

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

440

Ośrodek Automatyki Elektrycznej

A

Główny wykonawca doc.dr Stanisław Wydzga

Wykonawcy

inż.Czesław Bakalarski

Konsultant

Nr zlecenia

Złożone roboty przemysłowe.

Urządzenia zabezpieczające robota przed wyrządzeniem krzywdy człowiekowi.
Etap 4. Dokumentacja prototypu prostego urządzenia z barierą promieniowania podczerwonego.

Dokumentacja Techniczno-Ruchowa

Zleceniodawca

Pracę rozpoczęto dnia 1.05.81
Kierownik Grupy Problemowej

doc.dr St. Wydzga

zakończono dnia 31.05.81
Kierownik Ośrodka

prof.dr inż.T. Miszala

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron

Egz. 1 2D

rysunków

Egz. 2 2D

fotografii

Egz. 3 2D

tabel

Egz. 4 0A5

tablic

Egz. 5 BOINTE

załączników

Egz. 6

Nr rejestr. 4625

Nr arch. 4068

1

Analiza dokumentacyjna

W dokumentacji techniczno-ruchowej opisano konstrukcję i zasadę działania prototypu urządzenia UZ-1 reagującego na zbliżenie, wykorzystującego promieniowanie podczerwone. Urządzenie UZ-1 jest przeznaczone do zabezpieczenia roboty przemysłowego przed wyrządzeniem krzywdy człowiekowi.

Tytuły poprzednich sprawozdań

1. Opracowanie założeń oraz wybór koncepcji i projekt modelu /nr rej. 2735/.
2. Wykonanie i badanie modelu /nr rej. 2859/.
3. Wykonanie modelu użytkowego /nr rej. 4581/.

338.45 : 62/69] 002.1/2 Roboty przemysłowe

SPIS TRESCI

1. Przeznaczenie
2. Opis techniczny
 - 2.1. Opis ogólny urządzenia UZ-1
 - 2.1.1. Nadajnik promieniowania podczerwonego
 - 2.1.2. Odbiornik promieniowania podczerwonego
 - 2.2. Zasada działania
 - 2.3. Metoda badania stref zabezpieczenia
 - 2.4. Uruchamianie
3. Dane techniczne
4. Warunki pracy
5. Wypełnienie
6. Transport
 - 6.1. Pakowanie
 - 6.2. Warunki transportu
 - 6.3. Rozpakowywanie
7. Przechowywanie
8. Instalowanie i uruchamianie
9. Eksploatacja
10. Rysunki i schematy
11. Wykaz materiałów

Opracował				Kier. Pracowni			
Sprawił				Kier. Zakładu			
	Nazwisko	Podpis	Data		Nazwisko	Podpis	Data

3

1. Przeznaczenia

Urządzenie UZ-1 jest przeznaczone do zabezpieczenia robota przed wyrządzeniem krzywdy człowiekowi.

2. Opis techniczny

2.1. Opis ogólny urządzenia UZ-1

W skład urządzenia UZ-1 zabezpieczającego robota przed wyrządzeniem krzywdy człowiekowi wchodzi następujące podzespoły:

- nadajnik promieniowania podczerwonego
- odbiornik promieniowania podczerwonego.

Nadajnik jak i odbiornik są zamontowane na jednej wspólnej płycie drukowanej którą umieszczono w odpowiedniej skrzynce metalowej /dokumentacja konstrukcyjna nr /.

2.1.1. Nadajnik promieniowania podczerwonego

Nadajnik promieniowania podczerwonego generuje impulsy prostokątne o $f = 1,25$ kHz i wypełnieniu $\frac{1}{4}$. Zadaniem nadajnika jest wytworzenie pola promieniowania podczerwonego wokół ramienia robota.

Uzyskuje się to dzięki odpowiedniemu rozpięczeniu diod na podczerwień na ramieniu robota /po dwie diody z każdej strony ramienia robota rys. 1 /.

2.1.2. Odbiornik promieniowania podczerwonego

Odbiornik promieniowania podczerwonego jest przeznaczony do odbioru istniejącego wokół ramienia impulsowego promieniowania podczerwonego wytworzonego przez nadajnik, w przypadku odbicia tegoż promieniowania od człowieka lub dowolnego przedmiotu. W skład części odbiorczej wchodzi po trzy fototranzystory z każdej strony ramienia robota /rys. 2 /. Odbiornik posiada dwie strefy zabezpieczenia:

- I - dźwiękowa sygnalizująca zbliżenie się do obszaru niebezpiecznego.

II - wyłączenie robota poprzez stop awaryjny.

2.2. Zasada działania

Zasada działania urządzenia UZ-1 polega na tym, że na ramieniu zabezpieczonego robota umieszczone są po dwie diody na podczerwień /źródło/ i trzy fototranzystory /detektor/ z obu stron ramienia robota w odpowiedniej od siebie odległości /rys. 3 /. Umieszczenie w taki sposób wyżej wymienionych elementów zapewnia, że w przypadku zbliżenia jakiegokolwiek przedmiotu /względnie człowieka/ do układu źródło-detektor spowoduje powstanie sygnału wyjściowego detektora. Zastosowanie w urządzeniu UZ-1 dwóch układów progowych o różnym progu zadziałania /z możliwością regulacji tegoż/ powoduje pojawienie się sygnału z któregośkolwiek detektora /względnie kilku detektorów/ którego wartość przekroczy nastawiany próg zadziałania układu powstanie sygnału wyjściowego. Ten sygnał wyjściowy jest wykorzystany do załączenia układu ostrzegawczego dźwiękowego /można również dołączyć układ świetlny np. w postaci migającej lampki/. Dalsze zbliżenie do układu źródło-detektor jakiegokolwiek przedmiotu /względnie człowieka/ spowoduje zadziałanie drugiego układu progowego. Sygnał z drugiego układu progowego jest wykorzystany do zatrzymania robota poprzez stop awaryjny.

2.3. Metoda badania stref zabezpieczenia

Badanie statyczne poszczególnych stref zabezpieczenia polega na przesuwaniu prostokądnym do ramienia robota manekinu skłopowego. Badania dynamiczne polegają na ustawieniu manekinu w ściśle określonym miejscu i zaprogramowaniu robota żeby wykonywał ruch obrotowy w granicach kąta 100° . Zmieniając prędkość od 1,0% U_{max} do 100% U_{max} dokonujemy pomiarów pomiędzy zatrzymanym ramieniem robota a manekinem.

2.4. Uruchamianie

Uruchamianie urządzenia UZ-1 polega na dokładnym dostrojeniu się odbiornika do częstotliwości nadajnika. W tym celu należy przed układ źródło-detektor umieścić na osi symetrii elementów fotoelektrycznych krążek o średnicy 300 mm wykonany z dowolnego materiału odbijający promieniowanie podczerwone /rys. 4 /. Następnie należy przyłączyć woltomierz cyfrowy do punktu oznaczonego na schemacie ^{max} TP1 /rys. 5 / i tak kręcić potencjometrem P1 aby uzyskać maksymalne wychylenie woltomierza przy stałych warunkach pomiaru. Nastawienie zasięgu odpowiednich stref tzw. ostrzegawczej /dźwiękowej/ i drugiej powodującej wyłączenie robota można przeprowadzić bezpośrednio na robocie przemysłowym.

W tym celu można wykorzystać manekin sklepowy ubrany w ciemne ubranie np. fartuch. Manekin ustawiany prostopadło do ramienia robota w odległości żądanej strefy zabezpieczenia robota i tak regulujemy potencjometrem P3 aby uzyskać sygnał dźwiękowy. Następnie zbliżamy manekin do ramienia robota /nie bliżej niż 50 cm. od ramienia robota/ i potencjometrem P2 regulujemy tak żeby zadziałał "Stop awaryjny" robota.

Następnie programujemy robota tak żeby wykonywał ruch obrotowy w granicach kąta 200° . Po zaprogramowaniu robota ustawiamy prostopadło do ramienia robota manekin sklepowy i zwiększając prędkość obrotową ramienia, aż do v_{max} . Sprawdzamy poprawność strefy ostrzegania i odłączenia robota poprzez "Stop awaryjny".

Uwaga: Przy max prędkości ramię robota nie może uderzyć manekina, lecz powinno zatrzymać się w dowolnie małej odległości od niego. W przeciwnym przypadku należy przeprowadzić ponowną regulację, zwiększając odpowiednio zasięgi działania poszczególnych stref.

3. Dane techniczne

3.1. Wielkość wejściowa

Impulsowy sygnał o $f = 1,25$ kHz i wypełnieniu $\frac{1}{4}$ wypromieniowany przez cztery diody na podczerwień CQYP-22.

3.2. Wielkość wyjściowa

Sygnały:

- a/ dźwiękowy sygnalizujący o zbliżeniu się do strefy zagrożenia,
- b/ sygnał zwarcia powodujący zatrzymanie robota w przypadku znalezienia się człowieka /względnie przedmiotu w strefie zagrożenia.

3.3. Napięcie zasilania: $\pm 15V$

3.4. Pobór mocy w czasie pracy urządzenia $P \leq 3W$.

3.5. Odległość działania urządzenia: sygnał akustyczny $2,5 \pm 0,5$ m, sygnał zwarcia $1 \pm 0,5$ m.

3.6. Wymiary gabarytowe wg. dokumentacji tech. nr

3.7. Masa urządzenia: ok. 2 kg.

3.8. Stopień ochrony obudowy: IP-40 wg. PN-79/E-08106.

3.9. Max natężenie światła dziennego bądź sztucznego światła rozproszone 1000 lx .

4. Warunki pracy

4.1. Temperatura otoczenia: $5 \div 50^{\circ}\text{C}$

4.2. Wilgotność względna: $5 \div 90\%$

4.3. Ciśnienie atmosferyczne: $860 \div 1060 \text{ hPa}$

- 4.4. Natężenie pól stałych i zmiennych o częstotliwości sieciowej nie przekraczającej 400A/m
- 4.5. Wibracje - urządzenie odporne na wibracje wg. PN-76/M-42020 p. 2.3.4 grupa wykonania 2b /częstotliwość 10 - 80Hz, amplituda 0,35^{mm} dla częstotliwości poniżej 60Hz i przyspieszenie 49 m/s² dla częstotliwości powyżej 60Hz/.
- 4.6. Czas nagrzewania wstępnego - nie wymaga.

5. Wyposażenie

W skład kompletnego urządzenia UZ-1 wchodzi następujące podzespoły:

1. Skrzynka metalowa UZ-1 z zamocowaną wewnątrz płytka drukowaną oraz głośnikami,
2. Dwa kable połączeniowe.
3. Dwa kątowniki z otworami.
4. Dwie obejmy do zamocowania całej konstrukcji do ramienia robota.
5. Komplet śrub.

Ponadto wraz z urządzeniem UZ-1 producent powinien dostarczyć następujące dokumenty:

- Dokumentację Techniczno-Ruchową
- Kartę gwarancyjną.

6. Transport

6.1. Pakowanie

Do transportu urządzenia zabezpieczające robota przed wyrządzeniem krzywdy człowiekowi UZ-1 jest pakowane w pudło tekturowe zawierające amortyzujące wkładki styropianowe. Pudło stanowi jednostkowe opakowanie wyrobu.

6.2. Warunki transportu

Urządzenie zabezpieczające robota przed wyrządzeniem krzywdy człowiekowi powinno być transportowane krytymi środkami transportu. Temperatura otoczenia powinna się mieścić w zakresie -15 do $+70^{\circ}\text{C}$ i przy wilgotności względnej do 95%.

W czasie transportu należy zachować środki zabezpieczające przed nadmiernymi wstrząsami i wilgocią.

6.3. Rozpakowywanie

Odbiorca po otrzymaniu przesyłki powinien sprawdzić stan opakowania. Po wyjęciu podzospożów wchodzących w skład urządzenia zabezpieczającego robota przed wyrządzeniem krzywdy człowiekowi UZ-1 należy sprawdzić czy w czasie transportu nie zostały one uszkodzone w sposób widoczny, oraz czy w opakowaniu znajdują się wszystkie elementy wyposażenia określone w pkt. 5.

7. Przechowywanie

Urządzenie zabezpieczające robota przed wyrządzeniem krzywdy człowiekowi UZ-1 powinno być przechowywane w opakowaniu transportowym w temperaturze $+10$ do $+30^{\circ}\text{C}$, a wilgotność względna powinna być na takim poziomie, ażeby w danej temperaturze składowania nie następowało skraplanie pary wodnej.

Pomieszczenie przeznaczone na składowanie powinno być wolne od par kwasów zasad lub innych substancji mogących powodować korozję. Podłoże składowiska należy zabezpieczyć przed wibracjami i wstrząsami.

8. Instalowanie

8.1. Miejsce pracy

Urządzenie zabezpieczające robota przed wyrządzeniem krzywdy człowiekowi UZ-1 powinno być wykorzystywane zgodnie ze swoim przeznaczeniem /pkt. 1/.

8.2. Przewody instalacyjne

W celu podłączenia urządzenia UZ-1 do robota należy:

1. zlikwidować zworę na zaciskach B23.X13.53-54 w szafie sterowniczej robota,
2. podłączyć zaciski znajdujące się w szafie sterowniczej
B23.X13.53 - Q1.C1/A1.X12.1B
B23.X13.54 - Q1.C1/A1.X12.2B,
3. na zaciski ZR1.X44.1A i 1B podłączyć łą 6 i 8,
4. połączyć w szafie sterowniczej robota:
B23.X13.55 - B23.X13.71 /+15V/
B23.X13.56 - B23.X13.72 /-15V/
B23.X13.57 - B23.X13.74 /0V/
5. W ramieniu robota połączyć:
ZR1.X28.3A - K₂ /+15/
ZR1.X28.3B - K₂ /-15/
ZR1.X28.4B - K₂ /0V/
6. Podłączyć K₁ i K₂ do skrzynki UZ-1.

8.3. Instalowanie i uruchamianie urządzenia zabezpieczającego robota przed wyrządzeniem krzywdy człowiekowi UZ-1

Urządzenie to jest zamocowane przy pomocy odpowiedniej konstrukcji do ramienia robota /Dok.Konstr^{nr}/. Schemat połączeń podzespołów wchodzących w skład urządzenia UZ-1 przedstawiono na rys. 6. Przed uruchomieniem należy sprawdzić prawidłowość połączeń oraz zamocowanie. Dopiero wtedy wyłącznikiem W1 możemy załączyć zasilanie urządzenia. Po załączeniu zasilania urządzenie jest gotowe do pracy.

9. Eksploatacja

Przed każdorazowym rozpoczęciem pracy należy przetrzeć szmatką flanelową filtry na podczerwień jak również przezroczyste szybki. Jest to konieczne szczególnie przy dużych zapyleniach i osiadananiu pyłów na wyżej wymienionych elementach.

Uwaga: Wszelkie prace związane z montażem i demontażem urządzenia zabezpieczającego robota przed wyrządzeniem krzywdy człowiekowi można przeprowadzić po odłączeniu napięcia zasilającego. Wszelkie prace naprawcze mogą być prowadzone jedynie przez osoby do tego uprawnione przez producenta.

Wykaz materiałów

Lp.	Oznaczenie schematowe	Typ i dane techniczne.	Uwagi
		Elementy półprzewodnikowe	
		Układy scalone	
1	W1, W2	UCY 74121	
2	W3, W4, W5, W6	MAA 502	
		Tranzystory	
3	T1, T9	BC 107	
4	T2, T10, T11	BC 211	
		Fototranzystor	
5	T3 ÷ T8	BFYP-24	
		Dioda elektroluminescencyjna	
6	D2 ÷ D6	GOYP-22	
		Dioda	
7	D17, D18	BZP 683 C8V2	
8	D1, D14	BZP 683 C5V1	
9	D23, D24	EYP 401 200V	
10	D8-D13, D15, D16 D19, D20-D22	BAVP 18	
		Rezystory	
11	R10, R35, R45	RET-1-10Ω - 5%	
12	R22, R43	RMG-0,25-51Ω - 2%	
13	R9	RMG-1-100Ω - 2%	
14	R26, R28	RMG-0,25-110Ω - 2%	
15	R4	RMG-0,25-220Ω - 2%	
16	R11 ÷ R16	RMG-0,25-300Ω - 2%	
17	R6, R9, R20, R38, R39, R44	RMG-0,25-330Ω - 2%	
18	R29, R30	RMG-0,25-390Ω - 2%	
19	R24	RMG-0,25 1k5 - 2%	
20	R2	RMG-0,25 2k - 2%	
21	R1, R5	RMG-0,25 3k - 2%	
22	R3	RMG-0,25 3k3 - 2%	
23	R21	RMG-0,25 5k8 - 1%	
24	R25, R27	RMG-0,25 7k5 - 2%	
25	R8, R36, R37	RMG-0,25 10k - 2%	
26	R32, R31, R33, R34	RMG-0,25 11k - 2%	
27	R41	RMG-0,25 10k - 2%	
28	R18	RMG-0,25 18k - 2%	

M

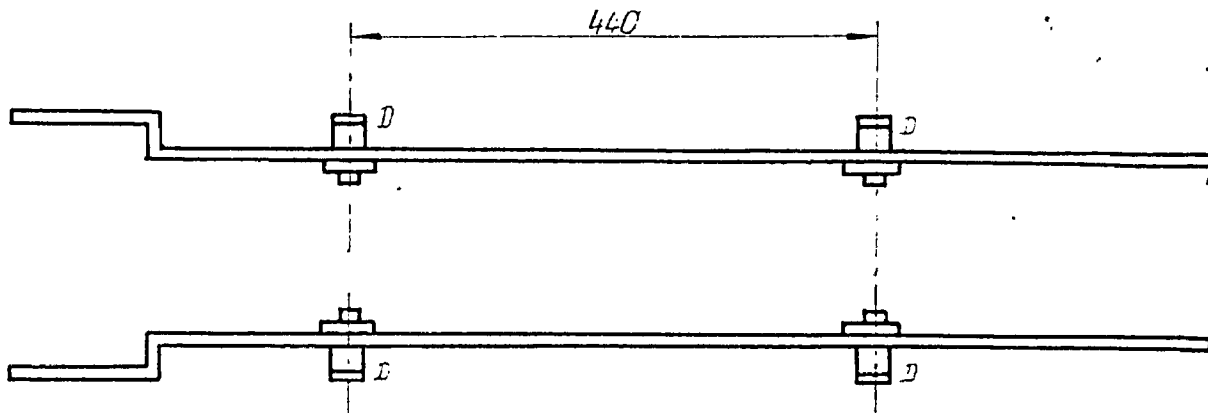
c.d. wykazu materiałów

Lp.	Oznaczenie schematowe	Typ i dane techniczne	Uwagi
29	R40	RNG-0,25 20k - 2%	
30	R7	RNG-0,25 33k - 2%	
31	R42	RNG-0,25 82k - 2%	
32	R17	RNG-0,25 350k - 2%	
33	R23	RNG-0,25 0MΩ - 1%	
		Potencjometry	
34	P1-P3	Trymer ceramiczny CT 32	
		Kondensatory	
35	C39	KCF-1B - 3p3 50,5%	
36	C38	KFPm 10pF 10%	
37	C28, C30	KFPm 15pF 10%	
38	C22, C27, C29	KFPm 22pF 10%	
39	C16	KFPm 100pF 10%	
40	C21	KFPm 470pF 10%	
41	C19, C20	KCFm 4n7 5%	
42	C31, C32, C37	KFPm 22nF 10%	
43	C3, C4, C13, C15, C26, C42	KFPm 100nF 10%	
44	C1, C7, C12, C18 C28	KFPm 220nF 10%	
45	C7	04/V-I 2μ2 16V	
46	C2, C17	04/V-I 10μF/16V	
47	C24, C33, C34	04/V-I 47μV/16V	
48	C5, C6, C35, C36, C40	04/V-I 100μF/16V	
49	C14	04/V-I 220μF/16V	
50	C25, C41	04/V-I 470μF/16V	
		Inne	
		Przełączniki	
51	P1	PRU/1x2-2-4441-114-4	
52	P2	KS/1x1-3-4441-401-3	
		Złącze pośrednie	
53	Ł2	85101301320001	
54	Ł2	86101301210001	
55	Ł1	85102101330001	
56	Ł1	86102101210001	

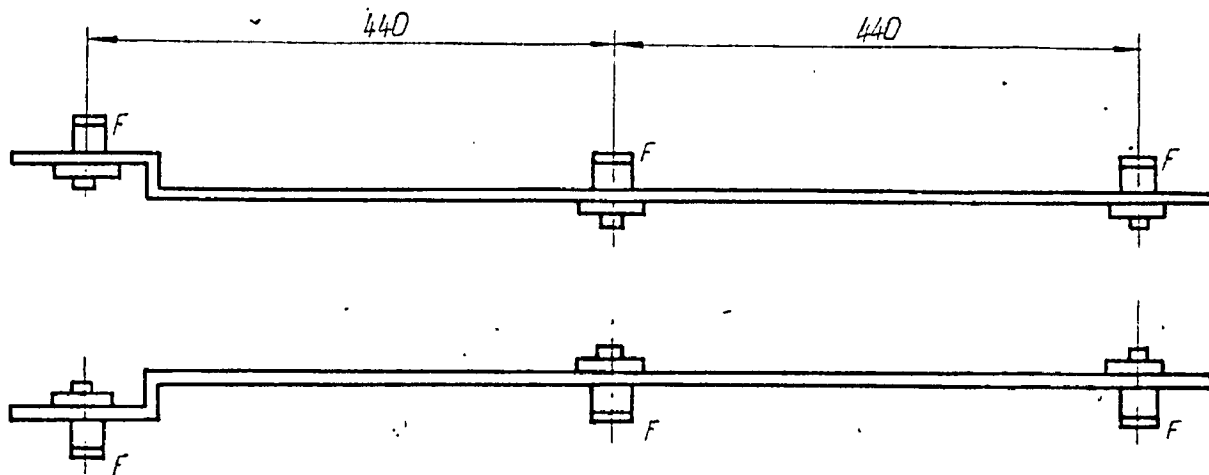
12

c.d. wykazu materiałów

Lp.	Oznaczenie schematowe	Typ i dane techniczna	Uwagi
57	L1-L6	Dźwirik 1M	Rdzeń M-18/11/F2001 Al 3400
58	zN	złącznik miniaturowy	
59	G1	Głośnik GD 10/05	
60	S1 ÷ S6	Filtr "INFA SCHWARZ" Ø 17,3 x 1	
61	Sz1 ÷ Sz4	Szybka osłaniająca Ø 17,3 x 1	

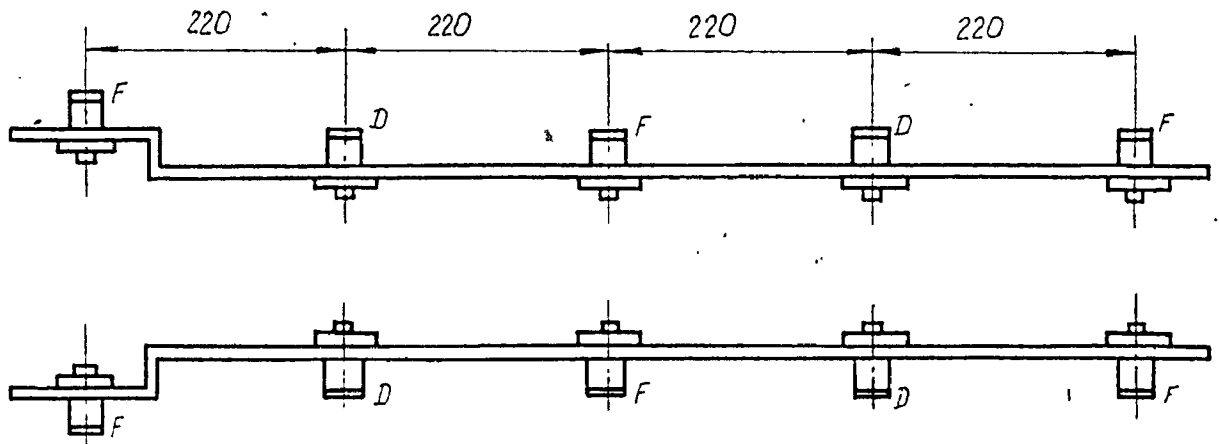


Rys. 1

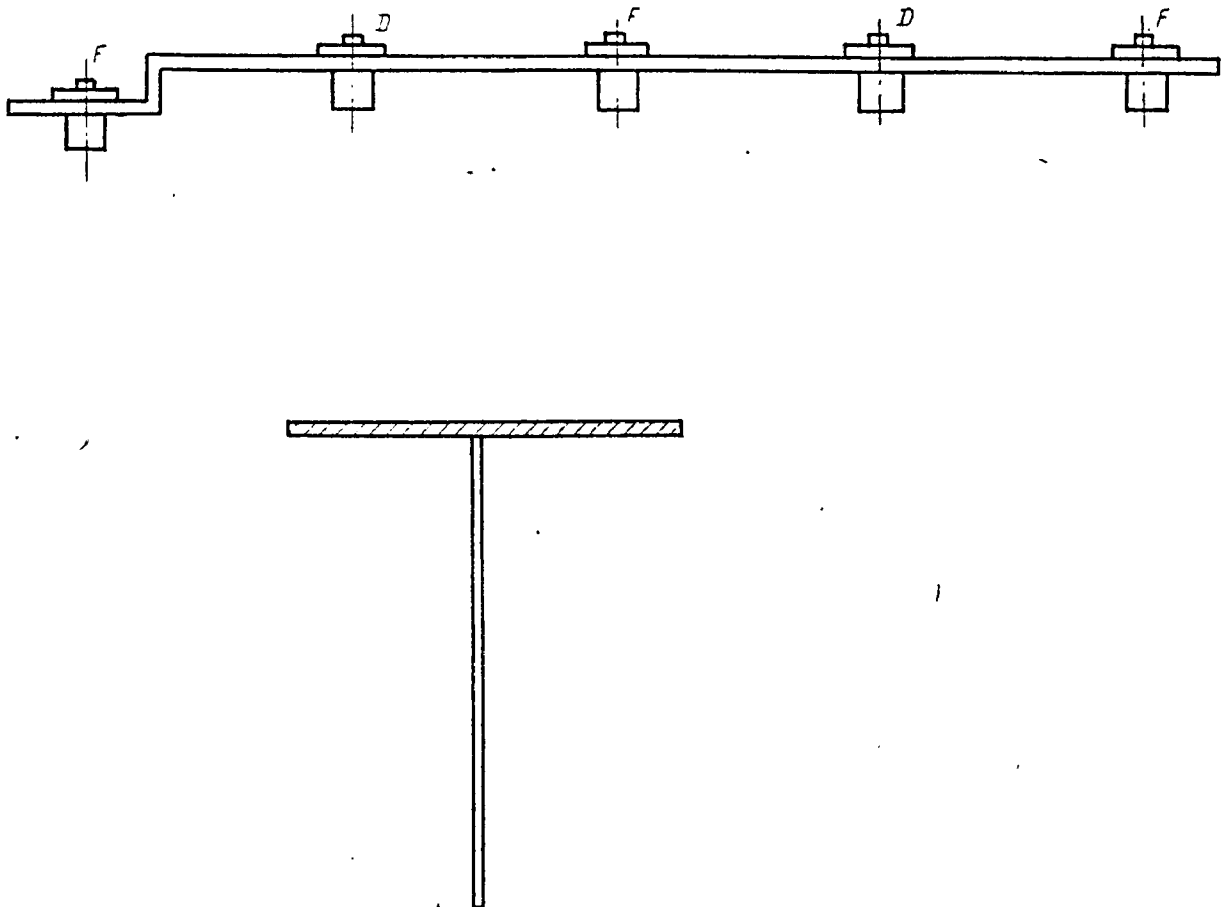


Rys 2

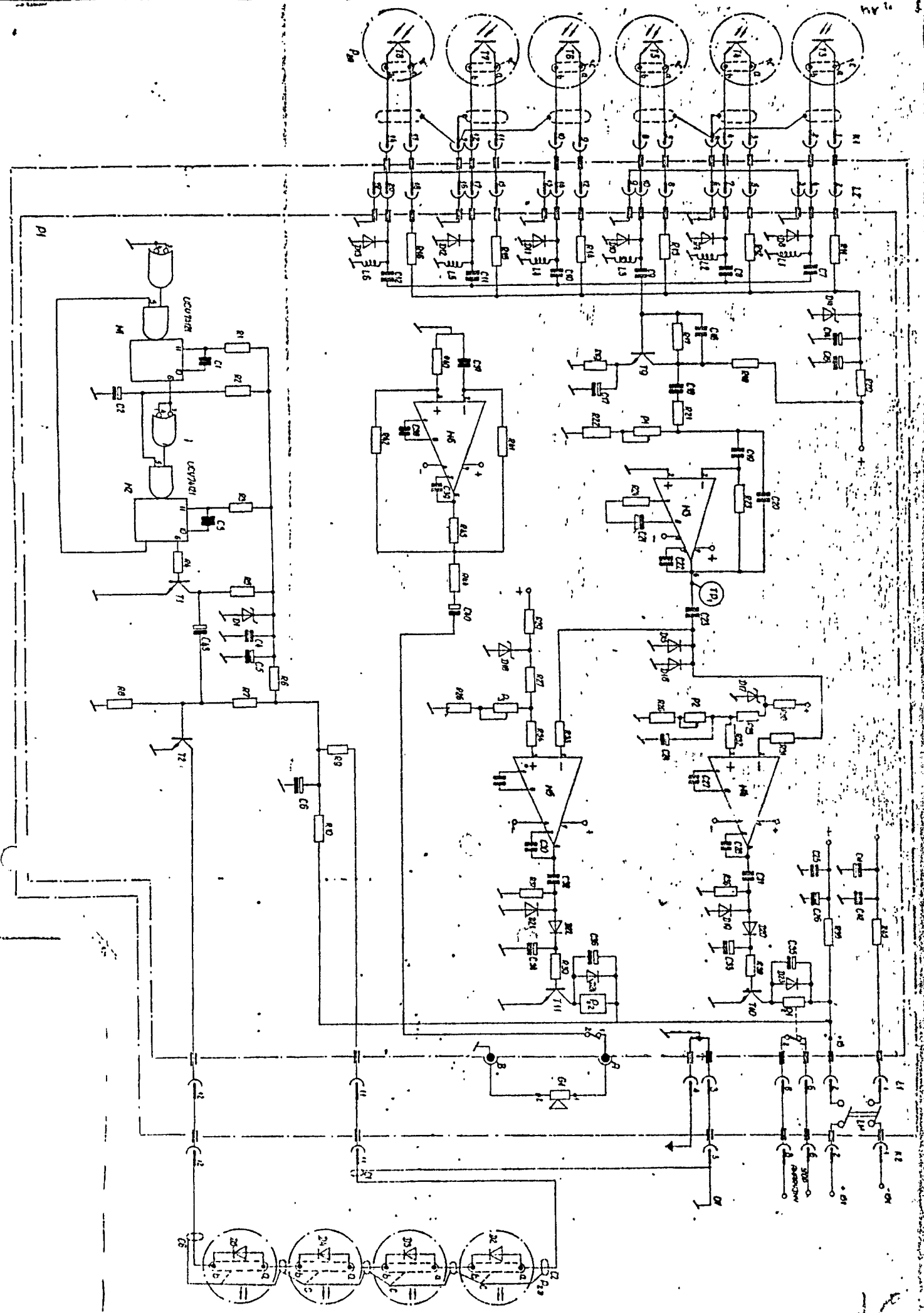
14



Rys 3

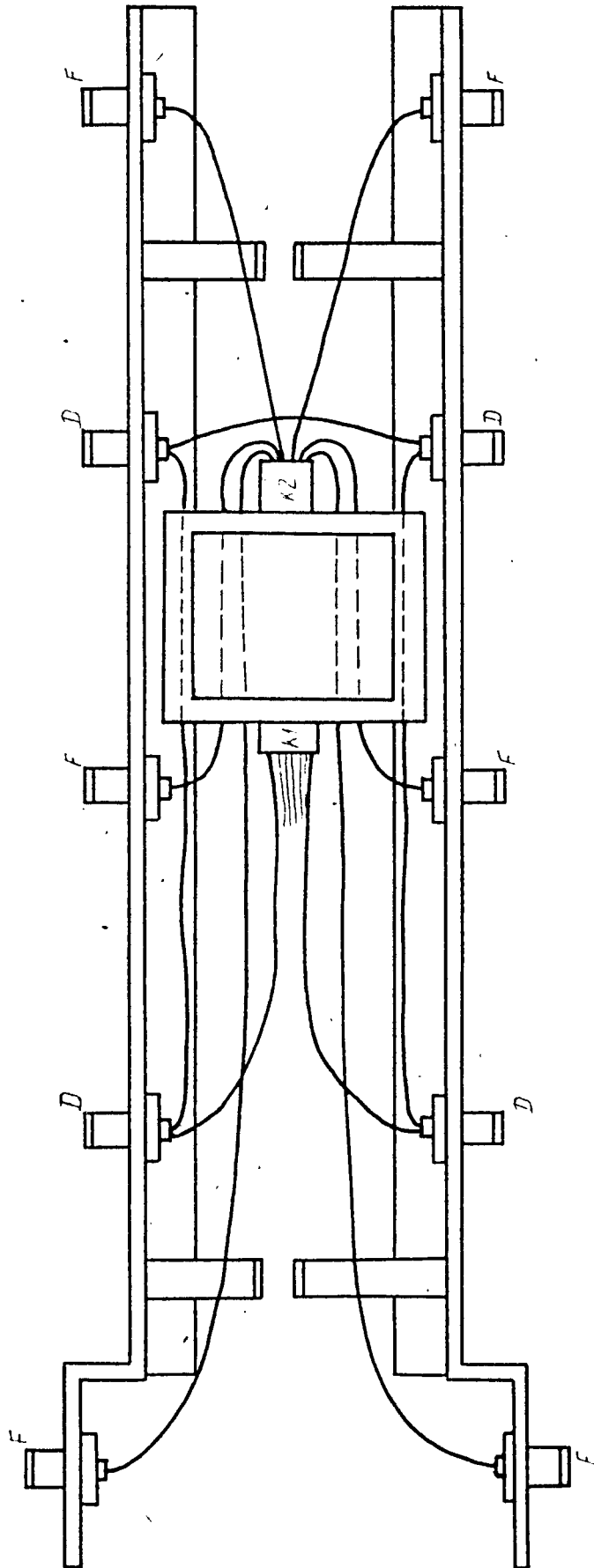


Rys 4



Urządzenie UZ-1
Dokumentacja Techniczno - Ruchowa.

Strona 15
Klona 15
№ 4068



Rys. 6