

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

OŚRODEK AUTOMATYKI ELEKTRYCZNEJ

Zespół Budowy Robotów i Serwomechanizmów

074
Główny wykonawca

Wykonawcy

dr inż. Bohdan Kontrymowicz
Jacek Bartoszek

Konsultant

Nr zlecenia RP-63

Rodzina układów wizyjnych opar-
tych na kamerach linijkowych CCD
dla robotów przemysłowych.
Zadanie nr 1.1
Opracowanie dokumentacji modeli
rodziny kamer linijkowych CCD.

Zleceniodawca

CPBR 7.1 "Roboty przemysłowe"

Pracę rozpoczęto dnia
Kierownik Zespołu

1986.06.01
Z-ca Dyrektora
d/s Automatyki

zakończono dnia 1986.11.30
Kierownik Ośrodka

dr inż. P. Jabłoński

dr inż. T. Gałązka

prof. dr inż. T. Miśala

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron 14

Egz. 1 BOINTE

rysunków 39

Egz. 2 OAE

fotografii

Egz. 3 OAP

tabel

Egz. 4 OAR

tablic

Egz. 5

załączników

Egz. 6

Nr rejestr. 5744

Analiza deskryptorowa

Układy wizyjne dla robotów
Kamery linijkowe CCD
Czujniki wizyjne

Analiza dokumentacyjna

Sprawozdanie zawiera warunki techniczne,
projekt i dokumentację modeli rodziny
kamer linijkowych CCD dla robotów prze-
mysłowych.

Tytuły poprzednich sprawozdań

Spis treści

1. Warunki techniczne
 - Warunki eksploatacyjne
 - Warunki dotyczące konstrukcji mechanicznej
 - Warunki dotyczące stosowanej elektroniki
 - Warunki dotyczące parametrów transmisji
 - Wymagana rozdzielczość obrazu
 - Parametry techniczne
2. Opis przyjętych rozwiązań
 - Rozwiązania w zakresie mechaniki konstrukcji
 - Rozwiązania w zakresie elektroniki
3. Kamera linijkowa KL-256
4. KL-256 - Wariant z głowicą antypyłową
5. KL-256 - Wariant z głowicą oświetleniową
6. Kamera linijkowa KL-1024

Spis rysunków

Nr rys.	Tytuł	Rozdział
1.	Kamera linijkowa KL-256	3
2.	KL-256 - Konstrukcja wewnętrzna	3
3.	KL-256 - Obudowa	3
4.	Ceownik I	3
5.	Ceownik II	3
6.	Płyta tylna	3
7.	Uszczelka	3
8.	Płyta przednia	3
9.	Płyta mocująca	3
10.	Kostka dystansowa	3
11.	Kamera linijkowa KL-256 - schemat funkcjonalny	3
12.	KL-256 - Mikropakiet sterownika - sch. ideowy	3
13.	Mikropakiet sterownika - projekt druku str. A	3
14.	Mikropakiet sterownika - projekt druku str. B	3
15.	Mikropakiet sterownika - rozmieszczenie elementów	3
16.	KL-256 - Płytki linijki obrazowej L110C - schemat ideowy	3
17.	Płytki linijki obrazowej L110C - projekt druku str. A	3
18.	Płytki linijki obrazowej L110C - projekt druku str. B	3
19.	Płytki linijki obrazowej L110C - rozmieszczenie elementów	3
20.	KL-256 - Mikropakiet zasilania i toru wyjściowego - schemat ideowy cz. 1.	3
21.	KL-256 - Mikropakiet zasilania i toru wyjściowego - schemat ideowy cz. 2.	3
22.	Mikropakiet zasilania i toru wyjściowego - projekt druku str. A	3
23.	Mikropakiet zasilania i toru wyjściowego - projekt druku str. B	3
24.	Mikropakiet zasilania i toru wyjściowego - rozmieszczenie elementów	3
25.	KL-256 - Głowica antypyłowa	4
26.	Podstawa głowicy antypyłowej	4
27.	Pokrywa głowicy antypyłowej	4
28.	Końcówka wlotu powietrza	4
29.	Nakrętka wlotu powietrza	4
30.	KL-256 - Głowica oświetleniowa	5
31.	Podstawa głowicy oświetleniowej	5
32.	Pokrywa głowicy oświetleniowej	5

Nr rys.	Tytuł	Rozdział
33.	Kamera linijkowa KL-1024	6
34.	Płyta przednia	6
35.	Kamera linijkowa KL-1024 - schemat funkcjonalny	6
36.	KL-1024 - Mikropakiet sterownika i układu zasilania cz. 1.	6
37.	KL-1024 - Mikropakiet sterownika i układu zasilania cz. 2.	6
38.	KL-1024 - Płytki liniiki obrazowej L133C - schemat ideowy	6
39.	KL-1024 - Mikropakiet toru wyjściowego - schemat ideowy	6

1. Warunki techniczne

Warunki eksploatacyjne

Rodzina półprzewodnikowych kamer liniowych CCD opracowywanych w ramach tego zlecenia różni się od podobnych kamer dostępnych w NRD tym, że ich konstrukcja musi być dostosowana do współpracy z robotem przemysłowym. Oznacza to, że kamery te powinny być pyłoszczelne i odporne na przeciążenia, wstrząsy i drgania wynikające z usytuowania kamery na ramieniu robota. Pociąga to za sobą określone konsekwencje w zakresie konstrukcji mechanicznej, stosowanej elektroniki i przyjętych parametrów transmisji.

Warunki dotyczące konstrukcji mechanicznej

Kamery przeznaczone do montażu na ramieniu robota powinny posiadać następujące cechy:

- małe wymiary zewnętrzne,
- małą masę,
- obudowę pyłoszczelną i dostatecznie chroniącą układ elektroniczny przed skutkami ewentualnych uderzeń,
- możliwość wygodnego dostępu do płytek elektronicznych w trakcie uruchamiania i serwisu,
- poszczególne płytki elektroniczne zamocowane w sposób uniemożliwiający wysunięcie się ze złącza,
- mocowanie płytek zapobiegające występowaniu obciążeń mechanicznych na złączach,
- możliwość korekcji odległości płytki z linijką obrazową względem obiektywu,
- możliwość sprzęgnięcia z kamerą różnego typu przystawek specjalistycznych n.p. przystawki oświetlającej ekspozycję w podczerwieni lub przystawki z nadmuchem powietrza do ochrony obiektywu przed zapyleniem,
- punkt mocowania do ramienia robota możliwie najbliżej środka ciężkości kamery celem redukcji momentów bezwładności występujących przy szybkich ruchach ramienia robota,
- możliwość mocowania kamery na standardowym statywie fotograficznym.

Warunki dotyczące stosowanej elektroniki

Kamera dla robota przemysłowego musi zapewniać niezawodną pracę w tych samych warunkach, w jakich pracuje robot t.j.:

- jej elementem obrazowym nie może być mało odporna na wstrząsy lampa analizująca n.p. vidikon, a jedynie scalony półprzewodnikowy czujnik obrazowy CCD,
- elementy elektroniczne użyte do konstrukcji kamery powinny się charakteryzować przemysłowym, albo jeszcze lepiej wojskowym zakresem temperatur pracy,
- ze względu na wymóg pyłoszczelności, a co za tym idzie brak chłodzenia układu elektronicznego swobodnie przepływającym powietrzem, należy stosować w układzie elementy o możliwie najmniejszym poborze prądu, czyli również najmniejszej mocy traconej na ciepło,

a ponadto:

- musi istnieć możliwość łatwej wymiany poszczególnych płytek,
- usytuowanie potencjometrów musi zapewniać łatwy dostęp celem regulacji w trakcie uruchamiania i serwisu,
- zastosowane układy elektroniczne powinny się charakteryzować zakresem częstotliwości wystarczającym dla częstotliwości taktu podstawowego co najmniej 2 MHz, a w przypadkach uzasadnionych aplikacją kamery nawet do 10 MHz.

Warunki dotyczące parametrów transmisji

Głównym wymogiem stawianym transmisji sygnałów sterujących do kamery i sygnału wizyjnego z kamery jest odporność na zakłócenia, których źródłem mogą być inne urządzenia przemysłowe znajdujące się w pobliżu stanowiska robota. W celu zapewnienia takiej odporności należy:

- zastosować do transmisji kabel w ekranie lub w ostateczności kabel zawierający pary skręcane,
- dążyć do zwiększania prędkości transmisji tylko w takim stopniu, w jakim jest to uzasadnione możliwościami układu przetwarzającego informację wizyjną.

Wymagana rozdzielczość obrazu

Rozdzielczość obrazu jest limitowana rodzajem dostępnych półprzewodnikowych scalonych linijek obrazowych CCD. Są to obecnie produkowane w NRD elementy:

- L110C - o rozdzielczości 256 punktów w linii
- L133C - o rozdzielczości 1024 punkty w linii

Analiza możliwych zastosowań tego rodzaju kamer we współpracy z robotem przemysłowym wykazuje, że dla większości przypadków wystarczy rozdzielczość 256 punktów w linii, jaką daje pierwszy, znacznie tańszy z dwóch w.w. elementów. W oparciu o ten czujnik obrazowy powstaje podstawowa kamera linijkowa nazwana roboczo KL-256.

W przypadkach o zwiększonych wymaganiach pod względem rozdzielczości obrazu może być stosowana kamera o nazwie roboczej KL-1024, wykorzystująca czujnik obrazowy L133C.

W przypadku wystąpienia niezbędnej konieczności zastosowania kamery linijkowej o innej rozdzielczości może być rozważona ewentualność odpowiedniego zakupu z II obszaru płatniczego i oddzielnego opracowania.

Parametry techniczne

- Napięcia zasilania	+15V (DC) + 5V (DC) -15V (DC)
- Dopuszczalne zmiany napięcia dla +15, -15V :	+0,5V;-0,5V
dla +5V :	+0,25;-0,25V
- Stopień ochrony	IP54
- Wymiary gabarytowe (bez obiektywu)	160 x 60 x 50mm
- Temperatura otoczenia	0 - 40°C
- Wilgotność względna	max 90% przy 20°C
- Maksymalne oddalenie kamery od układu przetwarznia	20 m
- Rozdzielczość	256 pkt dla KL-256 1024 pkt dla KL-1024
- Czułość spektralna	0,4 ... 1,1 μ m
- Zalecany zakres spektrum	0,4 ... 0,9 μ m
- Czas naświetlania	100 μ s ... 100 ms
- Maksymalna częstotliwość zegara	5 MHz
- Sygnał wyjściowy	analogowy 0V ... 1V

Opis przyjętych rozwiązań

Rozwiązania w zakresie mechaniki konstrukcji

Kierując się opisanymi wcześniej warunkami technicznymi przyjęto, iż opracowywane kamery powinny mieć kształt wysmukły w linii osi obiektywu przy jednoczesnym zachowaniu możliwie jak najmniejszych gabarytów. Z tego też względu oczywistym stało się przyjęcie wymiarów przekroju poprzecznego kamery zbliżonych lub tylko nieznacznie większych od średnicy obiektywu. To założenie sprawiło trochę trudności z takim usytuowaniem względem siebie poszczególnych płytek elektronicznych, aby zoptymalizować wymiary zewnętrzne kamery.

Pierwsza próba konstrukcyjna polegała na zrobieniu mikropakietów elektronicznych komunikujących się ze sobą poprzez złącza wielostykowe umieszczone w jednej płytce biernej typu plater. Wówczas płytka ze scalonym czujnikiem obrazowym CCD zajmowała położenie prostopadłe do osi obiektywu i oczywiście również prostopadłe względem plateru. Pozostałe płytki były wtykane do złączy na platerze prostopadłe do płytki z czujnikiem CCD, t.j. równoległe do osi obiektywu i całej kamery.

Takie rozwiązanie miało jednak kilka bardzo istotnych wad. Najmniejsze dostępne złącza wielostykowe zajmowały niestety zbyt wiele miejsca w stosunku do pozostałych elementów elektronicznych. Duże trudności sprawiało również umocowanie płytek w kamerze tak, aby wykluczyć możliwość występowania na złączach sił i momentów, które mogłyby po pewnym czasie pracy kamery na ramieniu robota doprowadzić do uszkodzenia kontaktów. Nie bez znaczenia były też trudności z justowaniem czujnika obrazowego CCD dokładnie w osi obiektywu. Z tych względów opisana konstrukcja nie mogła dostatecznie spełnić warunków technicznych.

W tej sytuacji zdecydowano się ostatecznie na następujące rozwiązanie konstrukcyjne:

Ilość płytek elektronicznych w kamerze zredukowano do dwóch mikropakietów oraz jednej płytki z czujnikiem obrazowym CCD i dwoma złączami typu ELTRA 861013. Płytką tą spełnia jednocześnie rolę plateru. Dwa mikropakiety są wtykane do niej w ten sposób, że elementy elektroniczne wypełniają przestrzeń wewnętrzną między płytkami. Przy założonych wymiarach poprzecznych kamery, a co za tym idzie dopuszczalnej szerokości mikropakietów, długość całej kamery była zatem uzależniona od ilości miejsca na mikropakietach potrzebnego do zrealizowania wszystkich niezbędnych funkcji kamery.

Przyjęte rozwiązanie konstrukcyjne wykazuje z kolei szereg zalet. Usytuowanie mikropakietów umożliwia łatwe usztywnienie całej konstrukcji za pomocą dwóch blaszek wspornikowych. Powstaje w ten sposób rodzaj chasis uniezależniające cały układ elektroniczny od obudowy ochronnej. Ma to istotne znaczenie praktyczne przy uruchamianiu i ewentualnych naprawach kamery. Ponadto sama konstrukcja zapewnia umieszczenie czujnika CCD na osi optycznej obiektywu, a justowanie w płaszczyźnie obrazowej można łatwo wykonać za pomocą podkładek dystansowych.

Mimo, iż zastosowane złącza zajmują trochę miejsca, nie zrezygnowano z nich na korzyść sztywnego połączenia lutowanego na kołkach. Zachowanie złączy daje bowiem możliwość łatwej wymiany każdej z trzech płytek elektronicznych.

Osobnym problemem było zaprojektowanie obudowy kamery. Ponieważ w przyjętym rozwiązaniu płytki elektroniczne są mocowane do wsporników i tworzą w ten sposób jedną całość ze ścianką przednią kamery i obiektywem, można było na obudowę zastosować łatwy do uszczelnienia przekrój zamknięty. Niestety nie udało się w tym celu dobrać gotowego profilu aluminiowego z katalogu wyrobów gotowych. W tej sytuacji, podjęto próbę zespawania odpowiedniego profilu z dwóch ceowników aluminiowych. Rezultat tej operacji spełnił oczekiwania. Jedyne mankament takiej obudowy to względnie duży jej ciężar, który można jednak zmniejszyć przez frezowanie ścianek ceowników. Wykonanie tej operacji przed spawaniem nie podraża zasadniczo ceny obudowy.

Obudowa tego rodzaju ma ponadto tę zaletę, że dzięki dostatecznie grubym ściankom pozwala wykonać mocowanie kamery praktycznie w jej dowolnym punkcie t.j. zgodnie z przyjętymi warunkami technicznymi w jej środku ciężkości. Złącze do kabla transmisyjnego jest zamocowane do ścianki tylnej. Poczernienie wszystkich elementów obudowy daje dobry efekt estetyczny całej kamery CCD.

Rozwiązania w zakresie elektroniki

Projektując układy elektroniczne kamer CCD kierowano się następującymi względami:

- za kryterium doboru analogowych układów scalonych przyjęto szybkość ich działania,
- przy doborze układów cyfrowych stosowano kryterium poboru prądu,
- wszystkie układy scalone starano się w miarę możliwości dobierać spośród serii o parametrach wojskowych.

Stosowane czujniki obrazowe zmuszały do stosowania przynajmniej kilku potencjometrów do strojenia parametrów toru wyjściowego. W tym celu zastosowano miniaturowe precyzyjne potencjometry produkcji węgierskiej. Ich usytuowanie na płytkach drukowanych umożliwia łatwy dostęp w trakcie uruchamiania kamery.

Zaprojektowane układy elektroniczne nie wymagają dalszego komentarza ogólnego. Przyjęte rozwiązania szczegółowe zostały przedstawione na odpowiednich rysunkach w rozdziałach 3. oraz 6.

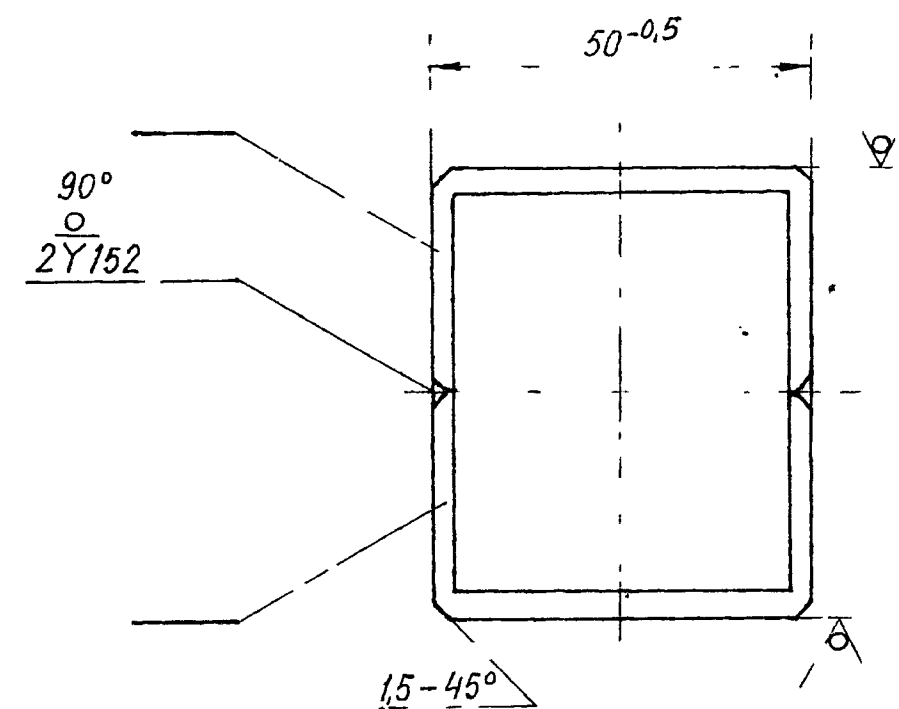
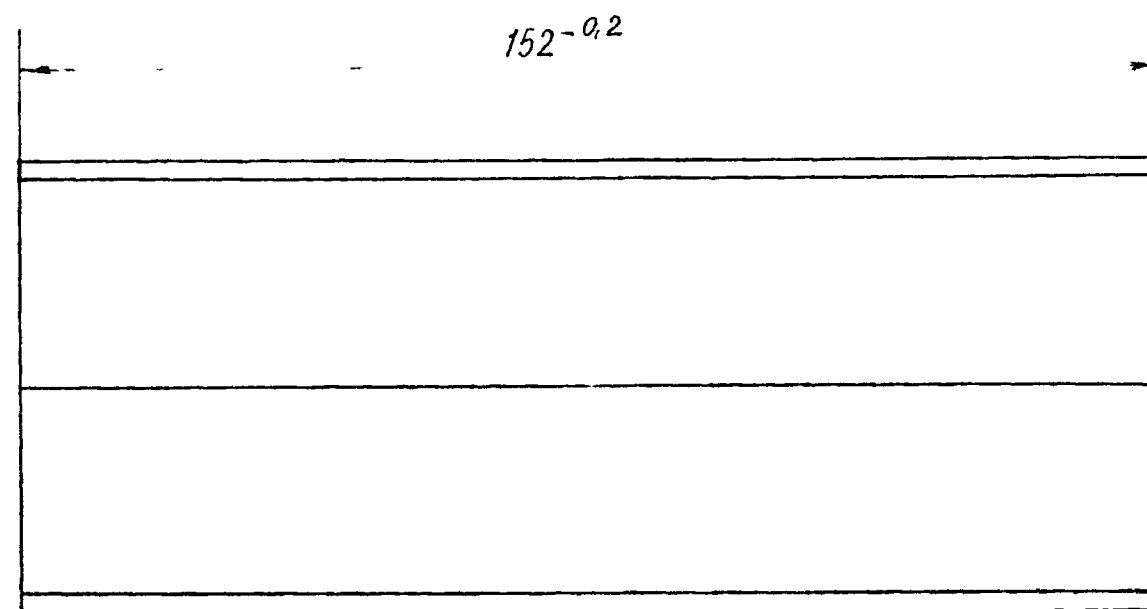
3. Kamera liniijkowa KL-256

Przystępując do projektowania kamery liniijkowej wykorzystującej czujnik obrazowy L110C istniały już pewne doświadczenia praktyczne odnośnie układu sterującego dla tego czujnika. Dzięki temu można było wykonać projekt układu elektrycznego tej kamery w formie spełniającej z nadmiarem wymogi stawiane dokumentacji modelu. Ponadplanowo wykonano klisze fotograficzne wszystkich obwodów drukowanych na płytkach mikropakietów.

Rysunki stanowiące dokumentację kamery liniijkowej KL-256 można podzielić zasadniczo na dwie grupy:

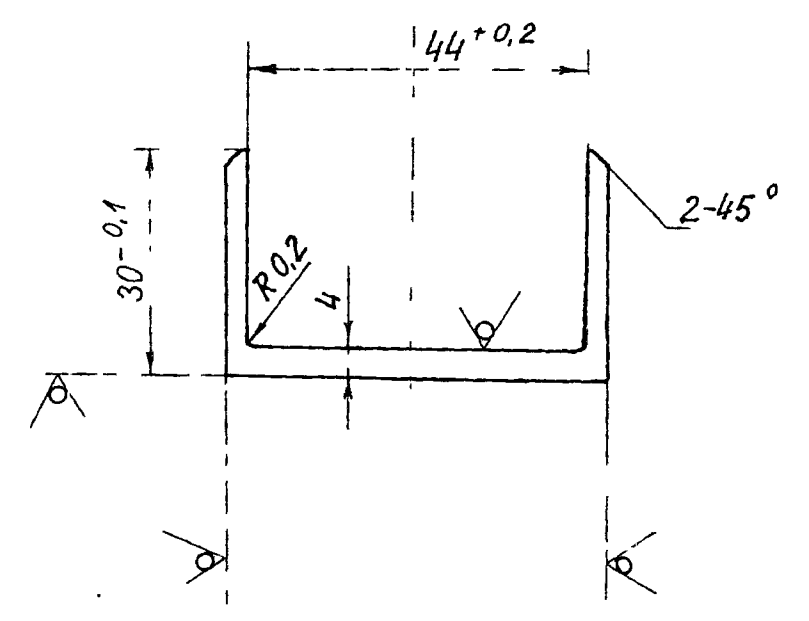
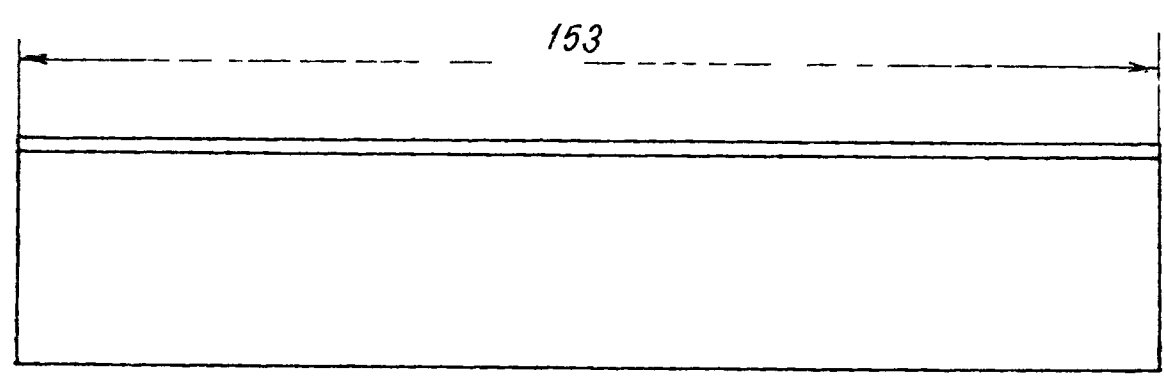
- Konstrukcja mechaniczna - rys. 1 ... 10
- Konstrukcja elektroniczna - rys 11 ... 24

Wszystkie wymiary, nazwy i wartości znamionowe użytych elementów zostały umieszczone na w.w. rysunkach i nie wymagają dodatkowego opisu słownego.



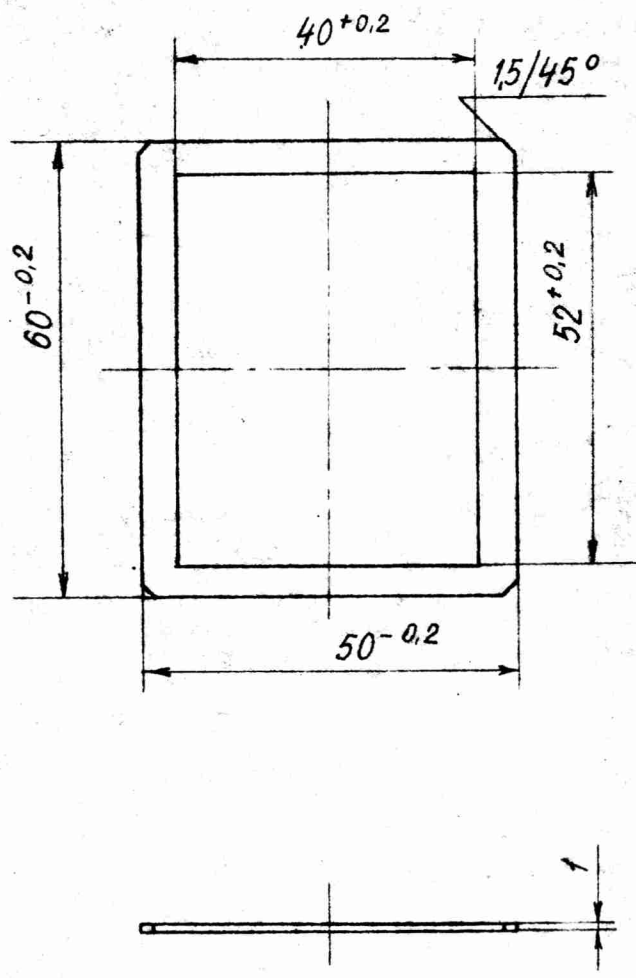
* Ostre krawędzie stępic

Nr części lub zrip		Nazwa		N ark		Uwagi	
		Obudowa				Próbna 1.1	
						Ciep. 87	
Zask. zmiany		Treść zmiany		Podpis		Data	
Projektował						Materiał	
Kontrolował						Zastępca rys. Nr	
Kontrol						Zastąpiono przez rys. Nr	
Sprawdził						Nr i data	
Kier. Prac						Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów Warszawa	
Kier. Zakładu						Zakład OAE	
						16	

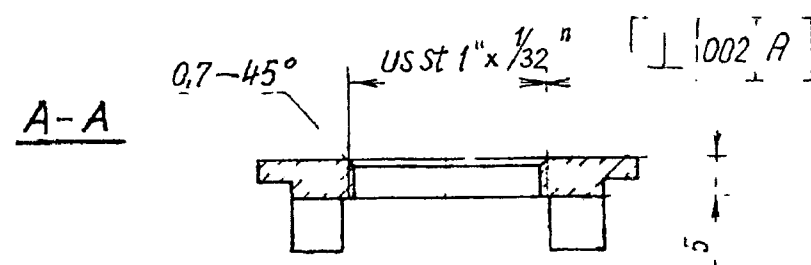
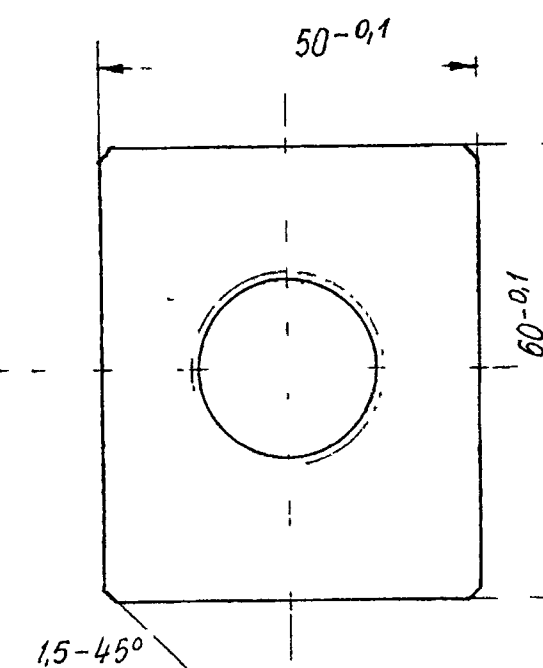
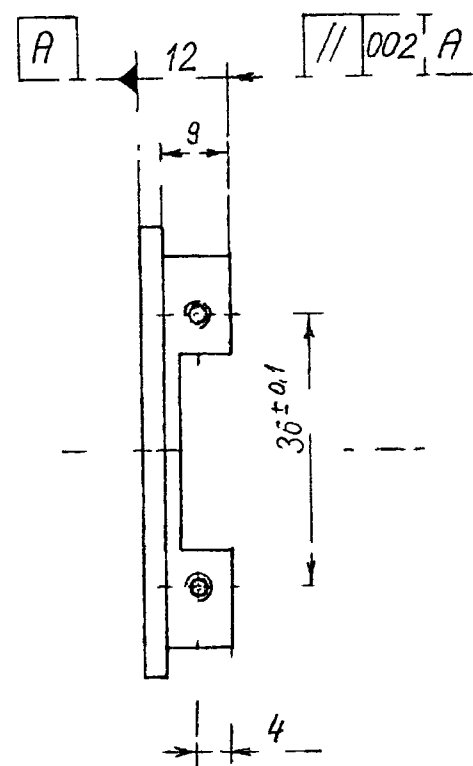
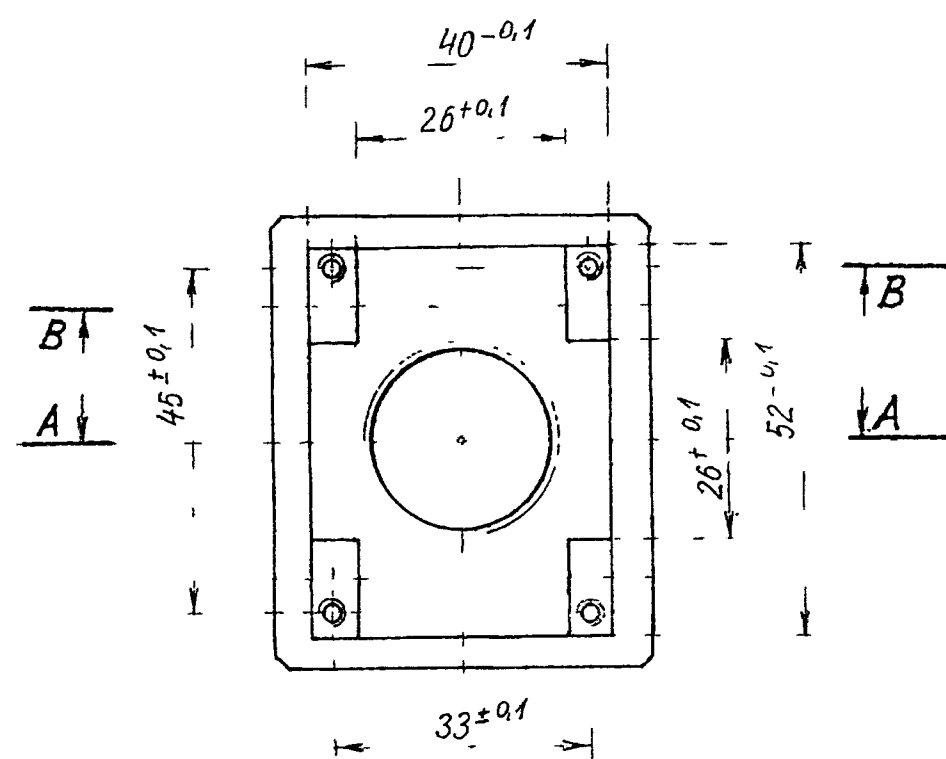
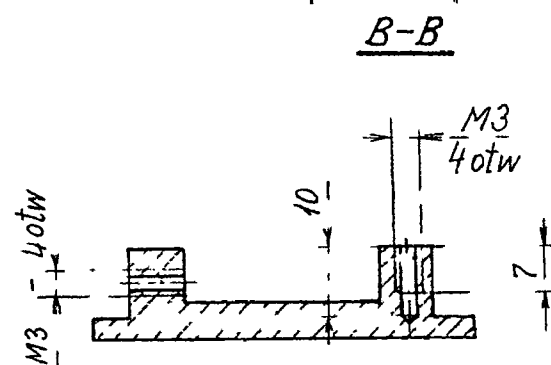


Nr części lub zast.		Ilość		Nazwa		Nr ark.	wagi
				Nazwa			Podziałka
				Ceownik II			1.1
							Nr ark.
Inst. rys.	Inst. rys.	Tęże zmiany		Podpis	Data	Materiał	Zastępca
Projektował						Ceownik	Nr
Korzystał	owal					PA 38 50x40x4	Zastępca
Kreślił						PN 73/H-93669	Nr rys. Nr
Sprawdził						Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów Warszawa	Nr rysunku
Inż. Prac.						Zakład OAE	Nr części
Kier. Zakładu							18

Wymiary	Odchyłk



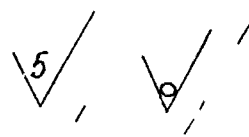
					Nr części lub ser.	Ilość	Nazwa	Nr ark.	Uwagi
					Nazwa			Podziałka	
					Uszczelka			1:1	
								Ciepłota	
Nr zmiany	Ilość sztuk	Treść zmiany	Podpis	Data	Material	Zastępuje rys. Nr		Nr ark.	
						Zastąpiono przez rys. Nr		Nr rys. zast.	
Projektował					Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów Warszawa	Nr rysunku		Nr części	
Konstruował						7		20	
Kreślił									
Sprawdził									
Kier. Prac.					Zakład	OAE			
Kier. Zakładu									



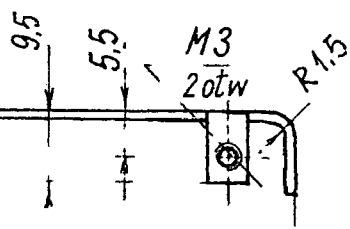
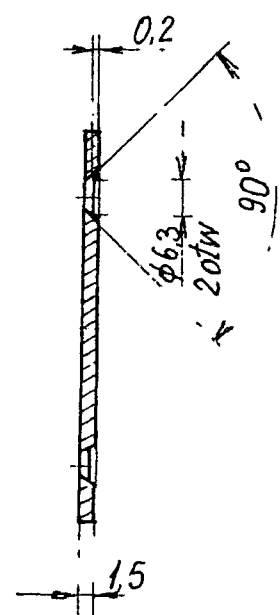
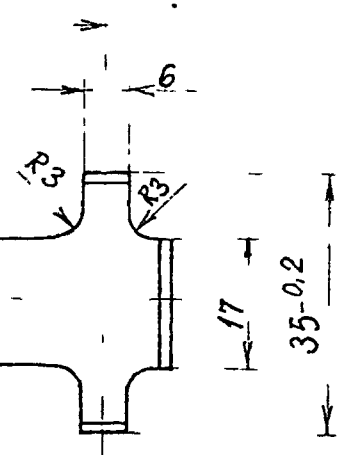
1. Ostre krawędzie stępić

Nr części lub zesp.		Ilość		Nazwa		Nr ark.	Uwagi
				Nazwa			Podpis
				Płyta przednia			1/1
							Uwagi
Materiał		Blacha		Zastępnik rys. Nr		Nr ark.	
PA 4N				Zastępnik rys. Nr		Nr rys. zesp.	
PN-75/H-92741				Nr rysunku		Nr zło.	
Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów Warszawa							21
Zakład OAE							

Wymiary	Odczyty

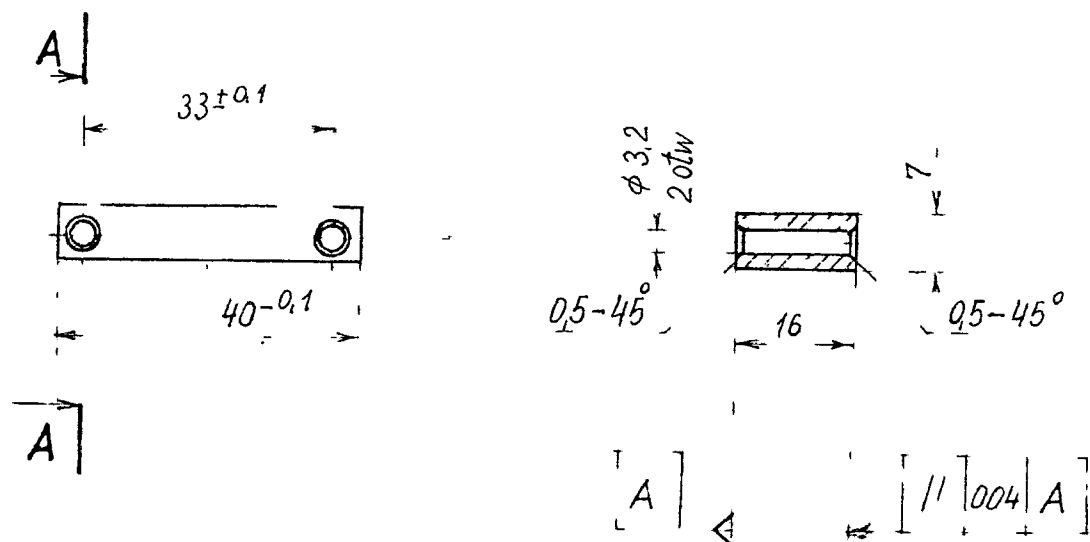


A-A



Nr cz. lub ser.		Data		Nazwa		N		Waga	
				Płyta mocująca				Podpis	
								1/1	
Inak		Pod		Tytuł		Data		Nr ark.	
Projektował		Kierownik		Przebieg		Data		Nr ark.	
Kierownik		Kierownik		Przebieg		Data		Nr ark.	
Kreślił		Kierownik		Przebieg		Data		Nr ark.	
Sprawdził		Kierownik		Przebieg		Data		Nr ark.	
Kier. Prac		Kierownik		Przebieg		Data		Nr ark.	
Kier. Zakładu		Kierownik		Przebieg		Data		Nr ark.	
				Nazwa		Zamówienie		Nr ark.	
				BLACHA					
				CIENKA DO TŁOCZENIA					
				St 3 Z2T 1.5					
				PN 81/H-92121					
				Przemysłowy Instytut					
				Automatyki i Pomiarów					
				Warszawa					
				Zakład		DAF			

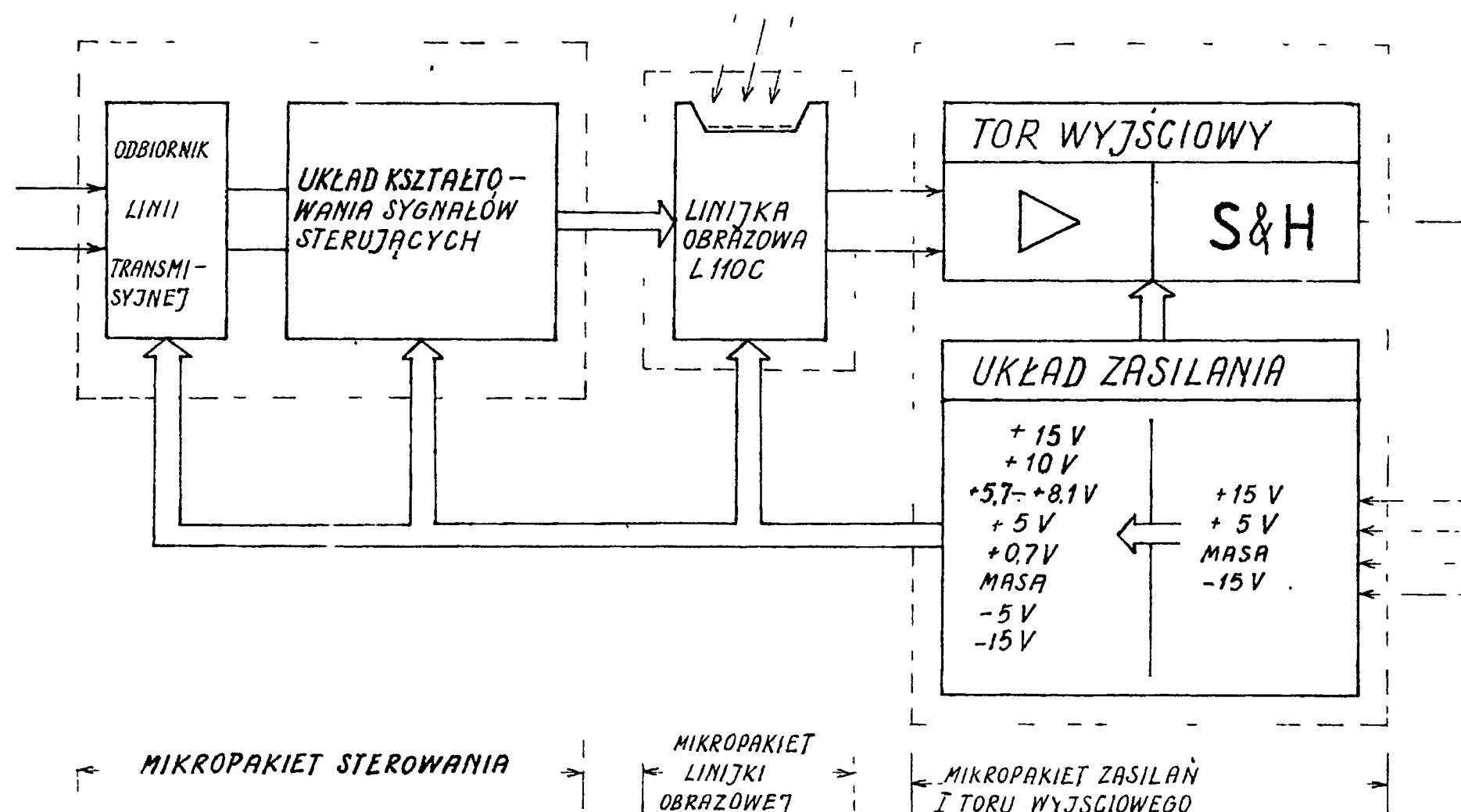
22



1 Ostre krawędzie stępic

Nazwa		Miejsce		Data		Lp.		Waga	
Kostka dystansowa						11		Czarna	
Tekstolit						Zastąpiono przez...		Nr...	
Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów Warszawa						Nr...		23	
dla OAE									

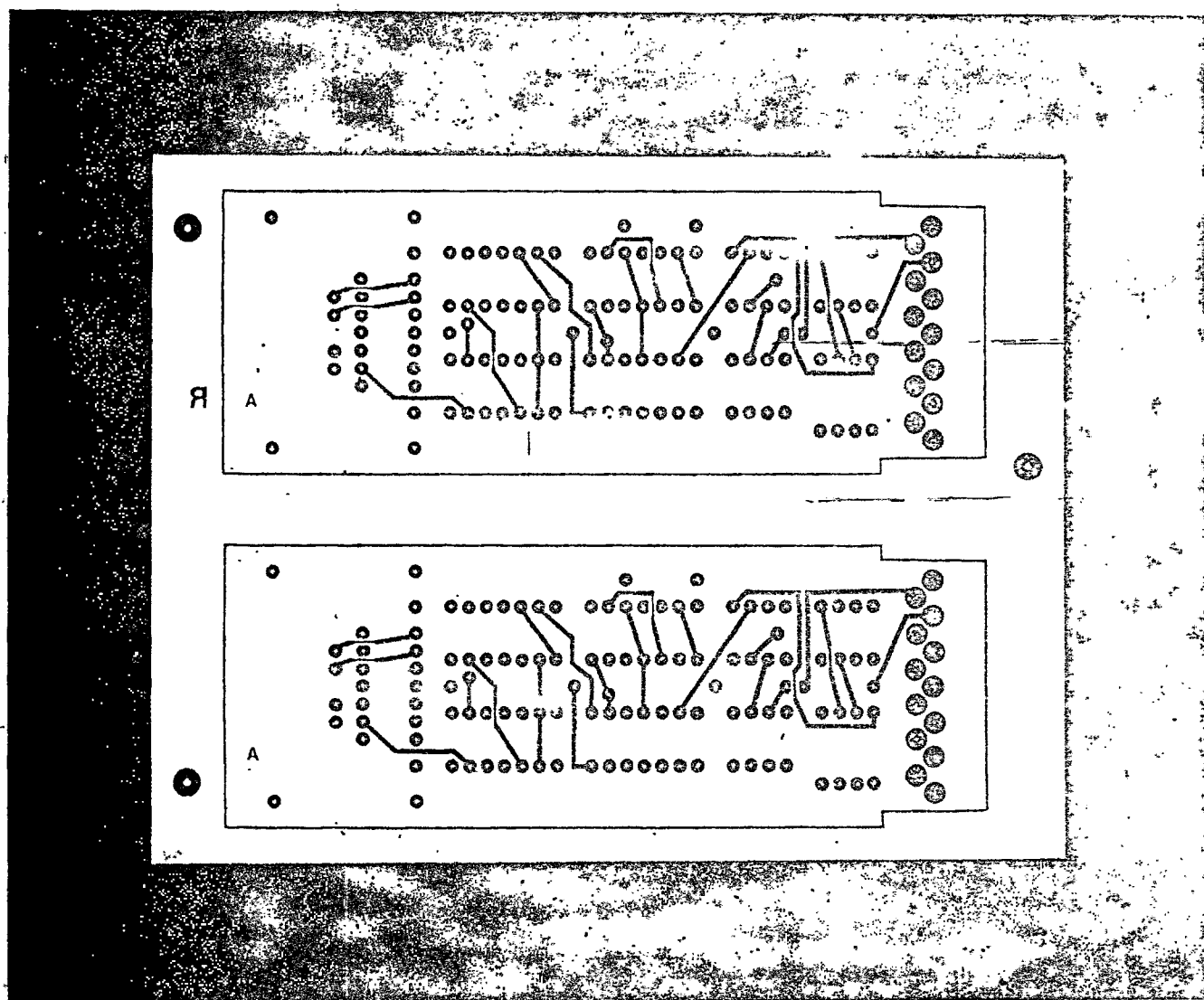
SCHEMAT FUNKCYJONALNY KAMERY LINIJKOWEJ KL-256



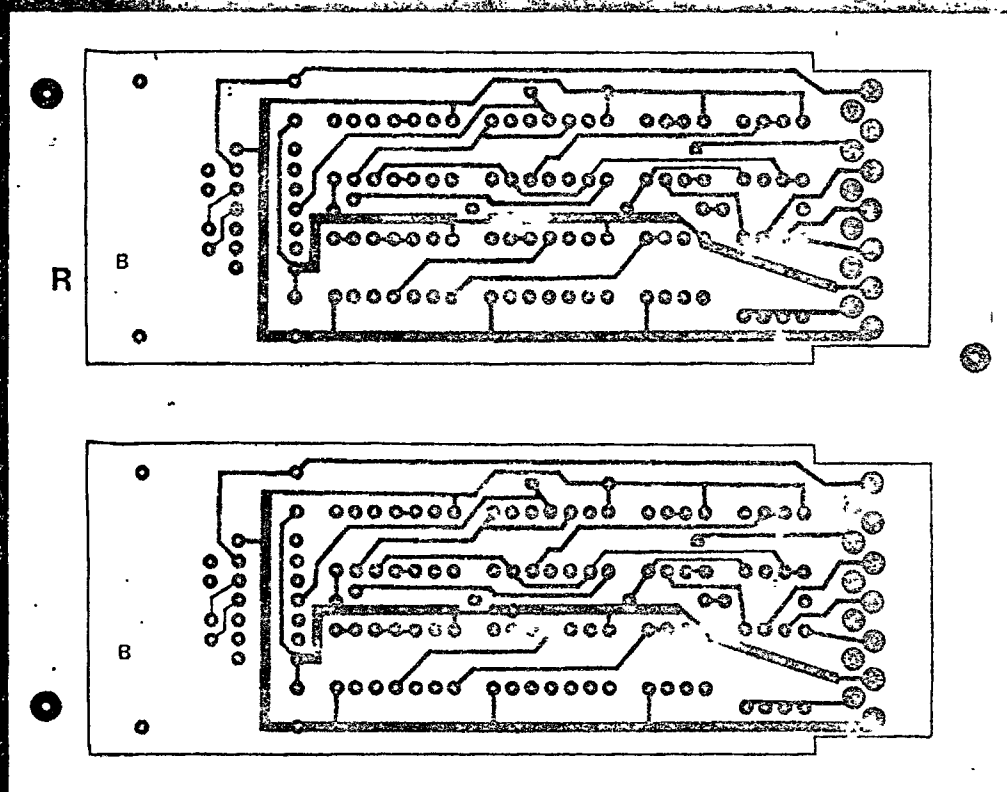
Nr części lub zesp.	Ilo. 6	Nazwa	Nr ark.	I wag.
		Nazwa		Przebieg
		Kamera linijkowa KL-256 - schemat funkcjonalny		Chc a
Projek. i aut.	Tróć zniary	Podpis	Data	Material
Ko. owal				Zastępn. rys. Nr
Kresnił				Zastąpiono piz. rys. Nr
Sprawdził				Nr rys. zest.
Kier. Prac				Nr części
Kier. Zgł. ind.				24
		Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów Warszawa		
		Zabłęd		

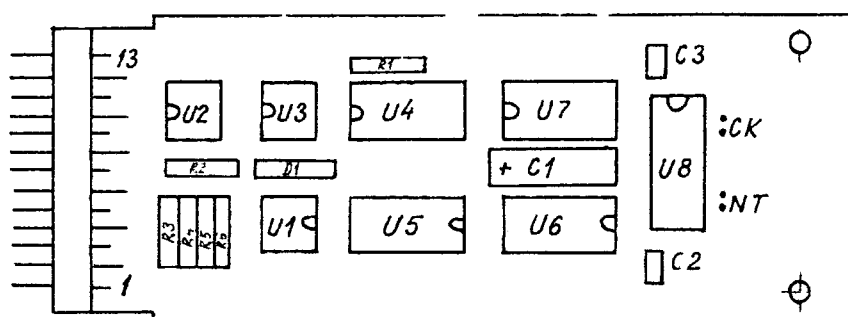


Mikropakiet sterownika



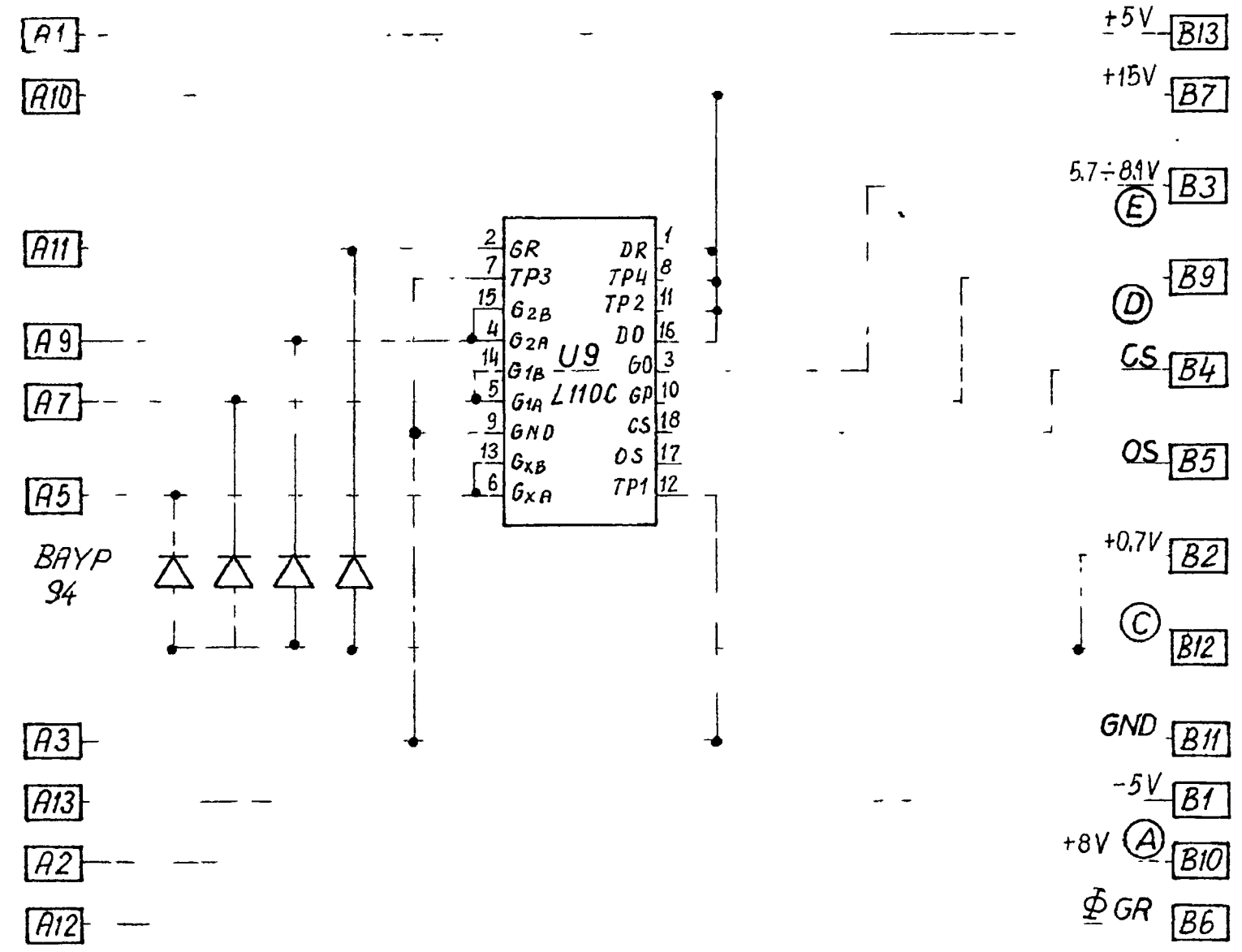
Mikropakiet sterownika





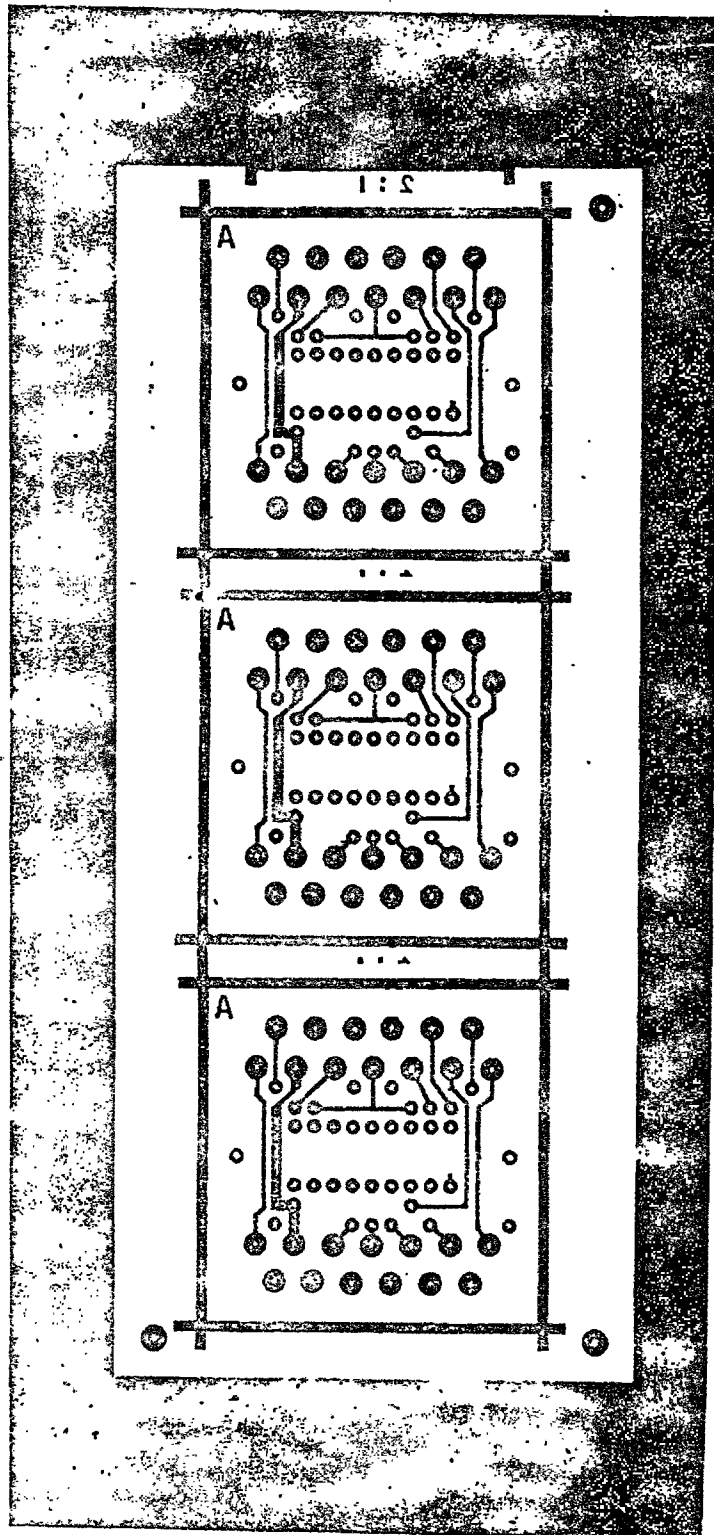
Nr zgłoszenia		Tytuł		Nazwa		Nr ark.		Uwagi	
192448		Mikropakiet sterownika - rozmieszczenie elementów						Przebieg	
Założyciel		Zastępca		Nr		Nr		ark.	
Zastępcy		przez		Nr		Nr		rys. zes.	
Przemysław Łatylut		Nr rysunku		Nr		Nr		złoci	
Automatyzacji i Pomiarów								28	
Warszawa									
Załad									

PLYTKA LINIJKI OBRAZOWEJ L110C

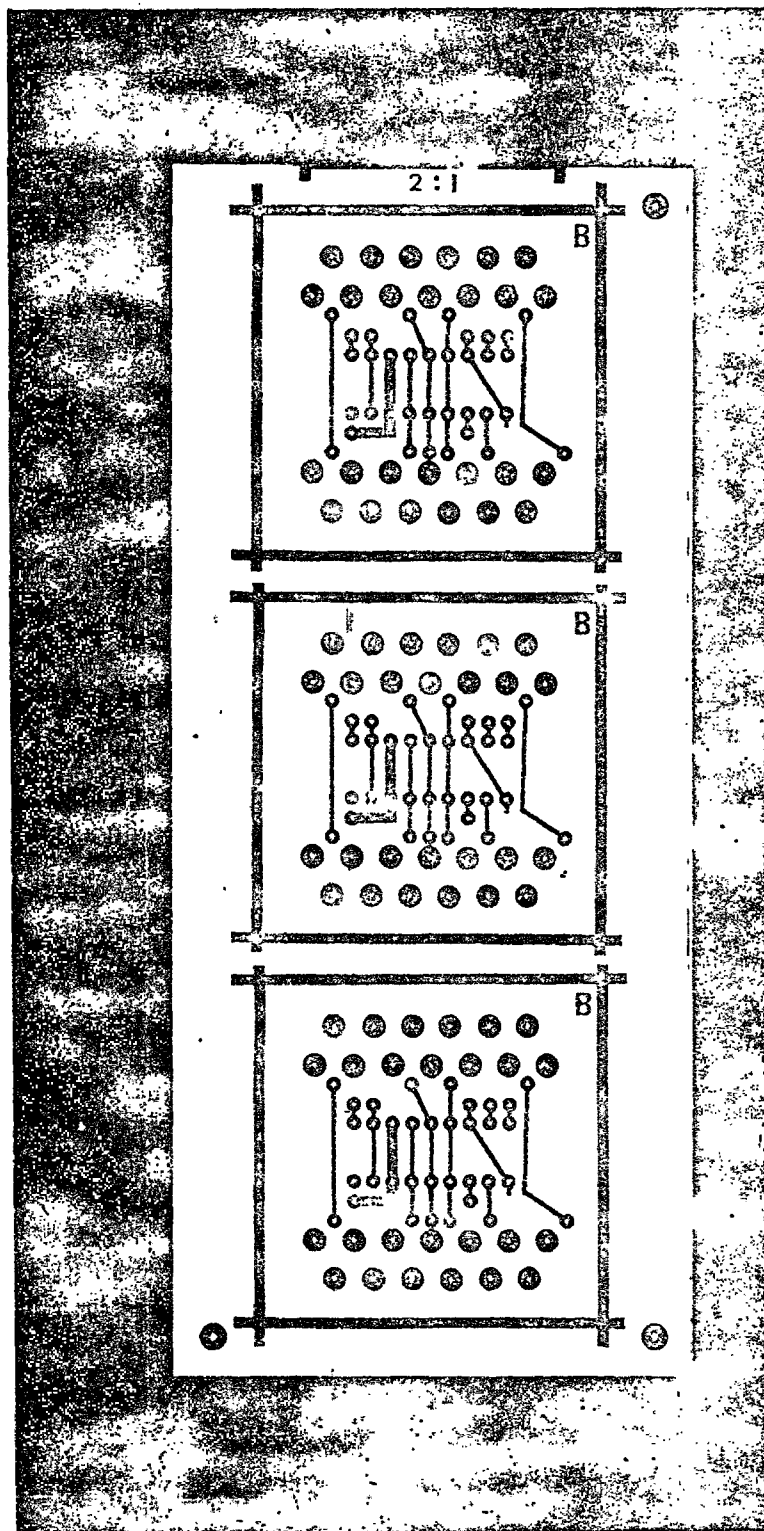


Nr części lub sepc		Nazwa		Nr ark		Uwagi	
		Nazwa				Podziałka	
		Plytka linijki obrazowej L110C				Część	
		projekt				Nr ark.	
Znak zmiany		Treść zmiany		Podpis		Data	
Projektował						Materiał	
Korytował						Zastępuje rys Nr	
Krescił						Zastąpiono przez rys Nr	
Sprawdził						Nr rysunku	
Kier Prac						Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów Warszawa	
Kier Zakładu						Zakład OAE	
						Nr części	

Płytki liniarki obrazowej L110C

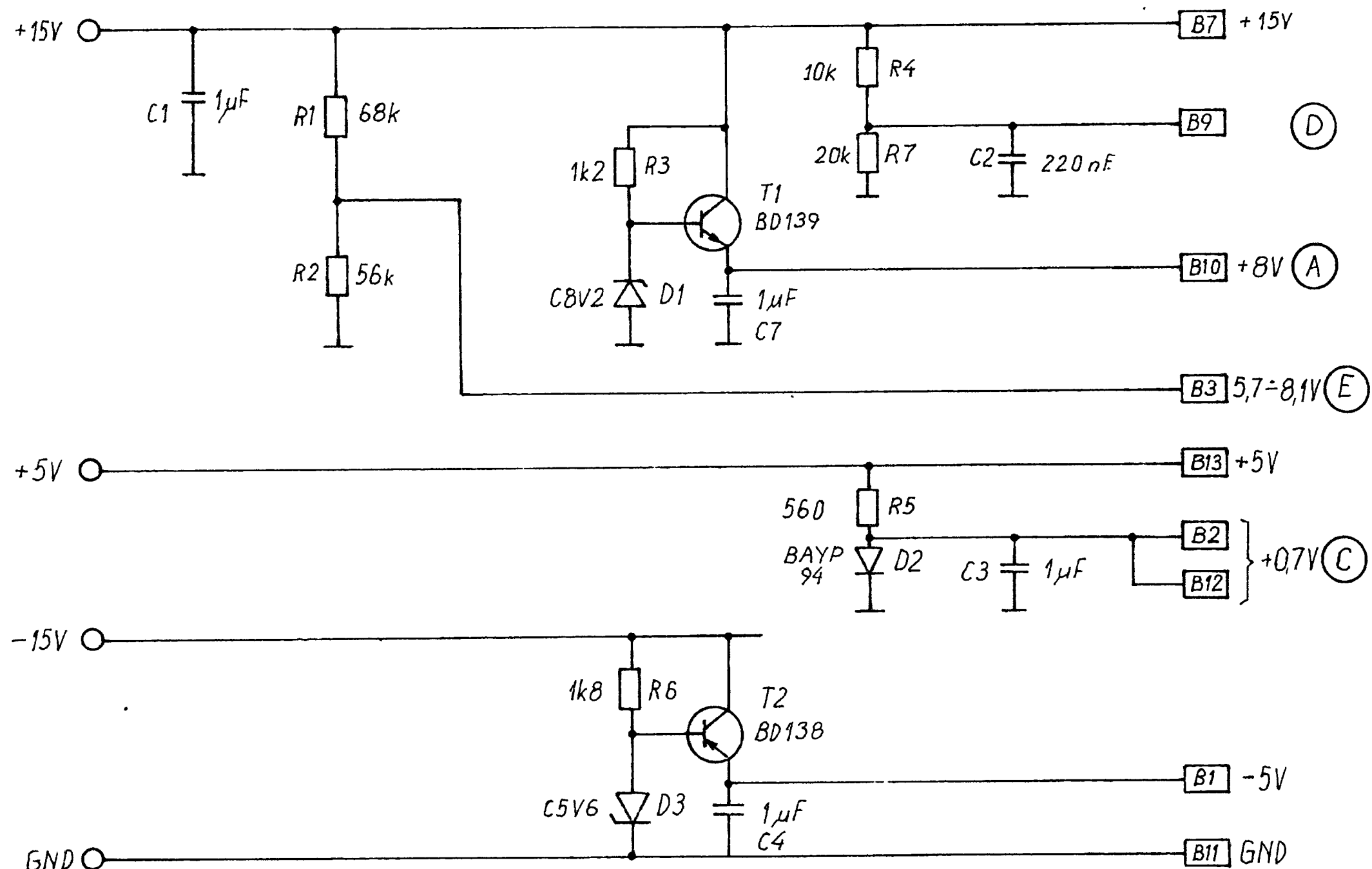


Płytki liniiki obrazowej L110C



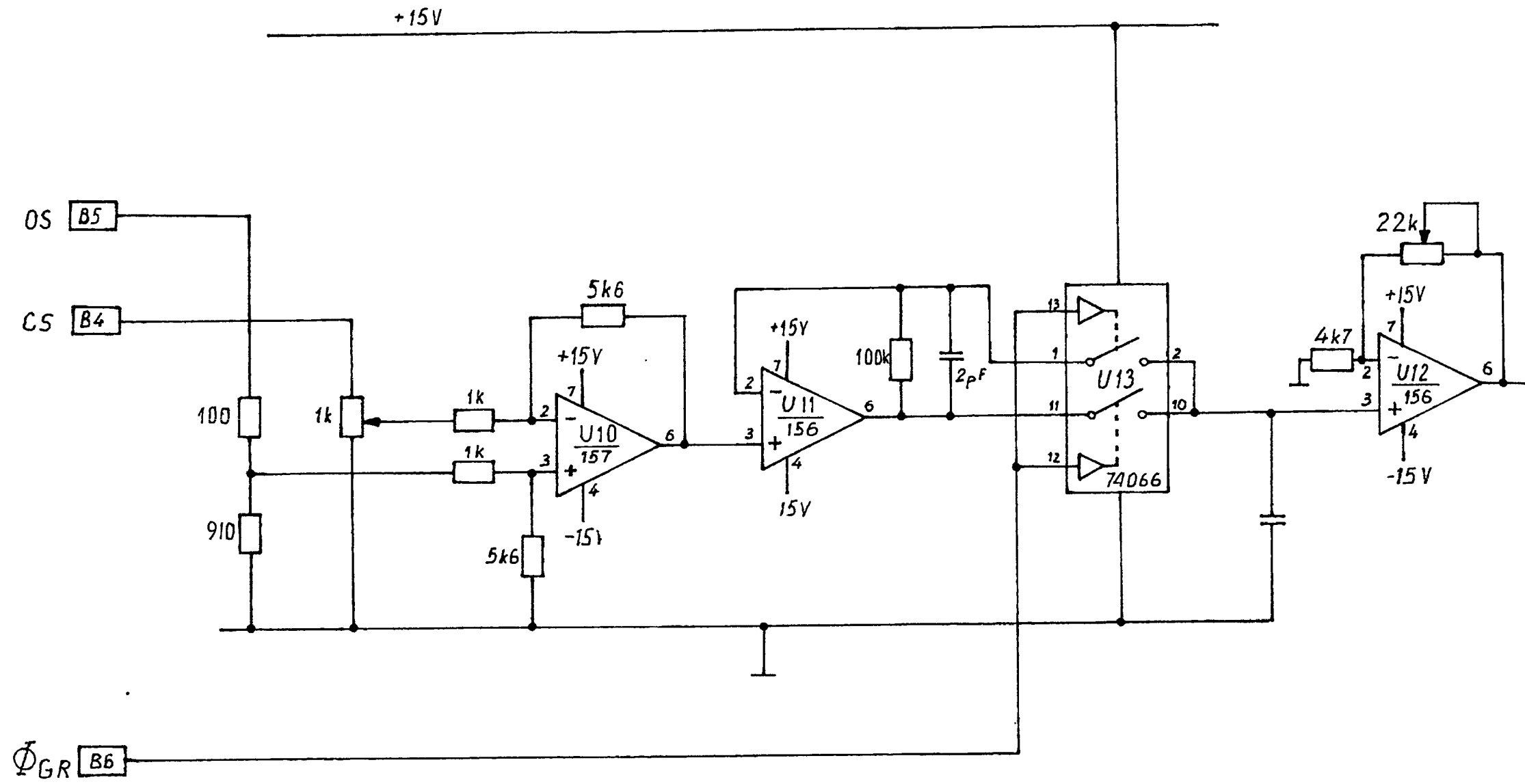
[illegible]

KL-256 - MIKROPAKIET ZASILAN I TORU WYJSCIDWEGO cz 1



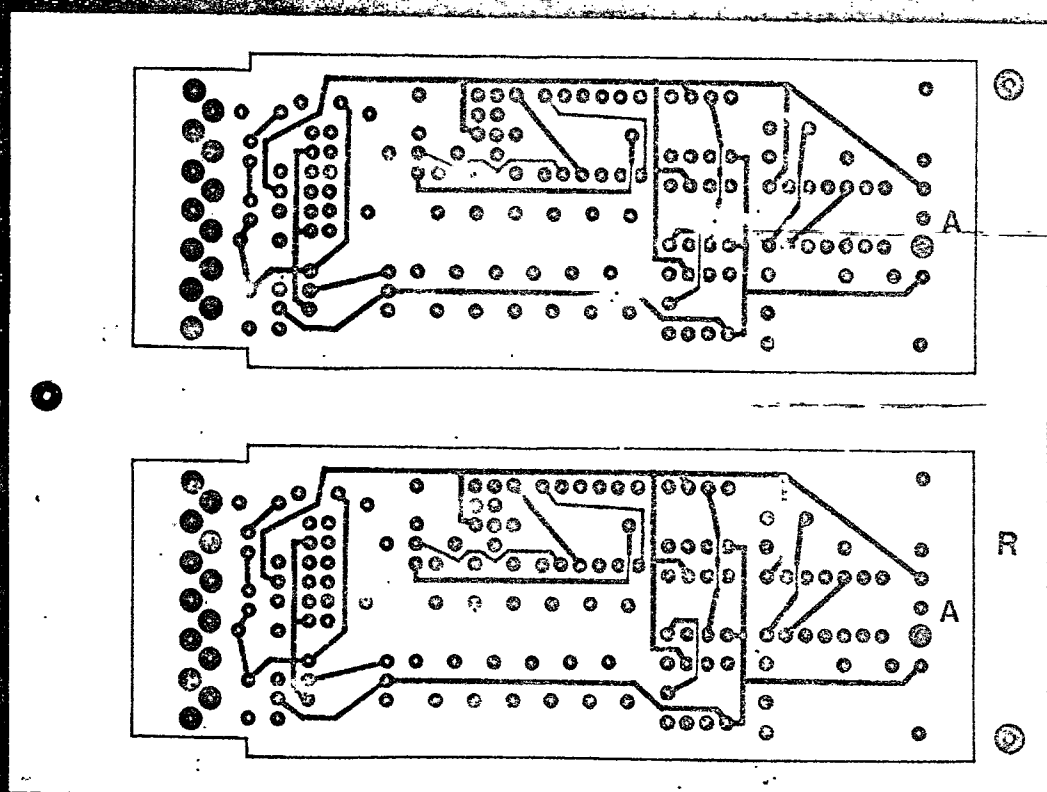
Nr części lub zast.		Ilność	Nazwa	N. art.	Uwagi
			Nazwa KL-256		Podziałka
			Mikropakiet zasilan i toru wyjsciowego cz.1		
Konstruktor	Projektant	Treść zmiany	Podpis	Data	Material
Przebiegował					Zastępuje rys. Nr
Konstruktor					Zastąpiono przez rys. Nr
Kreślił					Nr rysunku
Sprawdził					Nr części
Kier. Prac					33
Kier. Zakładu					
			Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów Warszawa		
			Zakład		

KL-256 - MIKROPAKIET ZASILAN I TORU WYJSCIOWEGO CZ 2

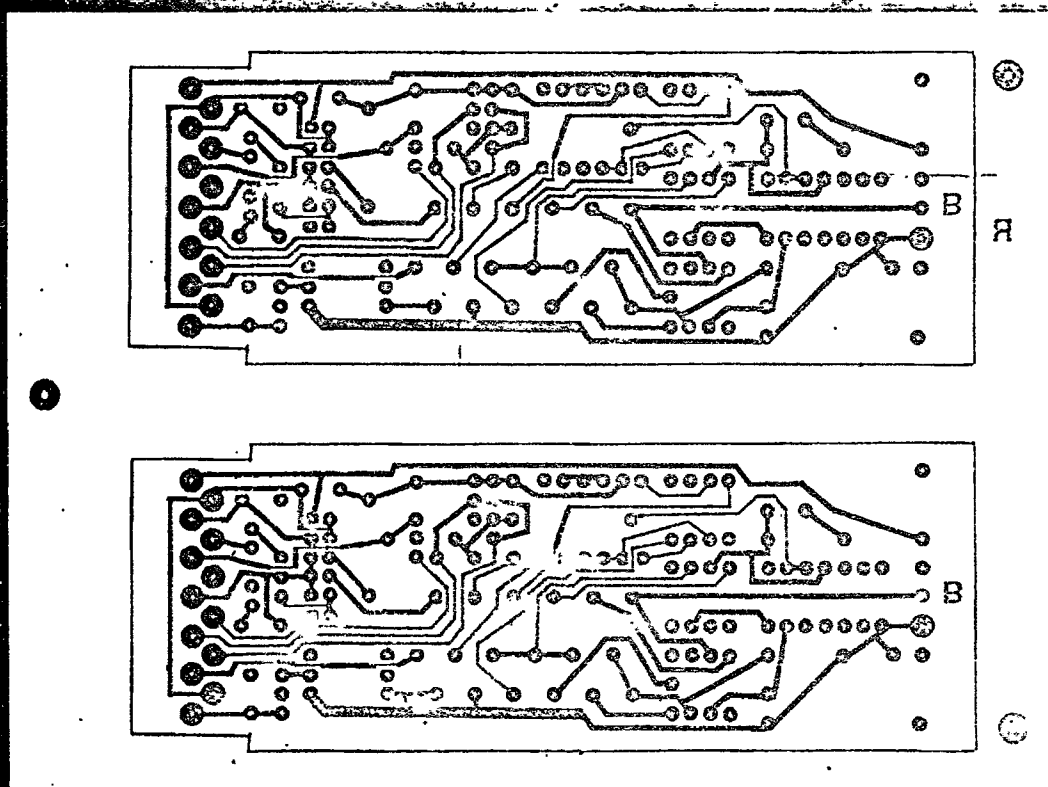


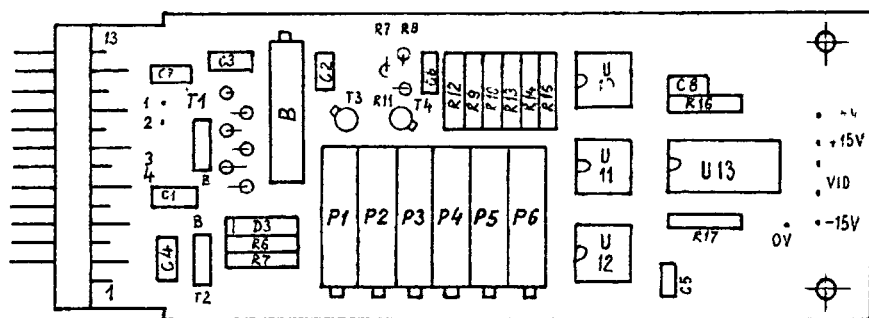
Nr. rys. / Nazwa		Nr. ark. / Uwagi	
KL-256		Podziałka	
Mikropaket zasilan i toru wyjsciowego cz. 2		Cieczar	
Zast. zmiany	Podpis	Nr. ark.	
Treść zmiany		Zastępowe rys. Nr	
Podpis		Zastąpiono przez rys. Nr	
Data		Nr. rys. zebr.	
Materiał		Nr. rysunku	
Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów Warszawa		Nr. części	
Zakład		34	

Mikropakiet zasilania i toru wyjściowego



Mikropakiet zasilania i toru wyjściowego





R 5
 D 2 ✗
 R 4
 R 1
 R 3
 D 1 ✗

Nr projektu		Data		Lp. kresl.		Lp. kresl.	
Ind. w2		Mikropakiet zasilania i toru wyjściowego - rozmieszczenie elementów					
Proj. wykon.	Wzrost	Tem. znany	Opis	Data	Wzrost	Opis	Nr. kresl.
Proj. wykon.	Wzrost	Tem. znany	Opis	Data	Wzrost	Opis	Nr. kresl.
Kon. wykon.	Wzrost	Tem. znany	Opis	Data	Wzrost	Opis	Nr. kresl.
Kresl.	Wzrost	Tem. znany	Opis	Data	Wzrost	Opis	Nr. kresl.
Sprawdził	Wzrost	Tem. znany	Opis	Data	Wzrost	Opis	Nr. kresl.
Kier. Prac.	Wzrost	Tem. znany	Opis	Data	Wzrost	Opis	Nr. kresl.
Kier. Zakładu	Wzrost	Tem. znany	Opis	Data	Wzrost	Opis	Nr. kresl.
Pracownia Inżynierska Automatyzacji i Pomiarów Warszawa				Zakład			

4. KL-256 — Głowica antypyłowa

Roboty stosowane w przemyśle muszą przeważnie pracować w uciążliwych warunkach środowiskowych. Tym samym warunkom musi zatem sprostać kamera umieszczona na ramieniu robota. Niestety nie zawsze jest to możliwe.

Jedną z przeszkód, która w zasadzie uniemożliwia ciągłą pracę kamery jest zapylenie przestrzeni roboczej. W takiej sytuacji pył i kurz unoszący się w powietrzu osiada na powierzchni obiektywu i wcześniej czy później dochodzi do całkowitego zamazania obrazu. Jeśli sama kamera jest pyłoszczelna, to przedstawiona w tym rozdziale głowica antypyłowa może zapobiec zapyleniu obiektywu.

Głowica ma kształt pierścienia okalającego obiektyw. Do głowicy doprowadzane jest powietrze pod ciśnieniem 6 atmosfer z sieci zakładowej. Przedstawiona na rysunkach 25 ... 29 konstrukcja głowicy zapewnia wylot powietrza w kierunku do obserwowanego przedmiotu. Małe skrócenie poszczególnych osi dyszek wylotowych względem osi obiektywu powoduje prawoskrętne zawirowanie całego strumienia wydmuchiwanego powietrza i tworzy tym samym powietrzny klosz wokół kierunku obserwacji.

5. KL-256 — Głowica oświetleniowa

Stosując kamerę do zadań pomiarowych niezwykle istotne staje się prawidłowe, a co najważniejsze zawsze identyczne oświetlenie ekspozycji. Już niewielkie zmiany kierunku padania promieni świetlnych lub natężenia oświetlenia mogą spowodować duże trudności w interpretacji otrzymanej informacji wizyjnej.

W przypadkach aplikacji, gdzie takie trudności mają miejsce, można zastosować specjalną głowicę oświetleniową zaproponowaną w tym rozdziale.

Zróżdłem światła są umieszczone w głowicy dookoła obiektywu diody emitujące promieniowanie w paśmie podczerwieni. Zastosowanie takich diód wydaje się w każdym razie korzystniejsze niż stosowanie światła żarowego. Niestety bardzo trudno jest określić bez prób praktycznych efektywność takiego oświetlenia na odległość większą niż kilkanaście centymetrów. Dlatego też nie można wykluczyć, iż po testach w rzeczywistych warunkach pracy może zająć konieczność poważnych korekt konstrukcyjnych.

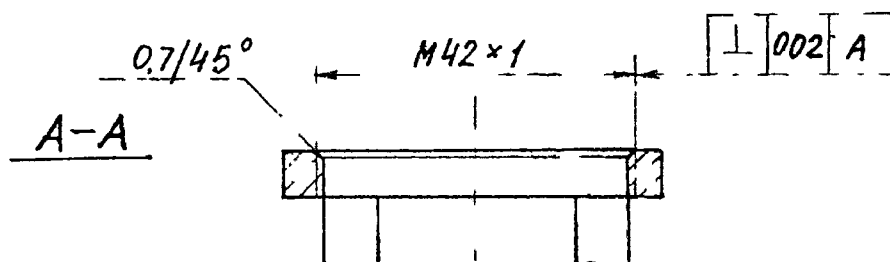
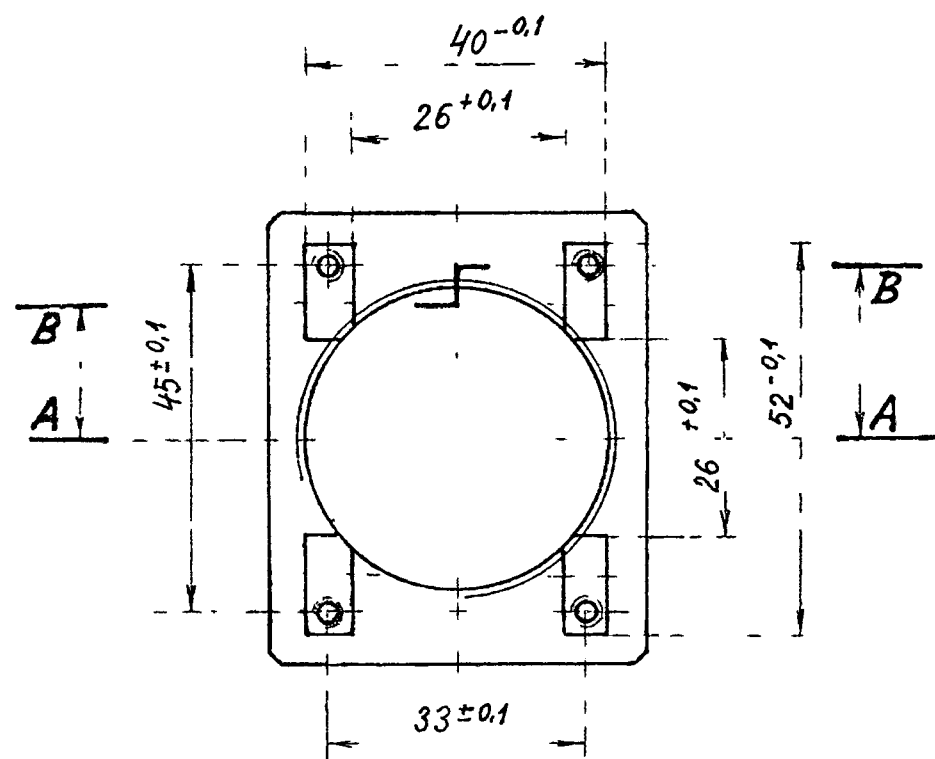
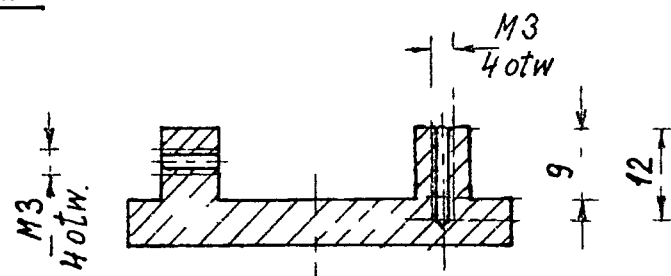
Wstępny projekt głowicy oświetleniowej przedstawiają rysunki 30 ... 32.

6. Kamera linijkowa KL-1024

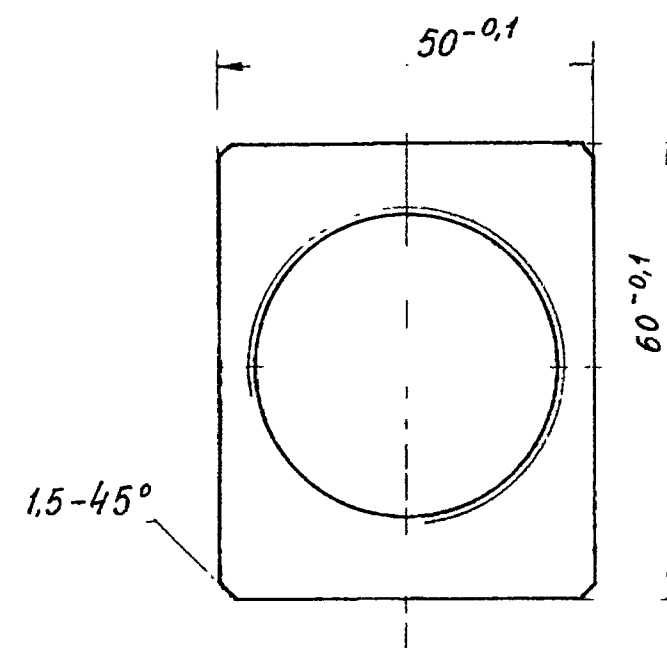
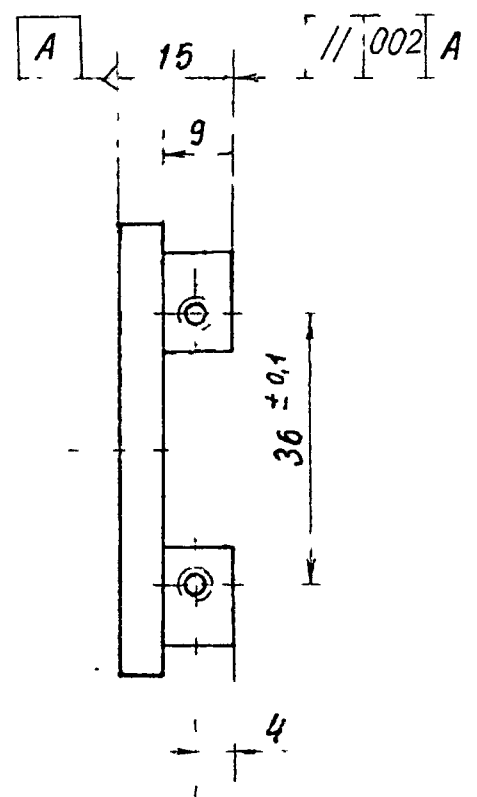
W przeciwieństwie do kamery KL-256 konstruowanie układu elektronicznego kamery KL-1024 opierało się wyłącznie na wiedzy teoretycznej. Należy również dodać, że materiały aplikacyjne z 1985 roku wydane przez producenta czujników obrazowych L133C nie zawierały kilku istotnych szczegółów (jak choćby istnienia składowej stałej sygnału wyjściowego o wartości ok. +8V) i praktycznie zmuszały do postępowania metodą "prób i błędów". Można się zatem jeszcze spodziewać potrzeby zmian w projekcie układu elektronicznego tej kamery. W tej sytuacji zdecydowano się przeprowadzić pierwsze próby sterowania liniijką L133C montując układ na płytce uniwersalnej i do chwili praktycznego sprawdzenia układu nie robić projektu płytek drukowanych.

Dokumentację modelu kamery liniijkowej KL-1024 zawierają rysunki 33, 34 - w zakresie konstrukcji mechanicznej oraz rysunki 35 ... 39 - w zakresie konstrukcji układu elektronicznego.

B-B

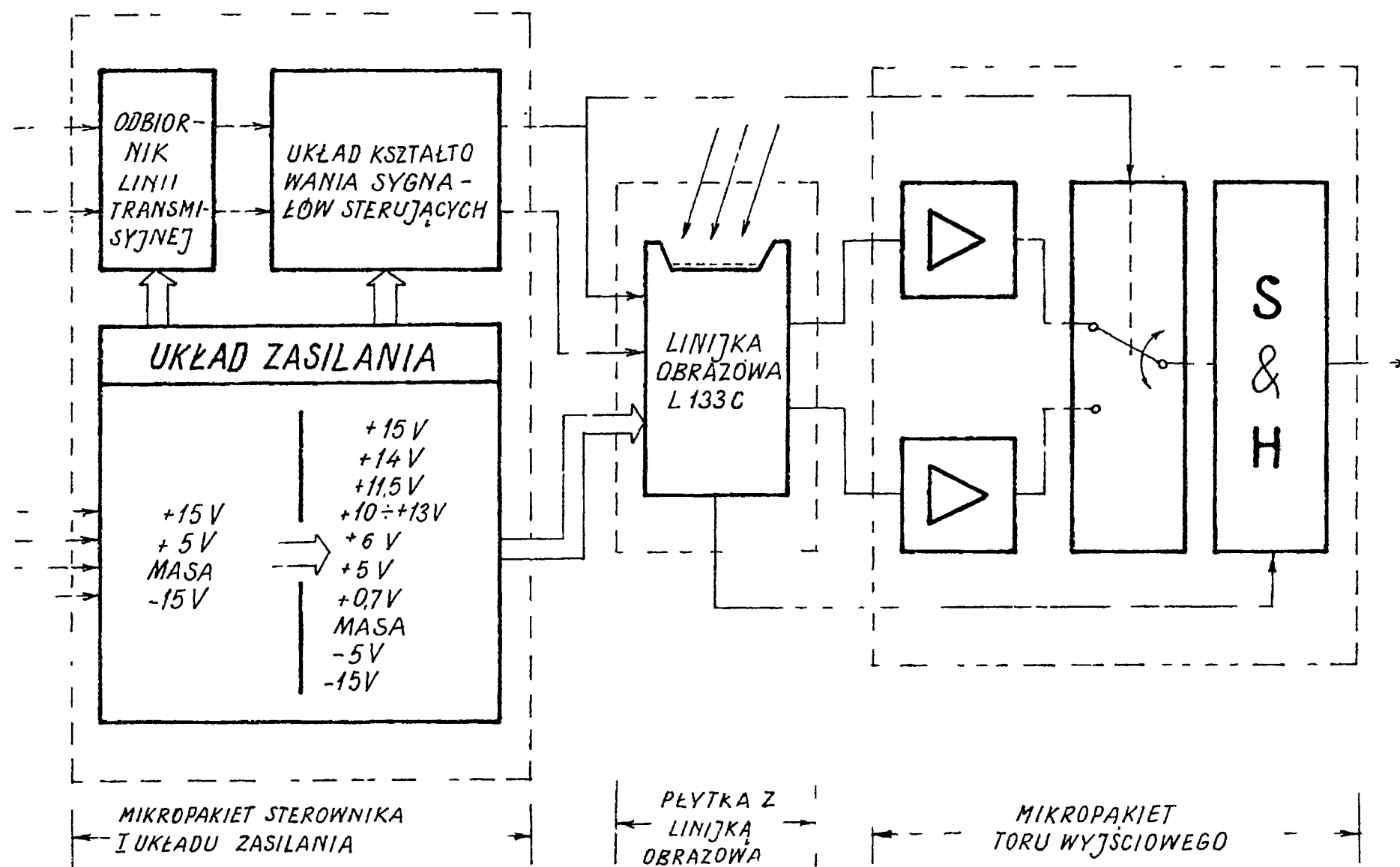


1. Ostre krawędzie stępic



Nazwa		N ark		L v ar	
Płyta przednia		1.1		1.1	
Blacha		Zastępca		N ark	
PA 4 N		rys. Nr		Nr ry. zest.	
PN-75/H-92741		Zastąpiono		Nr części	
Przemysłowy Instytut		Nr rysunku		42	
Automatyki i Pomiarów		Zakład		DAF	
Warszawa					
Zakład					

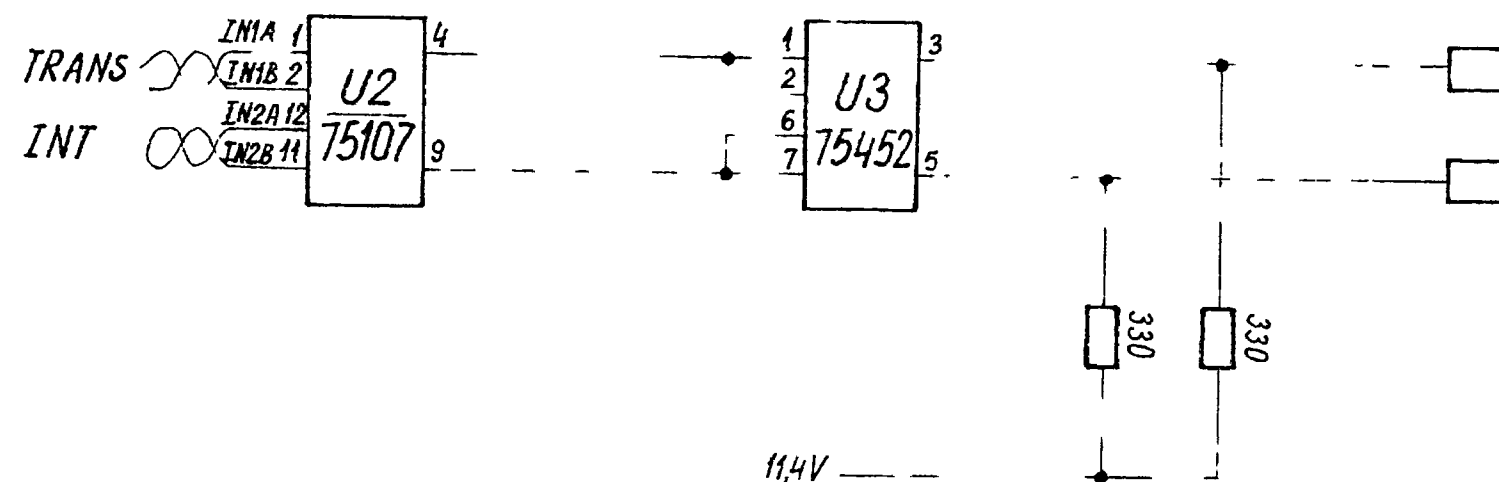
SCHEMAT FUNKCJONALNY KAMERY LINIJKOWEJ KL-1024



Nr części lub zesp.		Ilość		Nazwa		Nr ark.	Wzrost
				Nazwa		Podpis	
				kamera liniowa KL-1024 -		Ciepota	
				schemat funkcjonalny		Nr ark.	
Wzrost	Ilość	Treść zmiany	Podpis	Data	Materiał	Zastosowanie	Nr części
Projektant							
Konstruktor							
Kreśli							
Sprawdził							
Kier. Prac.							
Kier. Zakładu							
				Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów Warszawa		Nr rysunku	
				Zakład OAE		43	

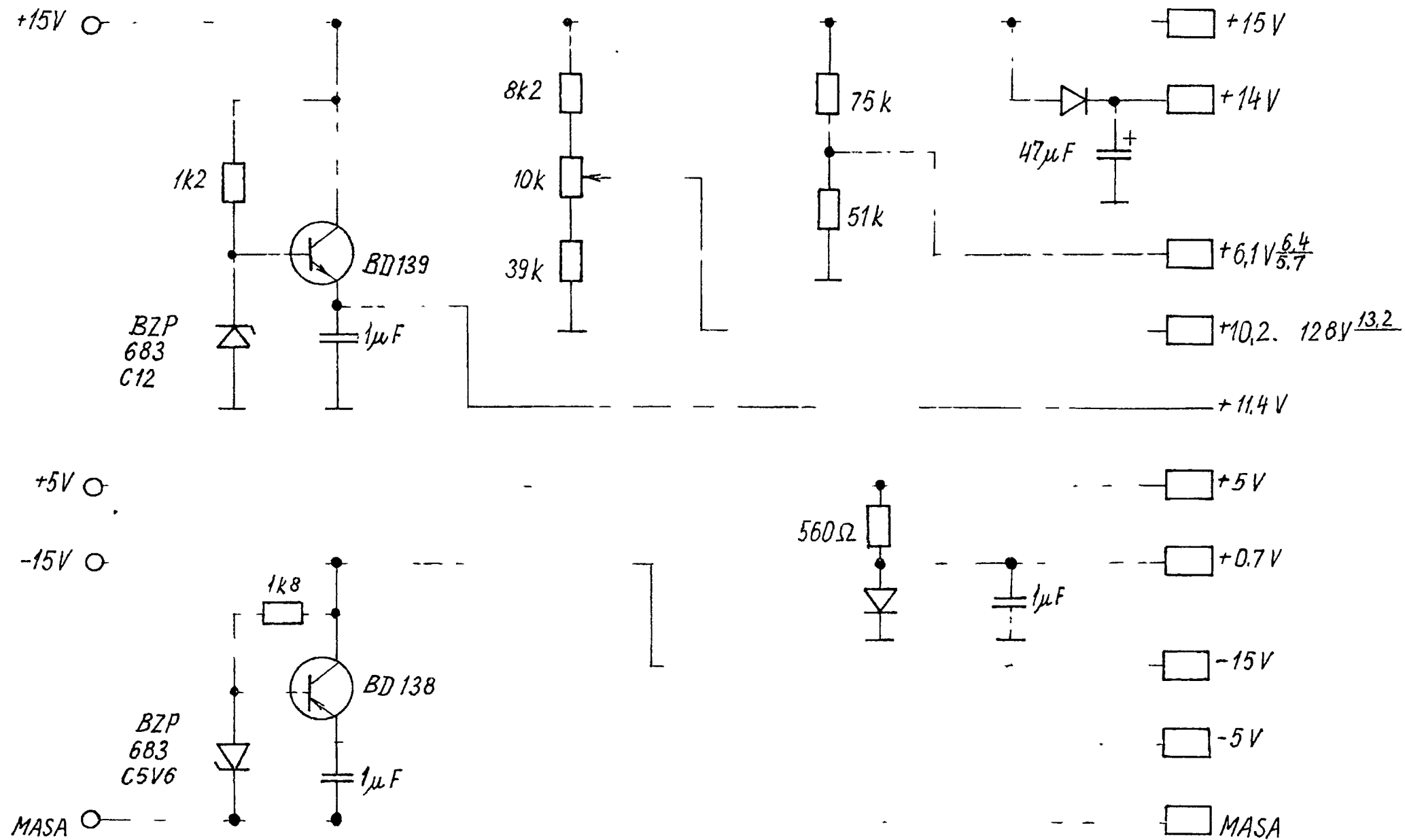
Wymiary	Odczyty
-	-

KAMERA LINIJKOWA KL-1024 MIKROPAKIEŃ STEROWNIKA I UKŁADU ZASILANIA CZ. 1



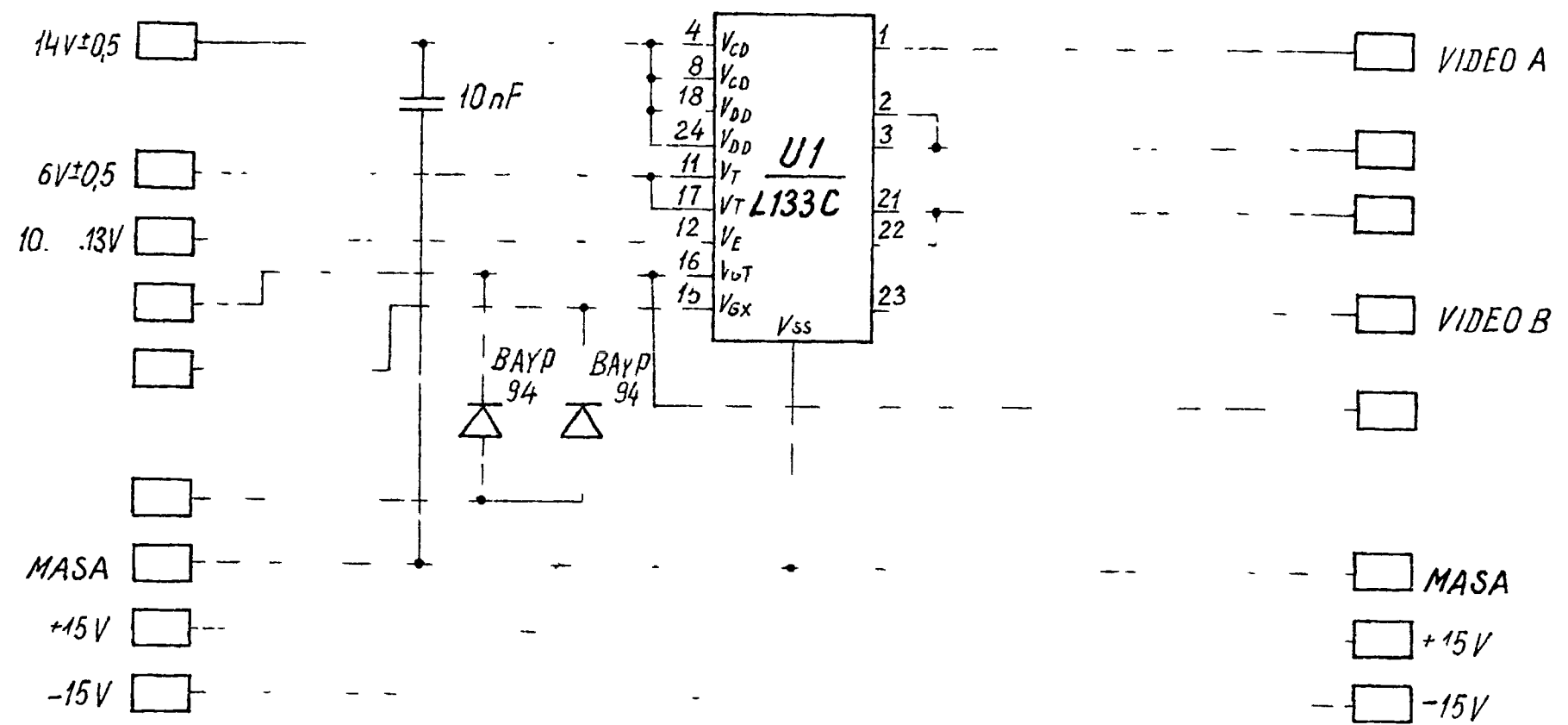
Nr części lub zespołu	Ilość	Nazwa	Waga
Nazwa			Podziałka
KL-1024-Mikropakiet sterownika i układu zasilania cz 1			Ciepota
Linki	rozmiar	v	Podp.
Pr. j. m. w. ał.			
Ko. t. owal			
K-resul			
Sprawdzil			
ver Pra			
Kier. Zakładu			
Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów Warszawa			Nr rys. zesp.
Zakład OAE			Nr części
			44

KAMERA LINIJKOWA KL-1024 MIKROPAKIET STEROWNIKA I UKŁADU ZASILANIA CZ.2



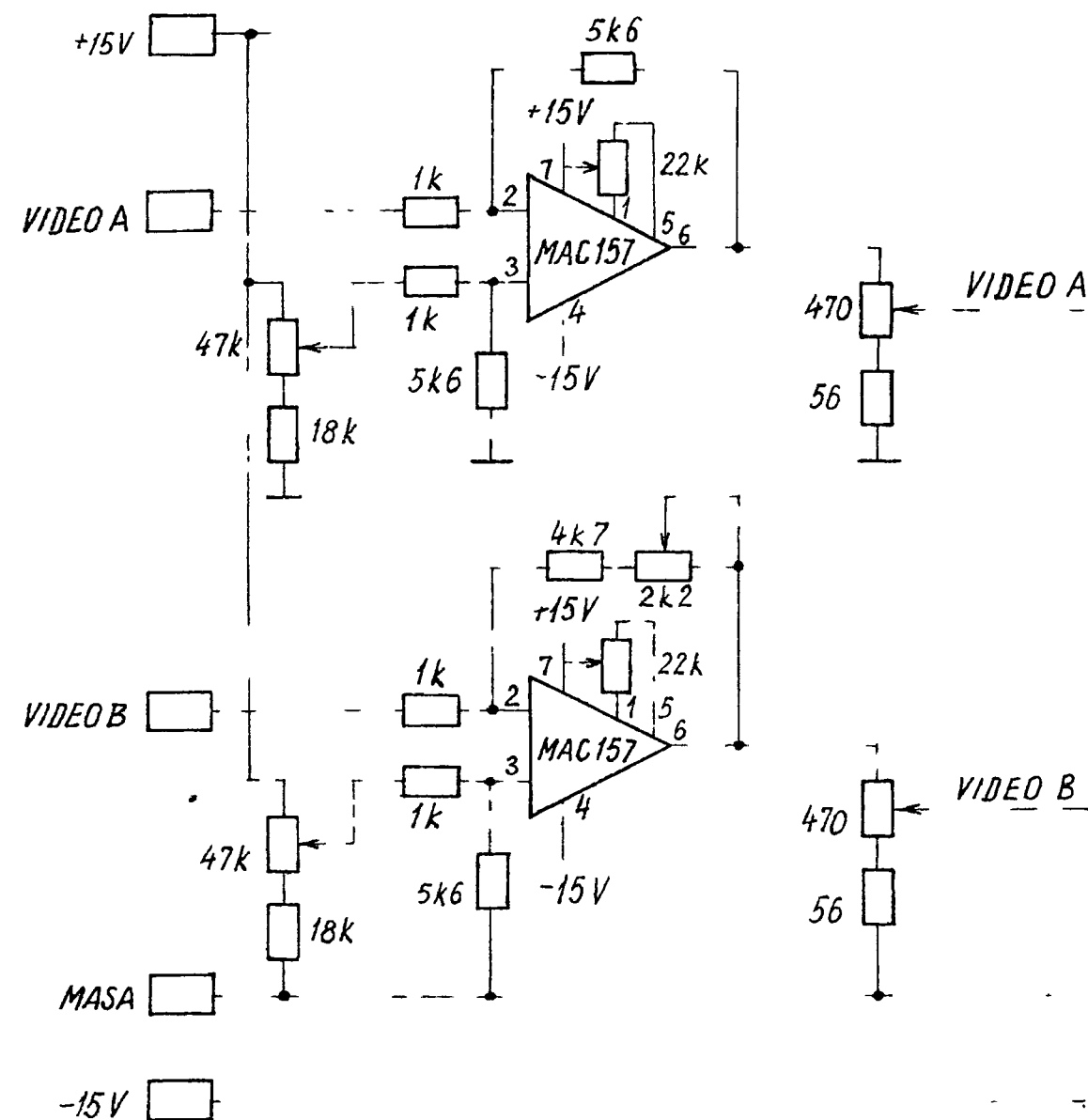
Nr części lub grup		Nazwa		Nr ark.	Wzrost
Nazwa		KL-1024-Mikropakiet sterownika i układu zasilania cz.2		Podzbiórka	
Materiał		Zastąpiono rys. Nr		Nr ark.	
Zastąpiono rys. Nr		Zastąpiono rys. Nr		Nr ark.	
Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów Warszawa		Nr rysunku		Nr części	
Zakład OAE				45	

KAMERA LINIJKOWA KL-1024 PŁYTKA LINIJKI OBRAZOWEJ L133C



Nr cz. i ark. zesp.		Nazwa		Nr ark.	Wagi
		Nazwa			Podpis
		KL-1024-Płytka linijki obrazowej L133C			
Projektant		Materiał		Zastąp rys. Nr	Nr ark.
Kontrolował				Zastąpiono przez rys. Nr	Nr rys. zesp.
Krescił		Przemysław Instytut Automatyki i Pomiarów Warszawa		Nr rysunku	Nazwa części
Sprawdził		Zakład OAE			46
Inż. Prac					
Kier. Zakładu					

KAMERA LINIJKOWA KL-1024 MIKROPAKIEŃ TORU WYJŚCIOWEGO



Nr rysunku		Nazwa		N		Waga	
1		KL-1024-Mikropakiet toru wyjściowego-sch. ideowy		1		1	
Zmiany		Treść zmiany		Podpis		Data	
Projektował						Materiał	
Korytował						Zastępuje rys. Nr	
Kreśli						Zastępuje przez rys. Nr	
Sprawdził						Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów Warszawa	
Kier. Prac						Nr rysunku	
Kier. Zakładu						Zakład OAE	
						Nr części	

44