

442 BE 10
PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW
MERA-PIAP
Al. Jerozolimskie 202 02-222 Warszawa Telefon 23-70-81

Ośrodek Badań Niezawodności i Jakości

Grupa Problemowa d/s Kompatybilności Elektromagnetycznej

Główny wykonawca

Wykonawcy mgr inż. Cz.Godzisz, tech.tech. K.Tekieli, W.Boryna

Konsultant mgr inż. W.Mączyński (IEA)

Nr zlecenia

5888

Analiza rozwiązań i propozycje zmian w obwodach sprzęgających komputer ASGP.
Sprawdzenie skuteczności zmian, dobór dodatkowych środków przeciwzakłóceńowych dla pracującego ASGP.

Zleceniodawca Instytut Energii Atomowej - Świerk (IEA ZDBUB)

Pracę rozpoczęto dnia 90.04.01

Kierownik Gr.Pr.

Cz.Godzisz
mgr inż. Cz.Godzisz

Z-ca Dyrektora
d/s Autom. i Pomiar.

hr
doc.dr inż. T.Gałązka

zakończono dnia 90.05.15

Kierownik OBN

St.Budzyński
dr inż. St.Budzyński

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron 13

Egz. 1 BOINTE

rysunków 15

Egz. 2 IEA

fotografii -

Egz. 3 OBN

tabel -

Egz. 4 IEA

tablic 3

Egz. 5

załączników -

Egz. 6

Nr rejestr. 6439

Nie udostępniać bez zgody Zleceniodawcy.

Analiza deskryptorowa

URZĄDZENIA AUTOMATYKI I POMIARÓW: URZĄDZENIA TECHNOLOGICZNE:
PLAZMOTRON + STEROWANIE + KOMPATYBILNOŚĆ ELEKTROMAGNETYCZNA,
BADANIA.

+1771 72877 STER 3 x KOMPUTER
PL 42-4474 M BE P 112

Analiza dokumentacyjna

Sprawozdanie zawiera propozycję zmian w obwodach sprzęgających system MSK komputera z urządzeniami plazmotronu ASGP (model) zwiększające odporność komputera na zakłócenia generowane przez urządzenie zapłonowe. Po wprowadzeniu zmian i uruchomieniu wykonano badania zakłócalności i badania funkcjonalne pod kontrolą testu ZAP1 i programu użytkowego PLAZ. Stwierdzono podwyższenie odporności komputera do poziomów zbliżonych do wymaganych w urządzeniach w wykonaniu W2 wg PL-86/E-06600. Przeprowadzono serię zapłonów plazmotronu i stwierdzono, że zapłon nie powoduje zakłóceń pracy komputera i programów, jest możliwe prowadzenie dalszych badań funkcjonalnych i użytkowych modelu ASGP.

Tytuły poprzednich sprawozdań

- 1 Badanie zakłócalności systemu komputerowego MSK (LL-OL) dla plazmotronu na zakłócenia elektromagnetyczne impulsowe.
- sprawozdanie PIAP nr rej. 6420/1990.

681 322

Komputer

621, 346, 9

Kompatybilność

elektromagnetyczna

6815

UKD

S P I S P R E Ś C I

1. Wstęp
2. Propozycje zmian w obwodach sprzęgających MSK z układem plazmotronu ASGt
3. Wprowadzone zmiany
4. Wyniki pomiarów zakłócalności
5. Wyniki prób funkcjonalnych oraz dodatkowych pomiarów
6. Wnioski
7. Spis rysunków

1. Wstęp

Niniejsze sprawozdanie dotyczy: pracy "Zwiększenie odporności modelu automatycznego sterowania generacji plazmy (ASGP) na zakłócenia generowane przez układ zapłonowy i plazmotron", etapów tej pracy obejmujących opracowania i wprowadzenie zmian w obwodach sprzęgających komputer z układami plazmotronu oraz sprawozdania skuteczności wprowadzonych zmian wraz z próbami uruchomienia ASGP pod kontrolą programu testowego ZAP i programu użytkowego PLAZ.

PIAP na podstawie danych [1] opracował propozycję zmian w obwodach sprzęgających komputer z układami plazmotronu.

W oparciu o przekazane schematy i szkice IEA wprowadził zaproponowane zmiany i dokonał sprawdzenia funkcjonalnego obwodów.

W wyniku wprowadzonych zmian uzyskano podwyższenie odporności komputera od strony obwodów interfejsowych i obwodu sieciowego. Zgodnie z zaleceniami PN86/E-06600 komputer osiągnął odporność urządzenia zbliżoną do wymaganej w wykonaniu W2.

Uzyskany poziom odporności zapewnił uzyskanie pozytywnego wyniku prób uruchomienia i pracy ASGP pod kontrolą testu ZAP, jak i programu użytkowego PLAZ.

Przeprowadzono serię prób zapłonu plazmotronu i nie stwierdzono zakłóceń pracy komputera od zapłonów.

Sprawozdanie zawiera propozycje zmian w obwodach sprzęgających, wprowadzone zmiany, wyniki badań zakłócalności komputera (system MSK) po zmianach, wyniki prób funkcjonalnych ASGP pod kontrolą testu ZAP i programu użytkowego PLAZ przy zapłonach.

2. Propozycje zmian w obwodach sprzęgających MSK z układami plazmotronu ASGP

W oparciu o badania zakłócalności [1] stwierdzono, że odporność komputera (systemu MSK przystosowanego do pracy w ASGP) dla zakłóceń impulsowych nanosekundowych 5/50 ns (wg PN-86/E-06600) pracującego pod kontrolą testu ZAP wynosi:

- od strony obwodu zasilania sieciowego i uziemienia 1 kV (met. SN10)
- od strony obwodów interfejsowych we/wy modułów MSK poniżej 0,4 kV (metoda SE10)
- od strony obwodów interfejsowych kabli i złącz obiektowych wsz poniżej 0,5 kV

Urządzenie przeznaczone do automatyki przemysłowej powinno spełniać wymagania na wykonanie W2 (wg PN-86/E-06600), dla którego są wymagane poziomy odporności:

- od strony obwodu sieciowego 2 kV
- od strony obwodów interfejsowych 1 kV

Celem prowadzonych zmian jest podwyższenie odporności komputera, do poziomów wymaganych w wykonaniu W2.

Wskazówką do zaproponowania zmian podwyższających odporność było zarejestrowane napięcie zakłócające występujące w czasie zapłonu pomiędzy obudową zasilacza plazmotronu i obudową (zaciskiem ochronnym) komputera (p.5.10 sprawozdania [1]).

Wysokie amplitudy do 1000 V, impulsowy i oscylacyjny charakter tych zakłóceń wskazują, że głównym mechanizmem propagacji zakłóceń do obwodów interfejsowych będą sprzężenia pojemnościowe. Stąd głównym zadaniem proponowanych zmian będzie zmniejszenie skuteczności sprzężeń pojemnościowych od obwodów zasilacza plazmotronu do obwodów interfejsowych ^{przez} (wykorzystanie ekranów, zwiększenie tłumienia zakłóceń typu niesymetrycznych w warstwie filtrów umieszczonych, przed obwodami wewnętrznymi komputera, (w szczytce filtrów blisko złącz obiektowych).

Z użytkownikiem uzgodniono dodatkowe wymagania, które powinny być uwzględnione przy formułowaniu propozycji zmian. Ustalenia te dotyczyły:

- proponowane zmiany będą dotyczyły obwodów interfejsowych bez zmian w obwodach głównych (prądowych) plazmotronu,
- proponowane zmiany będą wykorzystywać istniejące elementy przeciwzakłócenkowe (filtry FPPz) oraz zastosowany typ kabla (ekranowane współosiowe przewody), jak również będą wykorzystywać istniejące rozwiązania konstrukcyjne
- przy wyborze tras kabli połączeniowych komputer z urządzeniami ASGP, jak również przy zgrupowaniu obwodów dla jednego kabla będą uwzględnione wymagania funkcjonalne oraz wymagania KEM
- zostaną uwzględnione zalecenia dot. rozwiązania połączeń ochronnych jak i zalecenia IEC 550/77 zalecające połączenia ujemnego bieguna zasilacza obiektowego 24 V do zacisku ochronnego.

Dla wyjaśnienia małej skuteczności zastosowanych filtrów w obwodach interfejsowych dwustanowych przeprowadzono dodatkowe badania laboratoryjne w zasympulowanym obwodzie wejścia dwustanowego, sterowanego zestykiem przekaźnika typu K15.

Przy połączeniu filtra zastosowanym w ASGP pokazanym na rys. 14 .a obserwowano przebiegi komutacyjne o amplitudzie:

- na wejściu (+) modułu MSK do 46 Vpp
- na żyłach przyłączonej do filtra od strony obiektu biegun (+) do 400 Vpp
- na ekranie przyłączonym do filtra od strony obiektu do 450 Vpp

Średni czas trwania przebiegów przejściowych wynosił ok. 3,4 ms, maksymalny czas 10 ms.

Badania te potwierdziły fakt występowania zjawiska dzwonięcia filtra przy komutacji sygnału dwustanowego.

Uwzględniając przeprowadzone badania jak również konieczność wykorzystania ekranów kabli, zaproponowano zmieniony układ połączenia filtra pokazany na rys. 14 .b.

W zmienionym układzie obserwowano przebiegi o niższej amplitudzie:

- na wejściu (+) modułu MSK do 37 Vpp
- na żyłach przyłączonej do filtra od strony obiektu (biegun +) do 115 Vpp

Dla zmienionego układu połączenia filtra sprawdzono tłumienie zakłóceń impulsowych 5/100 ns wprowadzanych pojemnościowo na żyłę i ekran kabla obiektowego.

Pomierzono tłumienie amplitudy zakłóceń wprowadzanych na żyłę przewodu ok. 28 dB i wprowadzanych na ekran przewodu ok. 37 dB.

Sam filtr zapewniał tłumienie zakłóceń ok. 21 dB.

Sprawdzono, że dla innych wariantów połączenia filtra uzyskiwano niższe tłumienie zakłóceń wprowadzanych na ekran przewodu, zróżnicowane tłumienie zakłóceń wprowadzanych na żyłę przewodu uzależnione od stanu logicznego zestyku sterującego wejściem.

Uwzględniając wyniki przeprowadzonych badań symulacyjnych oraz dodatkowych analiz KEM zaproponowano połączenie filtrów oraz połączenia ochronne pokazane na rys. 15 . Przyjęto zasadę przesyłania sygnału czynnego żyłą katla, ekran jest uziemiany w komputerze.

Dla sygnałów dwustanowych sygnał przesyła się jedną żyłą, zwrotny sygnał wspólną szyną zasilania. Sygnały analogowe są przesyłane dwoma żyłami.

W dążeniu o powyższą koncepcję zaproponowano rozwiązanie konstrukcyjne polegające na wprowadzeniu kasetek z filtrami. Każda kasetka zawiera filtry dla odpowiedniego rodzaju obwodu sygnału interfejsowego. Zaproponowano rozwiązanie konstrukcyjne zapewniające kontrolowane wykonanie wszystkich połączeń uziemiających w obwodach

interfejsowych.

Wprowadzono standaryzację połączeń żył i ekranów kabli do złącz obiektowych. Wspólnie z użytkownikiem ustalono trasy kabli połączeniowych urządzeń ASGP, grupowanie obwodów interfejsowych w kablach.

Dodatkowo zaproponowano uporządkowanie obwodów sieciowego i ochronnego komputera, obwodów zasilania 24 V, obwodów do separatora we/wy analogowych, wyeliminowanie zestyków automatyki lokalnej w obwodach wyjść dwustanowych PWR i PZ.

Pełny zestaw zaproponowanych i wykonanych zmian przedstawiono na rys.1.....13.

3. Wprowadzone zmiany

Zmiany wprowadzone przez IEA są ujęte na schematach i szkicach (rys.1....13), tablicach połączeń kablowych w systemie MSK ASGP (tab.1, tab.3).

Wykonawca wprowadził następujące oznaczenia złącz obiektowych:

ZM - do zasilacza sygnały analogowe

ZD - do zasilacza sygnały dwustanowe

G - do stanowiska regulacji i sterowania gazów

KP - do konsoli proszków

R - do robota

D - dodatkowe

Po wprowadzeniu zmian IEA przeprowadził sprawdzenie funkcjonalne wszystkich obwodów przyłączonych do komputera.

Przeprowadzono również kontrolę rezystancji izolacji obwodów interfejsowych, megaomierzem prądu stałego 500 V.

Następnie uruchomiono ASGP pod kontrolą testu ZAP1 i przeprowadzono kontrolę działania oraz czynności regulacyjne dla we/wy analogowych.

Tab.1. Kable w systemie MSK-ASGP (wg tras)

Sygnal	Rodzaj	Modul	Prirb	W:Pin	Gn.Pin	Ozn.kabl.	trasa1	trasa2	Uwagi
Zasilanie przetw.r.c.	220V						g-s		3 przewody(L,N,PE)
Zasilanie komputera	220V						k-s		3 przewody(L,N,PE)
Zasilanie kons. pod.	220V						kp-s		3 przewody(L,N,PE)
Zasilanie zasilacza	360V						z-s		4x50(35)mm ² Cu
Zawór Ar min	we2s	24C	145B3	W1:32	6:7	ZAN(34)	k-g		
Zawór Ar max	we2s	24C	145B4	W1:15	6:8	ZAX(35)	k-g		
Zawór H min	we2s	24C	145B5	W1:17	6:9	ZWN(36)	k-g		
Zawór H max	we2s	24C	145B6	W1:49	6:10	ZWX(37)	k-g		
Manometr	wean	2A	160,4	W1:5	6:12	Man(76)	k-g		
Rotometr H	wean	2A	160,3	W1:4	6:14	H(74)	k-g		
Rotometr Ar	wean	2A	160,2	W1:3	6:18	Ar(58)	k-g		
Ar zadany	wyan	23	177	61:2	6:22	Ar1(81)	k-g		
H zadany	wyan	23	178	61:4	6:24	H1(82)	k-g		
Zasilanie +24V	we2s	24C	144A0	W1:22		+24V(5)	k-k		połączenia wewn.
Wyłączanie awaryjne	we2s	24C	144A1	W1:39	ZD:2	+24V(7)	k-k		szafy komputera
Proszek 1	wyan	23	180	62:3	KP:A	Pr 1	k-kp		zapasowy
Proszek 3	wyan	23	182	62:4	KP:D	Pr 3	k-kp		zapasowy
Proszek 4	wyan	23	183	62:1	KP:E	Pr 4	k-kp		zapasowy
Proszek 2	wyan	23	181	62:2	KP:K	Pr 2	k-kp		zapasowy
Blokada podajników	we2s	24C	145B7	W1:30	KP:D	B1.Pod.	k-kp		nieoprogramowany
Wyłącz.krańc. FRAWO	we2s	24C	146C3	W1:13	R:L	KP(33)	k-o		nieoprogramowany
Robot	we2s	24C	146C4	W1:24	R:D	Robot we	k-o		nieoprogramowany
Wyłącz.krańc. LEWO	we2s	24C	146C2	W1:45	R:K	KL(32)	k-o		nieoprogramowany
Robot	wy2s	41A	136A6	61:7	R:N	Robot wy	k-o		nieoprogramowany
Przełącznik WOC	we2s	24C	146C0	W1:43	R:A	ZW1(30)	k-p/o		
Przełącznik PROSZEK	we2s	24C	146C1	W1:26	R:B	ZW2(31)	k-p/o		
Przepływ wody	wean	2A	160,5	W1:6	D:A	QH2D	k-uz		dodatkowy
Temperat. wody wylot	wean	2A	160,7	W1:8	D:D	TH2D out	k-uz		dodatkowy
Temperat. wody wlot.	wean	2A	160,6	W1:7	D:K	TH2D in	k-uz		dodatkowy
Zasilanie sterowania	we2s	24C	144A2	W1:20	ZD:4	+24V(8)	k-z		
Przepływ gazu	we2s	24C	144A3	W1:3	ZD:5	PG:7(22)	k-z	z-g	
Ciśnienie wody	we2s	24C	144A4	W1:35	ZD:7	PCW:7(23)	k-z	z-uz	
Przepływ wody	we2s	24C	144A5	W1:18	ZD:8	PPW:7(24)	k-z	z-uz	
Prąd zasilacza	we2s	24C	144A6	W1:37	ZD:9	PI:7(25)	k-z		
Temperatura zasilacza	we2s	24C	144A7	W1:5	ZD:10	PT:7(26)	k-z		
Wentylator	we2s	24C	145B0	W1:11	ZD:12	PV:7(27)	k-z		
Stycznik główny	we2s	24C	145B1	W1:28	ZD:13	PS6:7(28)	k-z		
Blokada zasilacza	we2s	24C	145B2	W1:47	ZD:14	PB:7(29)	k-z		
Proszek	wy2s	41A	136A5	61:6	ZD:18	PR:2(47)	k-z	z-kp	
Zapłon	wy2s	41A	136A4	61:5	ZD:20	PZ:2(45)	k-z	z-uz	
Zawór EM H	wy2s	41A	136A3	61:4	ZD:22	PWR:2(43)	k-z	z-g	
Zawór EM Ar	wy2s	41A	136A2	61:3	ZD:23	PAR:2(42)	k-z	z-g	
Zasilacz	wy2s	41A	136A1	61:2	ZD:24	P1:2(41)	k-z		
Sterowanie	wy2s	41A	136A0	61:1	ZD:25	PS:2(40)	k-z		
Napięcie	wean	2A	160,1	W1:2	ZM:L	U-(204)	k-z		przez separator
Prąd	wean	2A	160,0	W1:1	ZM:E	I+(78)	k-z		przez separator
Prąd zadany	wyan	23	176	61:3	ZM:M	I*(70)	k-z		przez separator

Tab.3. kable w systemie MSK-ASGP (wg modułów MSK)

Sygnal	Rodzaj	Modul	Prtrb	W:Pin	Gn.Pin	Ozn.kabl.	trasa1	trasa2	Uwagi
Zasilanie przetw.r.c.	220V						g-s		3 przewody (L,N,PE)
Zasilanie komputera	220V						k-s		3 przewody (L,N,PE)
Zasilanie kons. pod.	220V						kp-s		3 przewody (L,N,PE)
Zasilanie zasilacza	380V						z-s		4x50(35)mm ² Cu
Zasilanie +24V	we2s	24C	144A0	W1:22		+24V(5)	k-k		połączenia wewn.
Wyłączanie awaryjne	we2s	24C	144A1	W1:39	ZD:2	+24V(7)	k-k		szafy komputera
Zasilanie sterowania	we2s	24C	144A2	W1:20	ZD:4	+24V(8)	k-z		
Przepływ gazu	we2s	24C	144A3	W1:3	ZD:5	PG:7(22)	k-z	z-g	
Ciśnienie wody	we2s	24C	144A4	W1:35	ZD:7	PCW:7(23)	k-z	z-uz	
Przepływ wody	we2s	24C	144A5	W1:18	ZD:8	PPW:7(24)	k-z	z-uz	
Prąd zasilacza	we2s	24C	144A6	W1:37	ZD:9	P1:7(25)	k-z		
Temperatura zasilacza	we2s	24C	144A7	W1:5	ZD:10	PT:7(26)	k-z		
Wentylator	we2s	24C	145B0	W1:11	ZD:12	PV:7(27)	k-z		
Stycznik główny	we2s	24C	145B1	W1:28	ZD:13	PS6:7(28)	k-z		
Blokada zasilacza	we2s	24C	145B2	W1:47	ZD:14	PB:7(29)	k-z		
Zawór Ar min	we2s	24C	145B3	W1:32	G:7	ZAN(34)	k-g		
Zawór Ar max	we2s	24C	145B4	W1:15	G:8	ZAX(35)	k-g		
Zawór H min	we2s	24C	145B5	W1:17	G:9	ZWN(36)	k-g		
Zawór H max	we2s	24C	145B6	W1:49	G:10	ZWX(37)	k-g		
Blokada podajników	we2s	24C	145B7	W1:30	KP:0	B1.Pod.	k-kp		nieoprogramowany
Przełącznik HOC	we2s	24C	146C0	W1:43	R:A	ZW1(30)	k-p/o		
Przełącznik PROSZEK	we2s	24C	146C1	W1:26	R:B	ZW2(31)	k-p/o		
Wyłącz.krańc. LEWO	we2s	24C	146C2	W1:45	R:K	KL(32)	k-o		
Wyłącz.krańc. PRAWO	we2s	24C	146C3	W1:13	R:L	KP(33)	k-o		
Robot	we2s	24C	146C4	W1:24	R:D	Robot we	k-o		nieoprogramowany
Prąd	weap	2A	160,0	W1:1	ZM:E	I+(78)	k-z		przez separator
Napięcie	weap	2A	160,1	W1:2	ZM:L	U-(204)	k-z		przez separator
Rotametr Ar	weap	2A	160,2	W1:3	G:18	Ar(58)	k-g		
Rotametr H	weap	2A	160,3	W1:4	G:14	H(74)	k-g		
Manometr	weap	2A	160,4	W1:5	G:12	Man(76)	k-g		
Przepływ wody	weap	2A	160,5	W1:6	D:A	QH20	k-uz		dodatkowy
Temperat. wody wlot.	weap	2A	160,6	W1:7	D:K	TH20 in	k-uz		dodatkowy
Temperat. wody wylot	weap	2A	160,7	W1:8	D:D	TH20 out	k-uz		dodatkowy
Sterowanie	wy2s	41A	136A0	G1:1	ZD:25	PS:2(40)	k-z		
Zasilacz	wy2s	41A	136A1	G1:2	ZD:24	P1:2(41)	k-z		
Zawór EM Ar	wy2s	41A	136A2	G1:3	ZD:23	PAR:2(42)	k-z	z-g	
Zawór EM H	wy2s	41A	136A3	G1:4	ZD:22	PWR:2(43)	k-z	z-g	
Zapłon	wy2s	41A	136A4	G1:5	ZD:20	PZ:2(45)	k-z	z-uz	
Proszek	wy2s	41A	136A5	G1:6	ZD:18	PR:2(47)	k-z	z-kp	
Robot	wy2s	41A	136A6	G1:7	R:N	Robot wy	k-o		nieoprogramowany
Prąd zadany	wyap	23	176	G1:3	ZM:M	I+(70)	k-z		przez separator
Ar zadany	wyap	23	177	G1:2	G:22	Ar+(81)	k-g		
H zadany	wyap	23	178	G1:4	G:24	H+(82)	k-g		
Proszek 1	wyap	23	180	G2:3	KP:A	Pr 1	k-kp		
Proszek 2	wyap	23	181	G2:2	KP:K	Pr 2	k-kp		
Proszek 3	wyap	23	182	G2:4	KP:D	Pr 3	k-kp		zapasowy
Proszek 4	wyap	23	183	G2:1	KP:E	Pr 4	k-kp		zapasowy

Skróty:

- g - gazy (stanowisko pomiaru i regulacji gazów),
- k - komputer (szafa komputera),
- kp - konsola podajników proszków,
- o - obrabiarka (lub robot),
- p - plazmotron,
- s - sieć 3x380/220 V, 50 Hz,
- uz - układ zapłonowy (+ woda),
- z - zasilacz.

Oznaczenia:

Prtrb - port - rejestr - bit w układzie wę/wy komputera.

we2s - wejście 2-stanowe (binarne),

wy2s - wyjście 2-stanowe (binarne),

wean - wejście analogowe,

wyan - wyjście analogowe,

G:7 - w rubryce Gn.Pin oznacza styk 7 w gnieździe G umieszczonym w bocznej ścianie stojaka; gniazda są oznaczone G (gazy), KP (konsola podajników), R (robot), ZD (zasilacz, duże gniazdo - SzR48P26), ZM (zasilacz, małe gniazdo - WSz14), D (dodatko-

4. Wyniki pomiarów zakłócalności

Badania polegały na pomiarze zakłócalności komputera dla zakłóceń impulsowych nanosekundowych 5/50 ns (wg PN-86/E_06600) oddziaływujących na:

- obwód zasilania sieciowego komputera, metoda symulacji SN10 (układ pomiarowy jak w [1] rys.3)
- obwody we/wy obiektowych komputera, metoda symulacji SE10, zakłócenia wprowadzano na kable obiektowe przyłączane do komputera przez klamrę pojemnościową

Badania przeprowadzono przy realizacji testu ZAP1 oraz przy:

- kablach obiektowych przyłączonych do komputera, a odłączonych od urządzeń ASGP (kable wiszące)
- kablach obiektowych przyłączonych do komputera i przyłączonych do odpowiednich urządzeń ASGP, urządzenia nie są włączone
- kablach obiektowych przyłączonych do komputera i urządzeń ASGP, urządzenia ASGP są włączone.

Wyniki pomiarów zestawiono w tablicy.

Wprowadzone oznaczenia skrótowe:

- SP - stop programu
- RESET - reset komputera, wyjście do programu monitora
- FD - włączenie stacji dysków
- W - niekontrolowane wyłączenie urządzeń wcześniej włączonych (zakłócenie modułu wyjść dwustanowych), program ZAP1 jest realizowany poprawnie
- OK - bez objawów zakłóceń

Oprócz opisanych objawów zakłócenia obserwowano pojawienie się dodatkowych błędów pomiaru prądu I i napięcia U zasilacza plazmotronu. Obserwowane maksymalne błędy dodatkowe odpowiadały 3 bitom przetwornika a/c dla prądu i 1 bitowi przetwornika a/c dla napięcia.

W oparciu o przeprowadzone pomiary można stwierdzić, że po wprowadzeniu zmian dla działającego ASGP osiągnięto poziom odporności:

- dla obwodu sieciowego ok. 2 kV
- dla obwodów interfejsowych ok. 1 kV

Oznacza to, że wprowadzone zmiany są skuteczne, dwukrotnie podwyższyły poziomy odporności.

Przeprowadzono sprawdzenie odporności komputera na krótkotrwałe zaniki napięcia sieci. Stwierdzono, że przy zanikach o czasie

11

Tabl. Wyniki pomiarów zakłócalności komputera dla impulsów nanosekundowych 5/150ns.

Obwód zakłócany	Kable obiektowe przyłączone do komputera - wiszące	Kable obiektowe przyłączone do komputera i urządzeń ASGP. Urządzenia wyłączone	Urządzenia utracone
F	+4kV - SP -2,4kV - RESET	+4kV - SP -2,4kV - SP	+4kV - SP, FD
N	±2,4kV - SP, FD	+4kV - OK -2,4kV - SP, FD	+4kV - OK -4kV - SP, FD
⊥	±1,2kV - SP, FD	±2kV - OK	+2kV - SP -2kV - SP, FD
kabel R	+2kV - SP -1,2kV - SP, FD	±2kV - SP	+2kV - W -1,2kV - SP, FD
kabel KP	±1,2kV - SP, FD	+1,2kV - SP, FD -1,2kV - SP	+1,2kV - SP -1,2kV - SP, FD
kabel G	±2kV - SP, FD	+1,2kV - SP, FD -1,2kV - SP	+1,2kV - W -1,2kV - SP, FD
kabel ZD	±1kV - SP	+1,2kV - SP -1,2kV - SP, FD	+1,2kV - W -1kV - W
kabel ZM	±1,2kV - SP	±1,2kV - SP	+1,2kV - W -1,2kV - SP

trwania od 13 ms do 54 ms zanika oraz na monitorze, przy zanikaniu napięcia powyżej 54 ms występuje stop programu wymagający inicjacji programu przez wczytanie.

5. Wyniki prób funkcjonalnych oraz dodatkowych pomiarów

Przeprowadzono szereg kolejnych zapłonów pod kontrolą testu ZAP1 oraz uruchomień ASGP przy programie użytkowym PLAZ.

W czasie tych prób wykonano kilkadziesiąt zapłonów plazmotronu, działanie układu zapłonowego nie spowodowało przerwania lub zakłócenia pracy testu czy programu użytkowego.

W czasie prób funkcjonalnych wykonano pomiary zakłóceń występujących w obwodach sieciowych komputera i zasilacza plazmotronu. Pomiary wykonano rejestratorem PLDM3600 LIEBERT.

w obwodzie sieciowym zasilającym komputer rejestrowano zakłócenia impulsowe:

- od załączenia zasilacza plazmotronu do 113 V i czasie trwania 4 μ s (na poziomie 50 V)
- od pracującego plazmotronu serie impulsów o amplitudzie do 81 V i czasie trwania impulsu od 12 do 104 μ s (na poziomie 50 V), czas trwania impulsów wzrastał ze wzrostem prądu plazmotronu.

W obwodzie zasilania zasilacza plazmotronu rejestrowano zakłócenia impulsowe

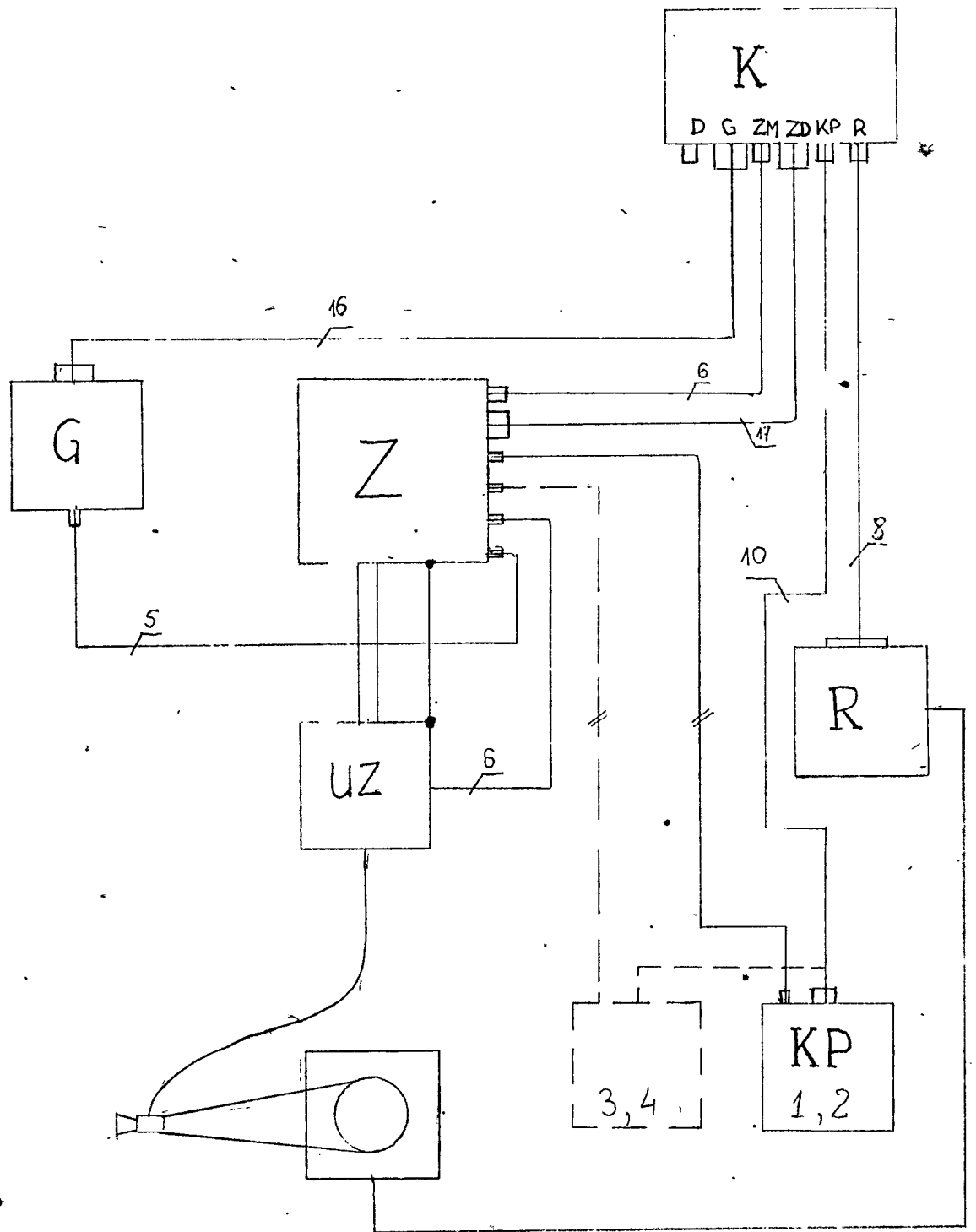
- od zapłonu do 99 V i czasie trwania do 269 μ s, czas trwania zależał od szybkości zapłonu, zakłócenie występuje na jednej fazie
- od pracy plazmotronu, serie impulsów o amplitudzie do 84 V i czasie trwania (na poziomie 50 V) od 4 do 100 μ s, przy wzroście prądu wzrasta czas trwania impulsów,
- od wyłączenia zasilacza plazmotronu impuls o amplitudzie od 88 do 625 V i czasie trwania 9 do 498 μ s (na poziomie amplitudy 50 V). Impulsy o wysokiej amplitudzie mają krótsze czasy trwania.

6. Wnioski

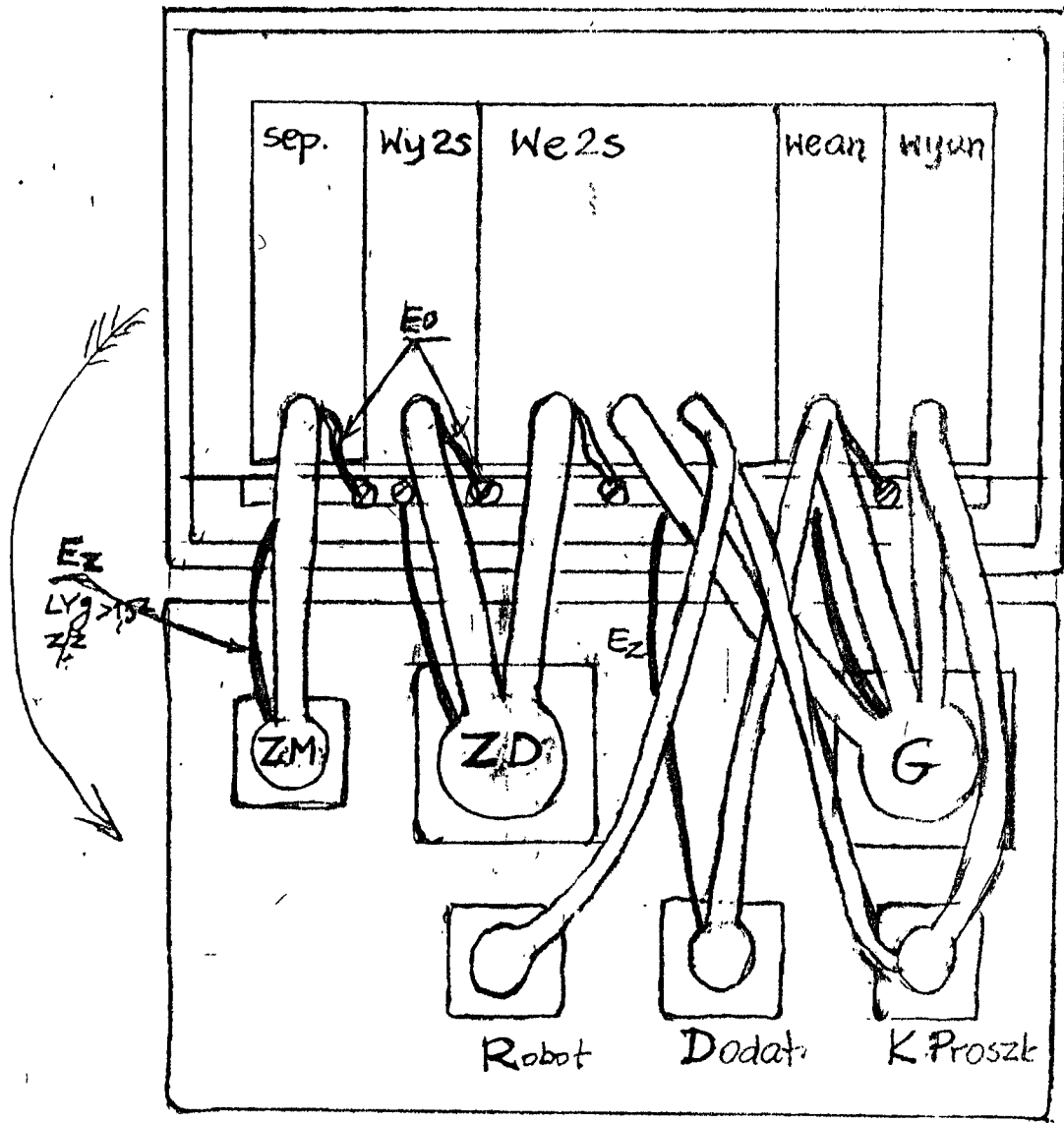
1. Wprowadzone zmiany zapewniły podwyższenie poziomu odporności komputera dla ASGP. Poziom odporności zbliżył się do poziomu odporności urządzeń w wykonaniu W2 (wg PN-86/E-06600). Wyniki prób funkcjonalnych potwierdziły, że uzyskany poziom odporności umożliwia prowadzenie dalszych badań funkcjonalnych i użytkowych modelu ASGP.
2. Jeżeli w wyniku dalszych badań funkcjonalnych i użytkowych nie zostaną podwyższone wymagania na odporność urządzenia sterującego ASGP to należy przyjąć, że urządzenie sterujące powinno cechować się poziomami odporności wymaganymi dla urządzeń w wykonaniu W2 wg PN-86/E-06600. Powyższe stwierdzenie należy uwzględnić przy projektowaniu nowego układu ASGP i wyborze odpowiedniego sterownika mikroprocesorowego.
3. Proponuje się przeprowadzenie prób funkcjonalnych i użytkowych ASGP przy usunięciu dodatkowych ekranów na przewodach obwodu głównego do plazmotronu.

7. Spis rysunków

1. Połączenia kablowe ASGP
2. Usytuowanie kasetek z filtrami oraz gniazd złącz obiektowych (propozycja)
3. Szkic połączeń i usytuowanie kasetki z filtrami
4. Widok od tyłu szyfy komputera. Połączenie ochronne i prowadzenie kabli
5. Pulpit operatorski przeniesienie pod ME na pionową ściankę
6. Wejścia / wyjścia analogowe
7. Wejścia analogowe
8. Wyjścia analogowe
9. Wejścia dwustanowe
10. Wyjścia dwustanowe
11. Dystrybucja zasilania 24 V
12. Wtyczki - rozmieszczenie styków
13. Obwód sieciowy komputera
14. Układy połączeń filtru w obwodzie wejścia dwustanowe_o
 - a) układ stosowany
 - b) układ proponowany -
 - c) układ filtru FP_{pz}
15. Proponowane połączenie filtrów i połączeń uziemiających dla obwodów interfejsowych ASGP.

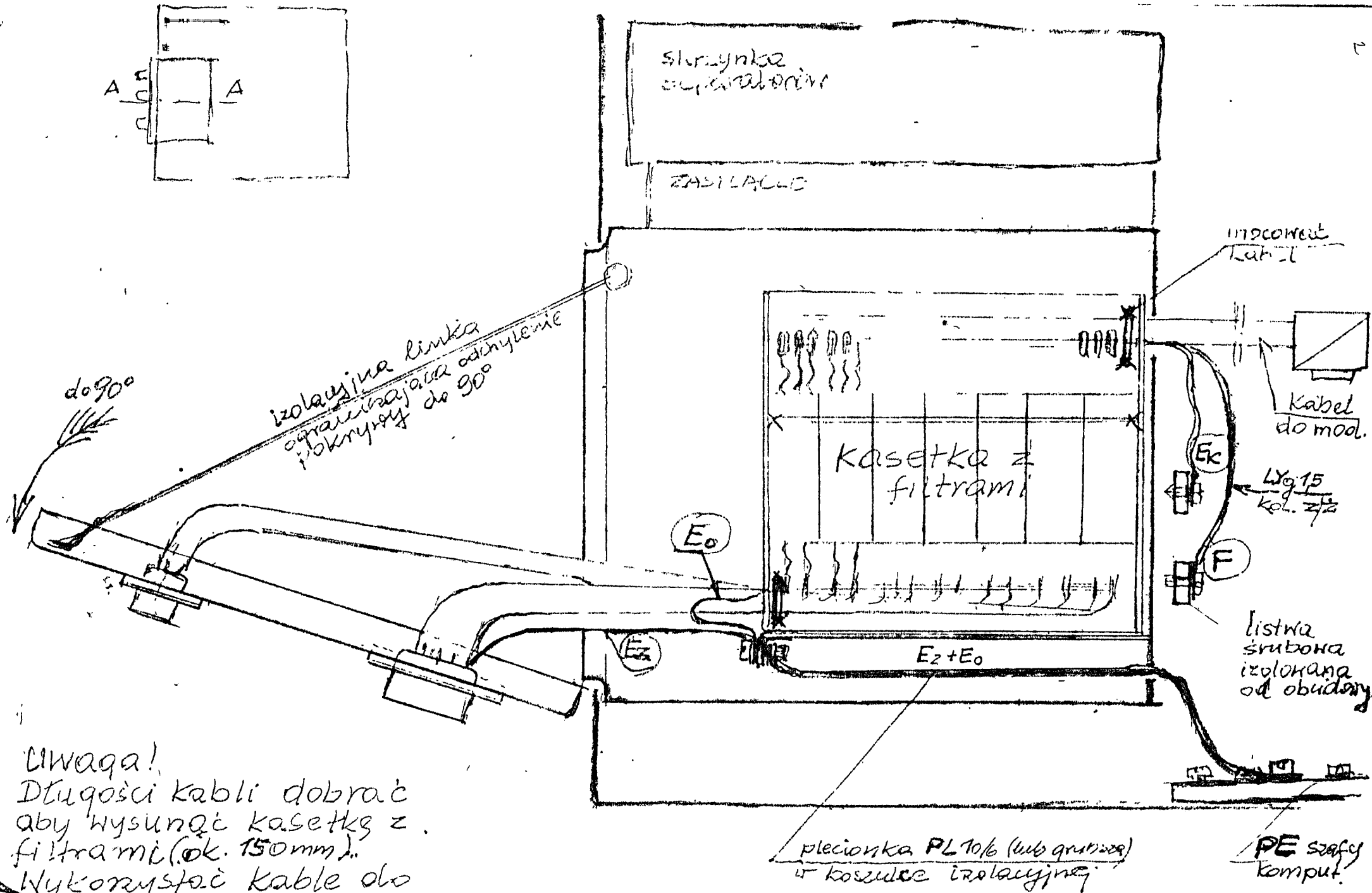
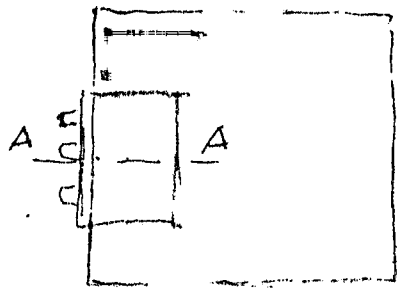


Rys. 1: Połączenia kablowe ASGP



Rys.2 Usytuowanie kasetek z filtrami oraz gniazda złącz obiektowych (proponycja)

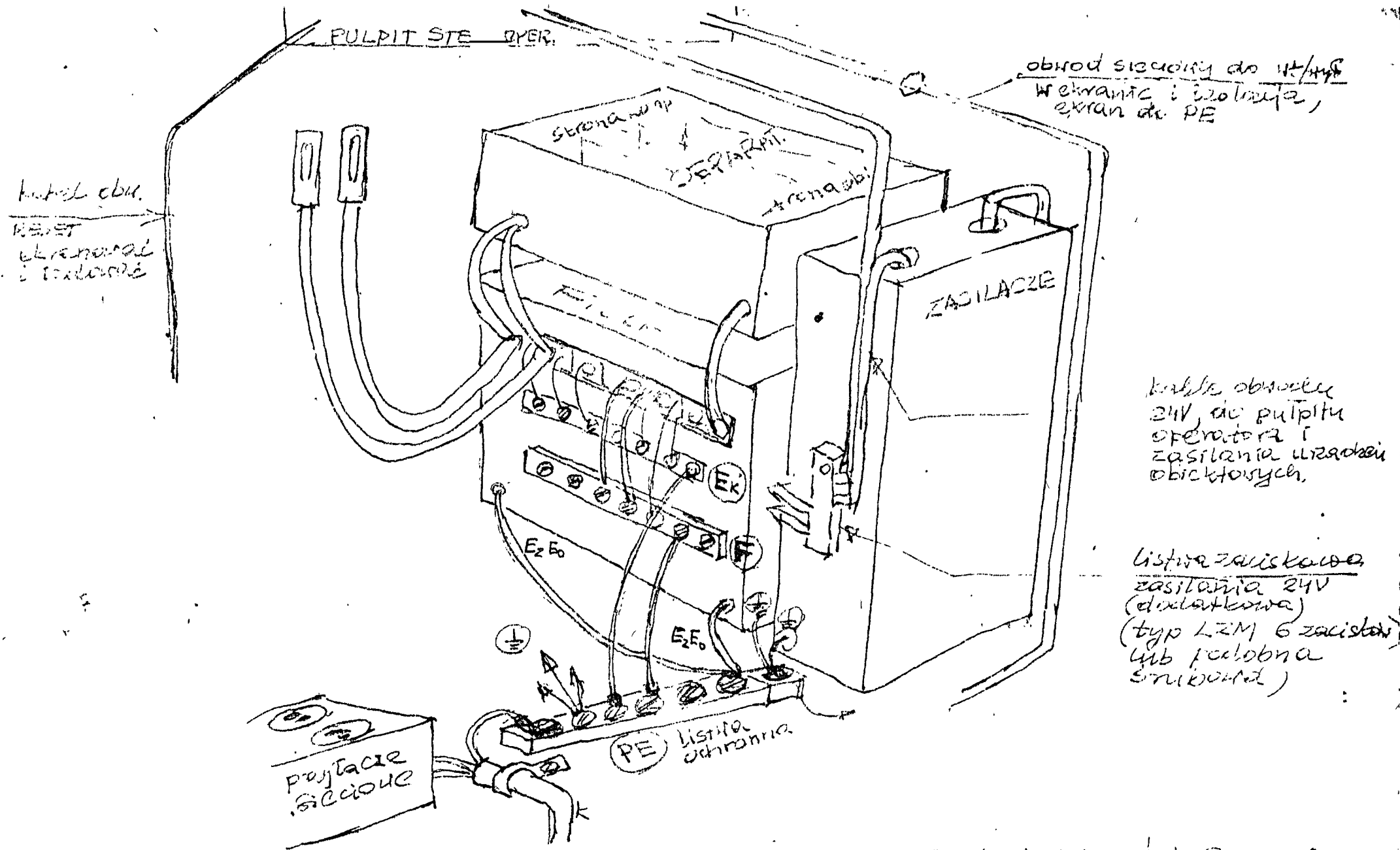
14



Uwaga!
 Długości kabli dobrać
 aby wysunąć kasetkę z
 filtrami (ok. 150mm).

Wykorzystać kable do
 modułów (stare) sprawdzić
 indywidualnie potrzebne
 długości. Uwaga dla niektórych

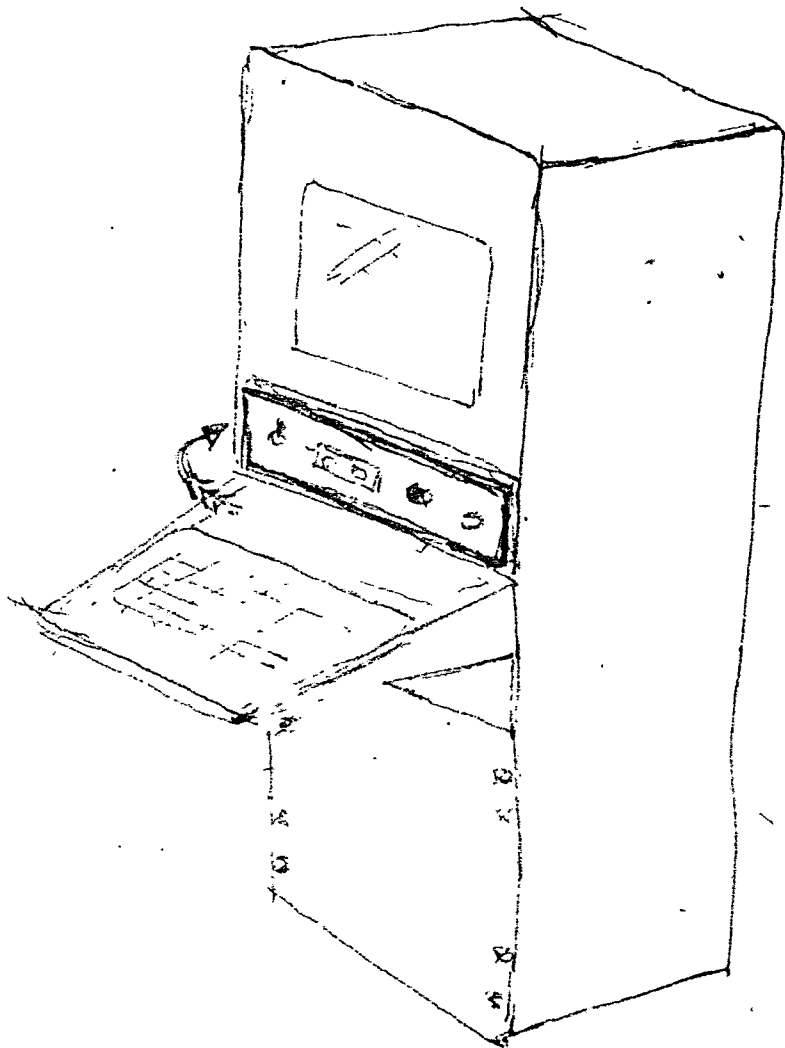
Rys. 3. Szkic połączeń i uziemień
 kasetki z filtrami



- uwagi!
- 1) kable sieciowe układać na konstrukcji szafy
 - 2) do PE przyłączyć oddzielnymi przewodami konstrukcyjne części mechaniczne (kasety, sterunki itp)

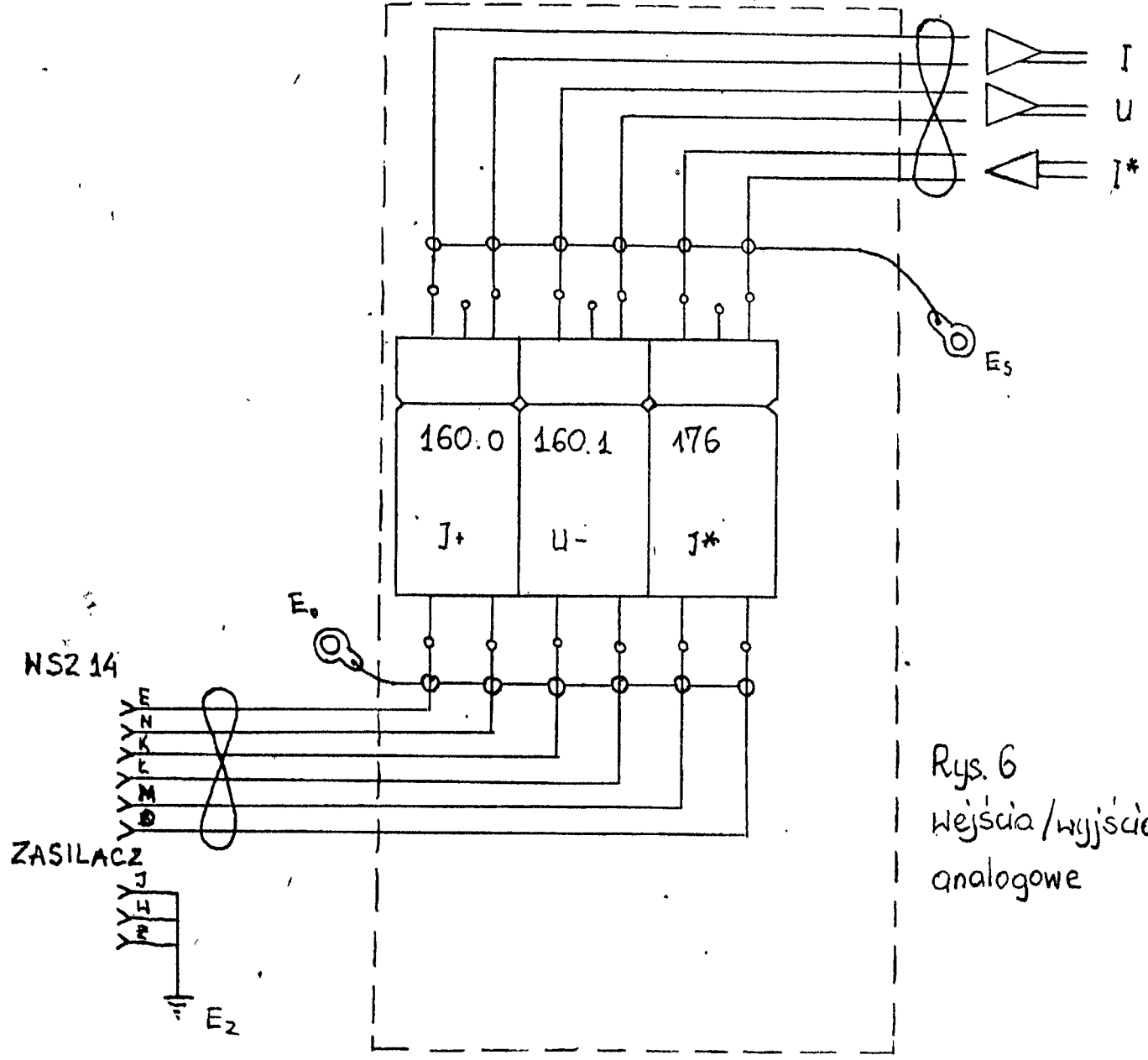
Rys 4. Widok od tyłu szafy komputera.
Półczenia ochronne i prowadzenie kabli

6V



Dys 5 Pulpit operatorski
przeniesienie pool
ME na pionową
ściankę.

Kasetka WE/WYAN Separator

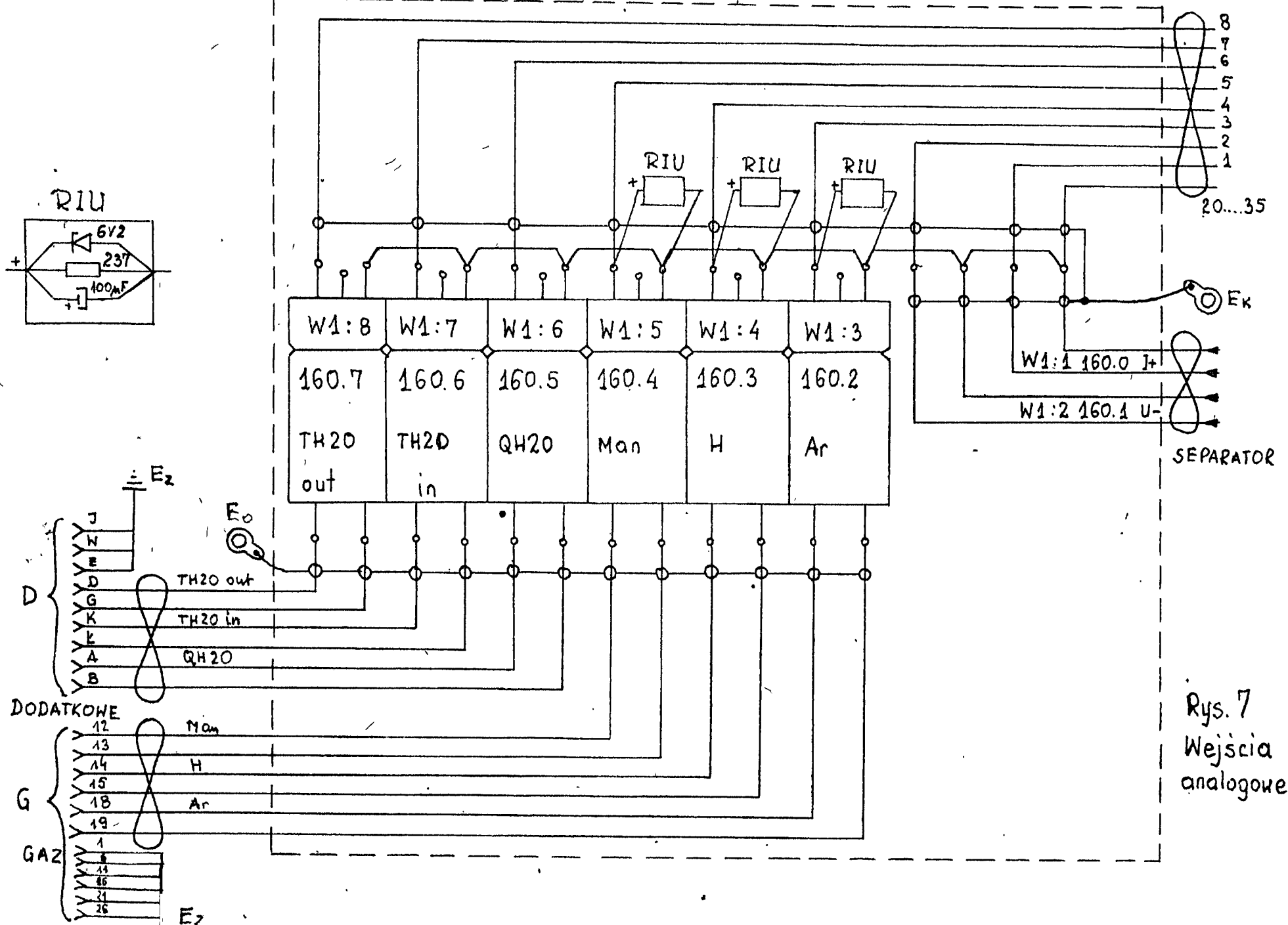
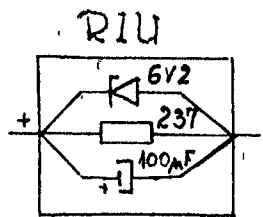


Rys. 6
Wejścia/wyjścia
analogowe

10

Kasetka WEAN

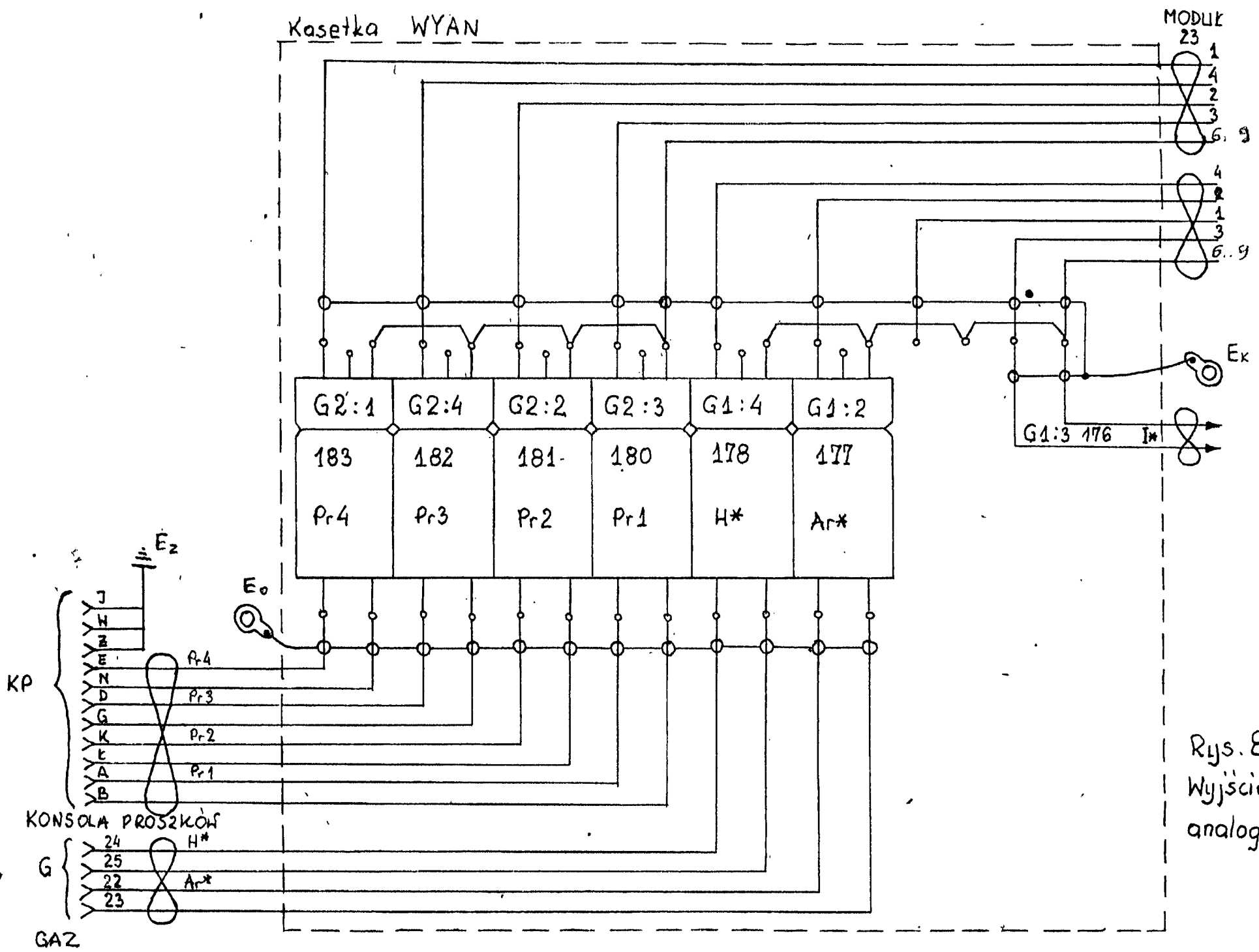
MODUL 2A, W1



Rys. 7
Wejścia analogowe

7/16

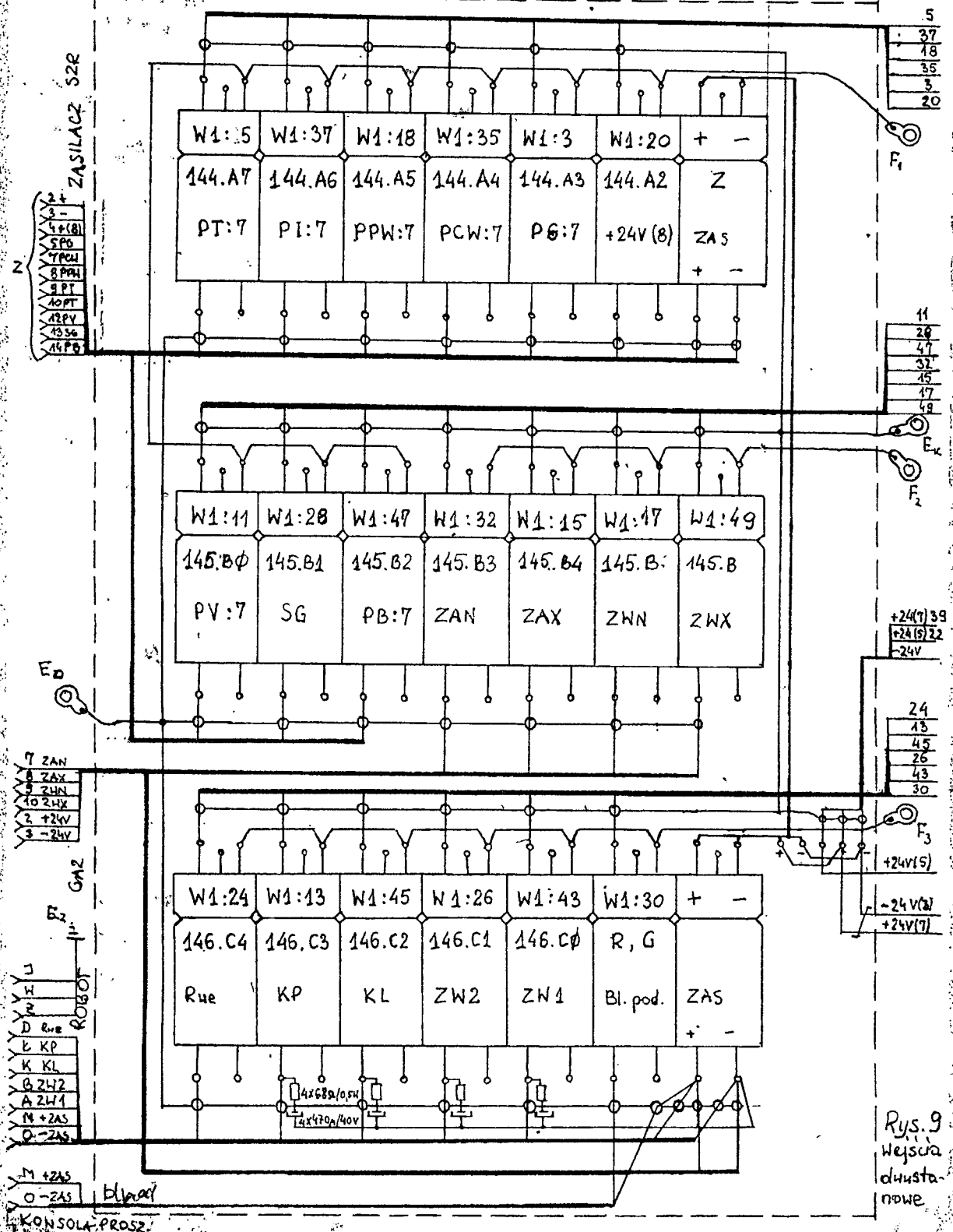
Kasetka WYAN



Rys. 8
Wyjścia analogowe

976

Kasetka WE2S

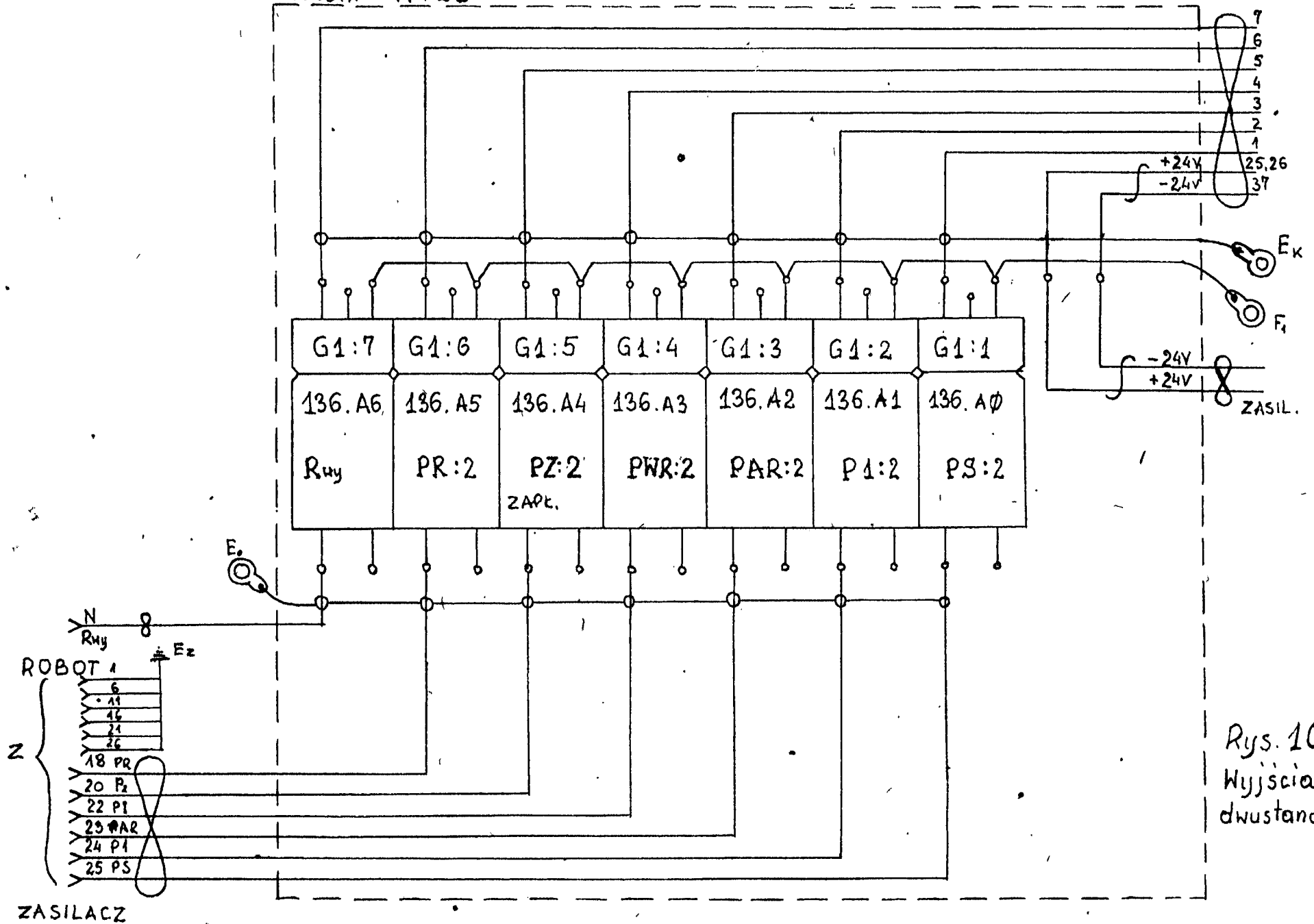


Rys. 9 Wejsca dwustanowe

Rys. 9 Wejsca dwustanowe

Kasetka WY2S

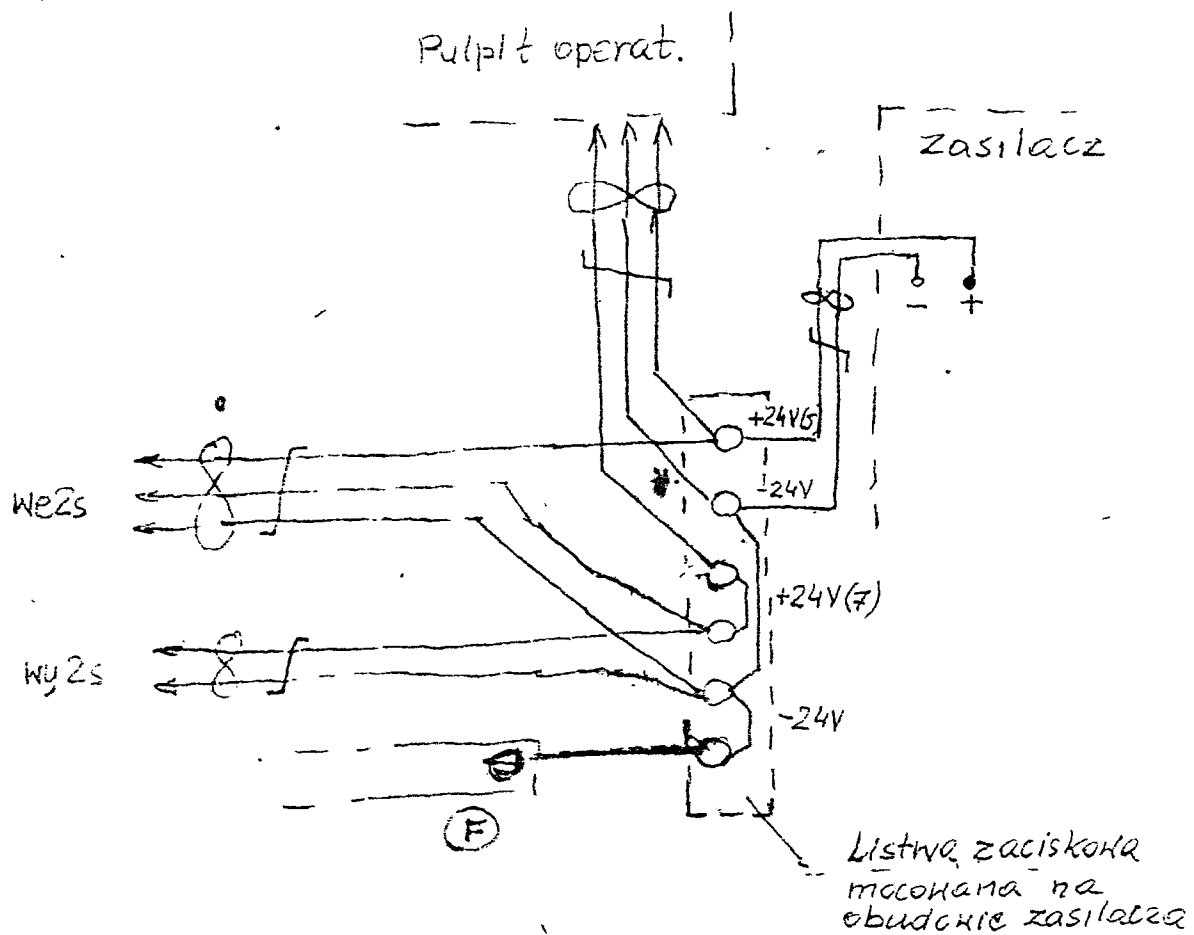
MODUL 41A



Rys. 10
Wyjścia
dwustanowe

95

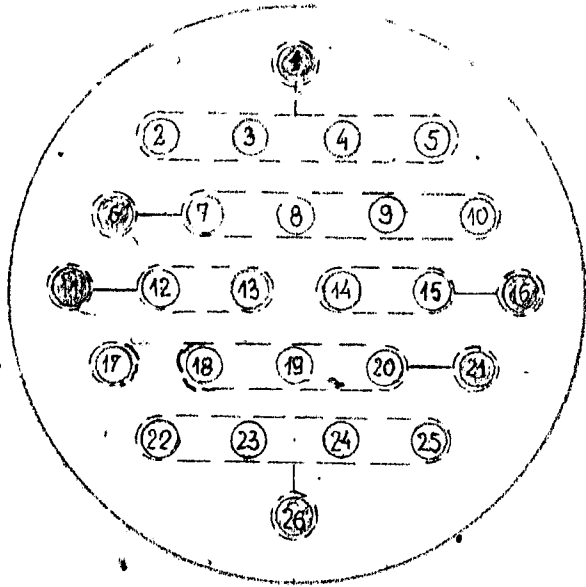
ZASILACZ



Rys. 11. Dystrybucja zasilania 24V.

SZR 48 - P26

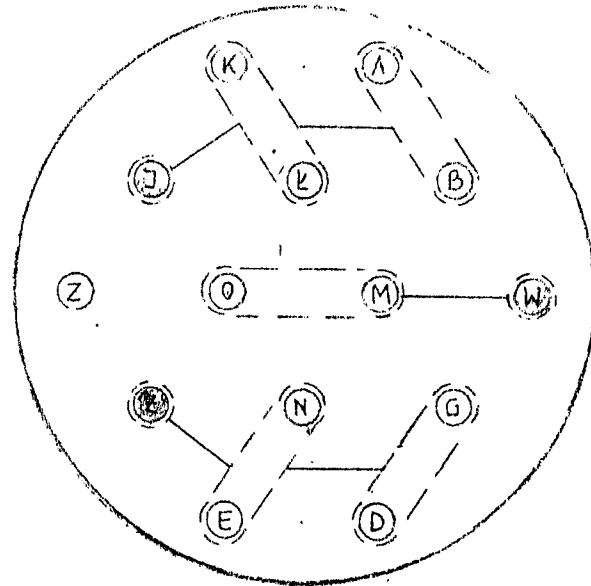
E1	2, 3, 4, 5
E6	7, 8, 9, 10
E11	12, 13
E16	14, 15
E21	18, 19, 20
E26	22, 23, 24, 25
ZAPAS	17



liczby parzyste - "+"
 - " - nieparzyste - "-"

WSZ - 14

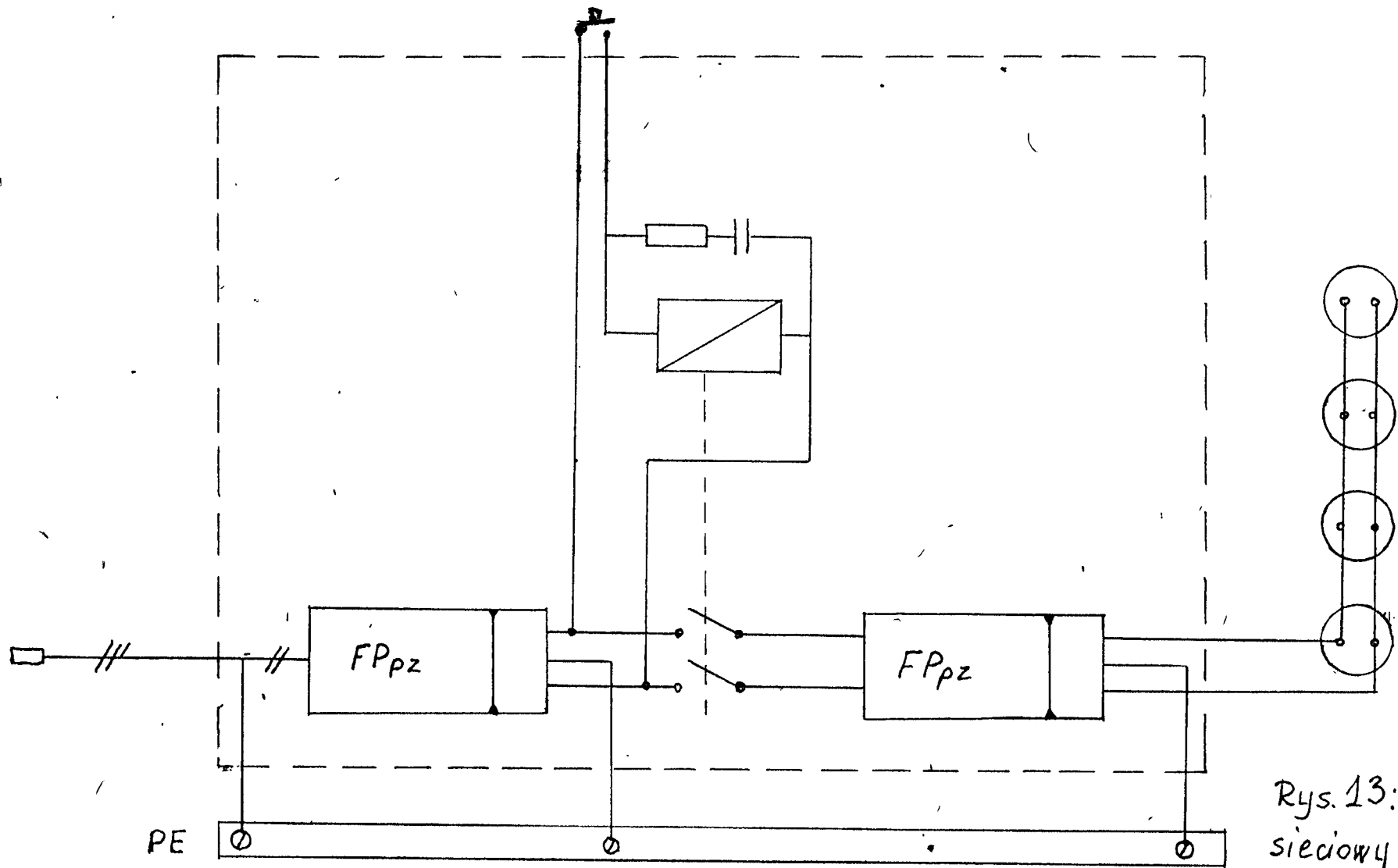
E _J	A, B, K, L
E _W	M, O
E _Z	D, E, G, N



A, D, E, K, M - "+"
 B, G, N, L, O - "-"

Rys. 12 Wtyczki - rozmieszczenie styków.

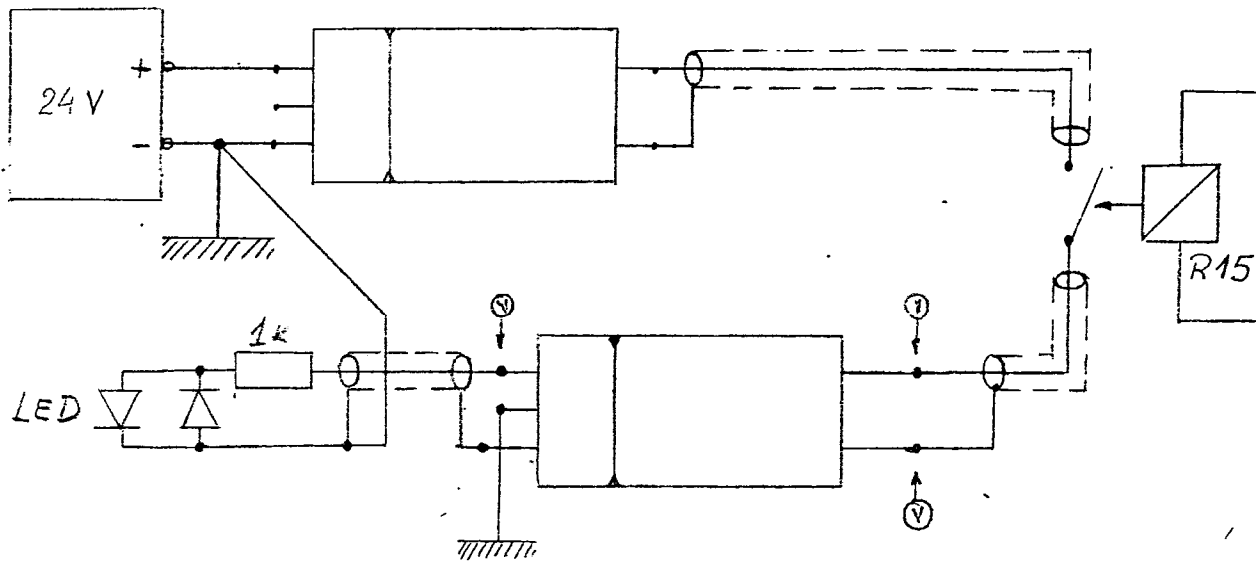
7/6



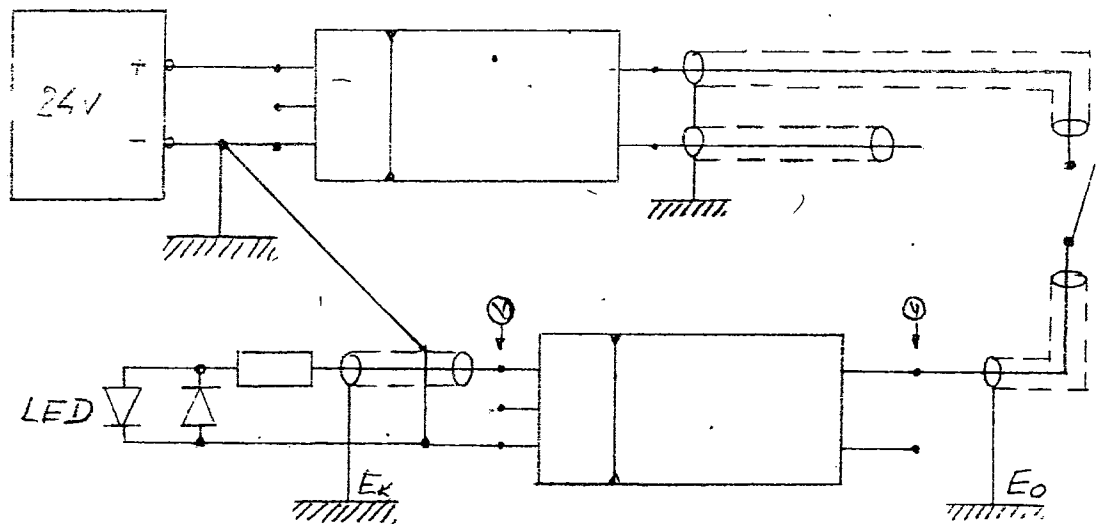
Rys. 13: Obwód sieciowy komputer

816

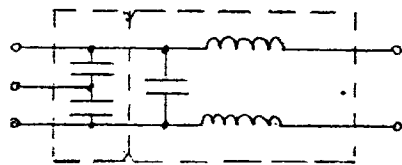
a) układ stosowany



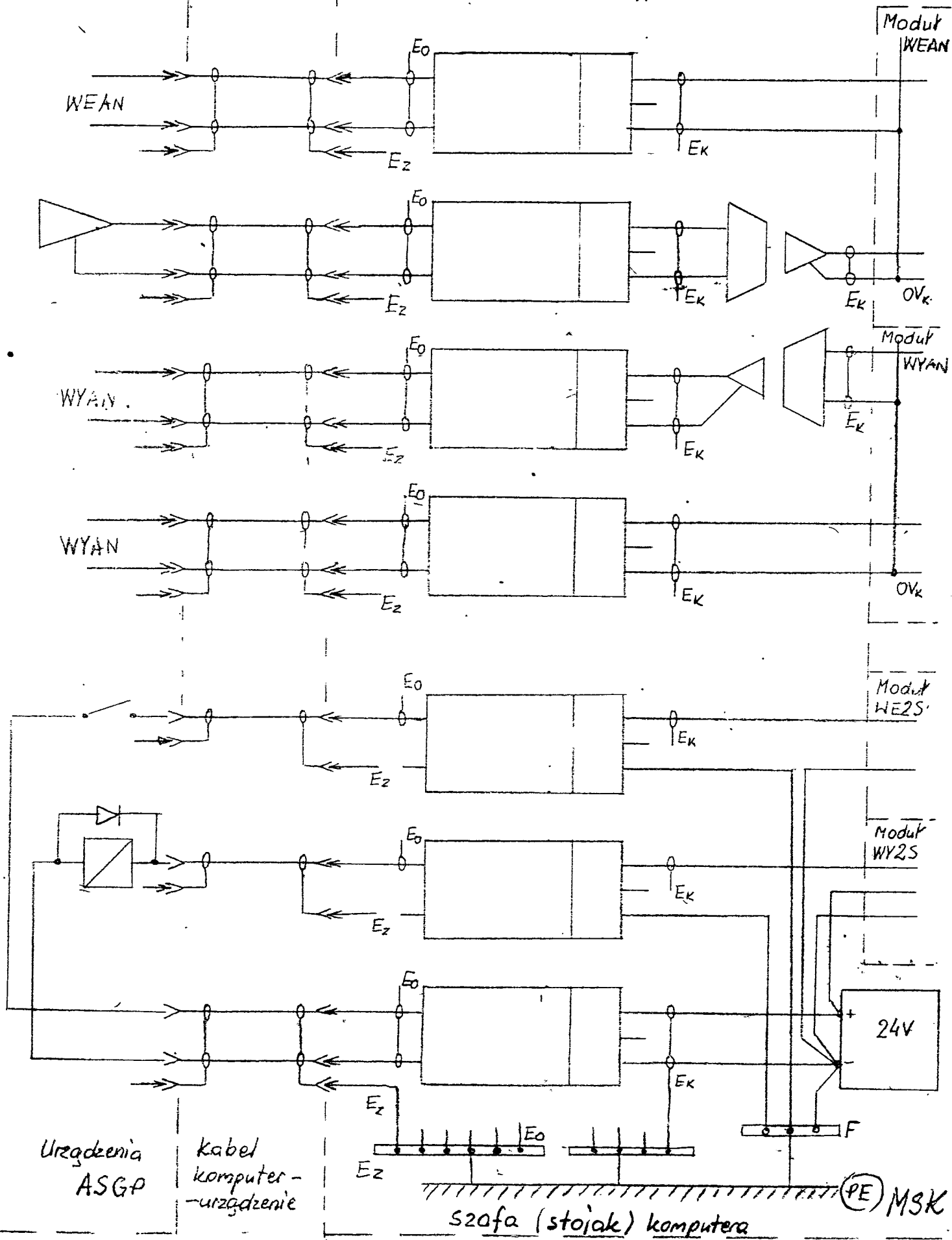
b) układ proponowany



c) układ filtra FPz,



Rys. 14; Układy połączeń filtra w obwodzie wejścia dwustanowego.



Rys. 15: Proponowane połączenia filtrów i połączeń uziemiających dla obwodów interfejsowych ASGP.