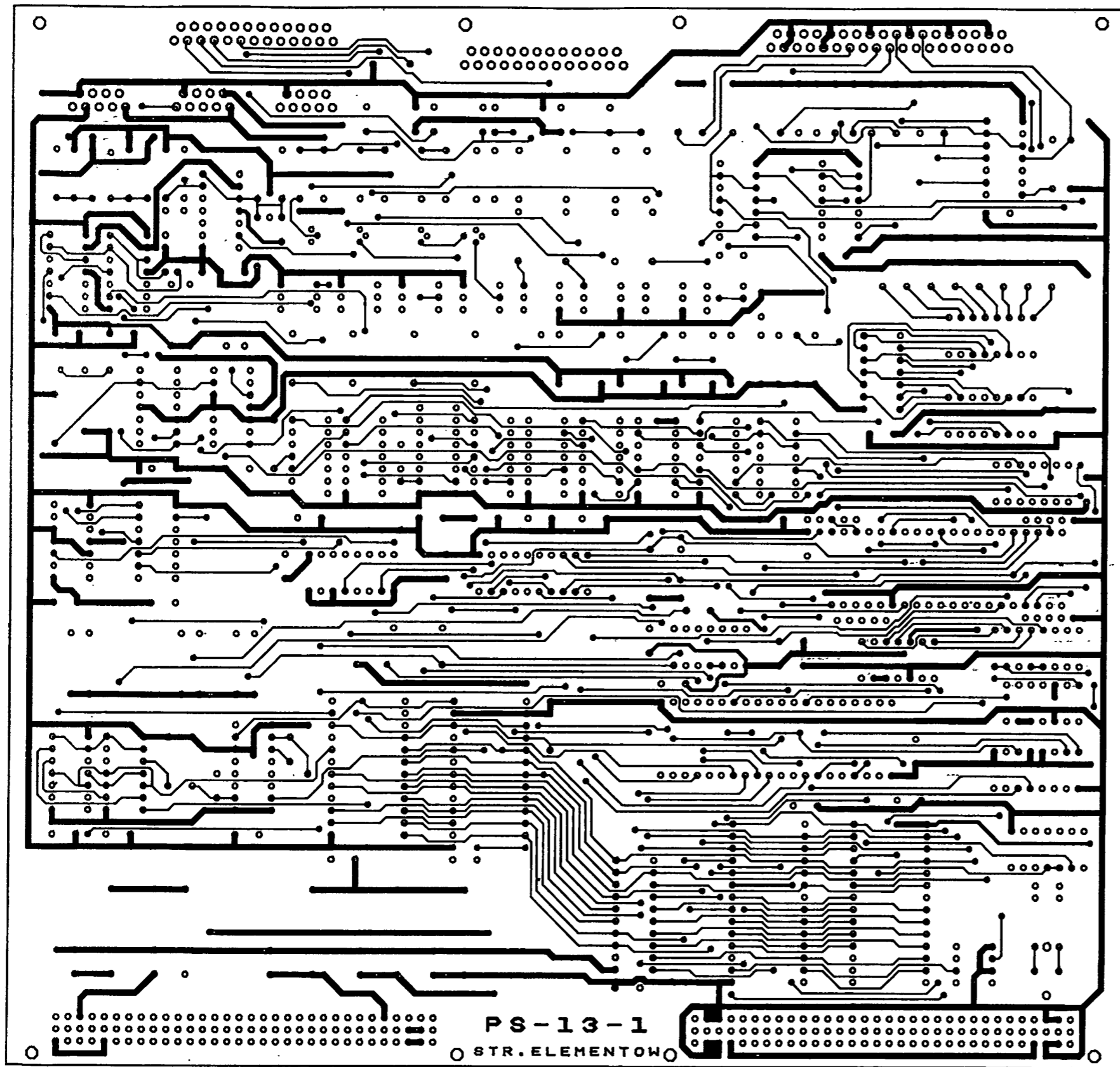




Drill Size. (MM.)	No. of Holes
+	0,51 3
x	0,71 344
▲	0,89 950
*	1,02 342
人	1,14 116
◆	1,40 8

Nazwa		Uwagi	
<b>Pakiet PS-13</b> <b>Otworowanie</b>		Podziałka	
		Ciepota	
Projektant		Nr rys. test.	
Kier. Pracowni		Nr części	
Kier. Zakładu			

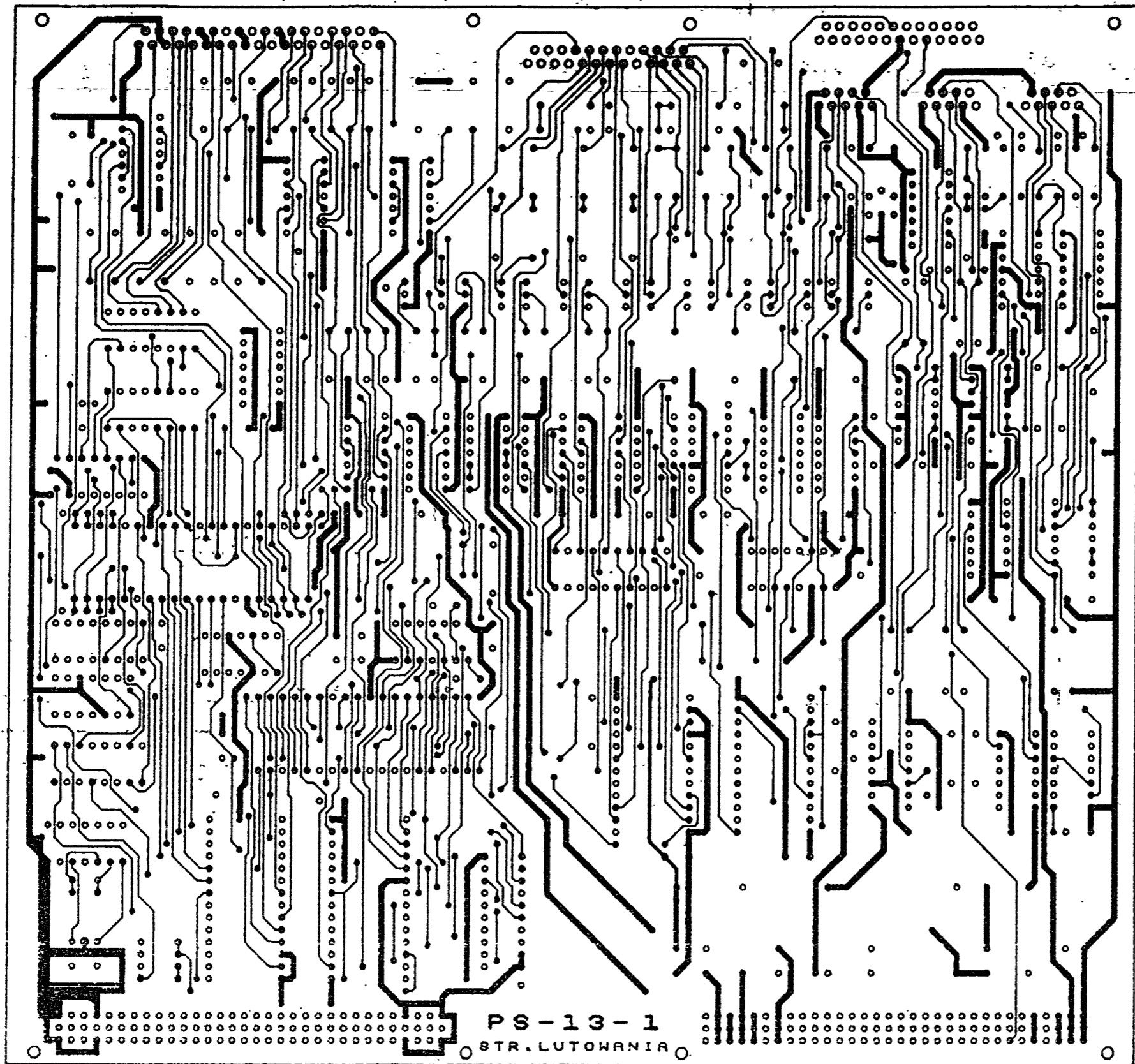
Projektor	
Konstruktor	
Kreslarz	
Sprawdz. I	
Kier. Pracowni	
Kier. Zakładu	



Nr części lub zgrup.	Ilość	Nazwa	Nr ark.	Uwagi
		<i>Pakiet PS-13</i>		Podziałka
		<i>Mozaika</i>		Ciążar
				Nr ark.
				Nr rys. zost.
				Nr części

Zrob. i złoz.	Ind. inż.			
Projektant				
Konstruktor				
Kreślił				
Sprawił				
Kier. Pracowni				
Kier. Zakładu				



PS-13-1  
STR. LUTOWANIA

Nr ark.		Nazwa		Dwag	
		Pakiet PS-13		Podzialka	
		Mozaika		Ciezar	
				Nr ark.	
				Nr rys. zest.	
				Nr czesci	
Znak		Tytuł			
Projektant					
Konstruował					
Kreślił					
Sprawdził					
Kier. Pracowni					
Kier. Zakładu					