

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

442 Ośrodek Badań Niezawodności i Jakości
Grupa Problemowa d/s Kompatybilności Elektromagnetycznej

Główny wykonawca

BE 10

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

Konsultant mgr inż. M. Słodczyk

Nr zlecenia

1855A et. 6.3
9459A et. 7.3

Kontynuacja opracowania 4 pakietów
jednostki centralnej 8 bitowej MM80,
pamięci danych ML30, pamięci programu
ML40 i kontroli systemu MIR PROWAY
MW30.

Etap
Badania odporności KEM pakietu MW32.

Zleceniodawca ZAP Ostrów Wlkp. + praca własna PIAP

Pracę rozpoczęto dnia 87.03.23
Kierownik Grupy Probl.

Cz. Godzisz
mgr inż. Cz. Godzisz

Z-ca Dyrektora
d/s Pomiarów

J. Winiecki
dr inż. J. Winiecki

zakończono dnia 87.05.15
Kierownik Ośrodka

St. Budzyński
dr inż. St. Budzyński

Praca zawiera:

stron 17
rysunków 2
fotografii -
tabel 4
tablic -
załączników

Rozdzielnik - ilość egz:

Egz. 1 BOINTE
Egz. 2 OAES
Egz. 3 OBN
Egz. 4 OAES
Egz. 5
Egz. 6

Nr rejestr. 5843

UWAGA: Nie udostępniać do wglądu. Udostępnienie wymaga zgody zleceńodawcy.

Analiza deskryptorowa

AUTOMATYKA I POMIARY PRZEMYSŁOWE; URZĄDZENIA INTELDIGIT PROWAY;
KOMPATYBILNOŚĆ ELEKTROMAGNETYCZNA * BADANIA ZAKŁÓCALNOŚCI.

Analiza dokumentacyjna

Sprawozdanie zawiera wyniki badań zakłócalności pakietu kontroli MW32 systemu urządzeń INTELDIGIT PROWAY. Badania przeprowadzono w kasecie z magistralą MF31/2. Określono poziom odporności od strony sieci zasilającej, wejść i wyjść interfejsowych. Badania przeprowadzono metodami określonymi przez PN-86/E-06600. We wnioskach zaproponowano zmiany konstrukcyjne.

Tytuły poprzednich sprawozdań

- 1 Badania zakłócalności i podwyższenie poziomu odporności kasety INTELDIGIT PROWAY z ośmioma prototypami pakietów. - sprawozdania MERA PIAP nr rej. 5439/85 , 5555/85
- 2 Dokumentacja konstrukcyjna pakietu MW32 kontroli systemu INTELDIGIT PROWAY. - sprawozdanie MERA PIAP nr rej. 5704/86, nr arch. 4700.

UKD

MERA-PIAP/TW 331/78 5000

SPIS TREŚCI

	str.
1. Wstęp	1
2. Badana konfiguracja urządzeń	1
3. Zakres i sposób badania	3
4. Wyniki badań	5
5. Analiza wyników	7
6. Wnioski i zalecenia	8

SPIS RYSUNKÓW

- Rys.1 Konfiguracja badanych urządzeń
Rys.2 Układy pomiarowe

1. Wstęp

Sprawozdanie zawiera wyniki badań zakłócalności zmodernizowanego pakietu kontroli systemu INTELDIGIT PROWAY - MW32. Badania przeprowadzono w warunkach i metodami określonymi w PN-86/E-06600 przy umieszczeniu pakietu w kasecie z docelową magistralą kasety MF31/2.

Przeprowadzono pomiary zakłócalności pakietu przy realizacji testu "Test badań pełnych MW32" dla zakłóceń w obwodzie sieciowym /zakłócenia impulsowe nanosekundowe, krótkotrwałe zaniki/ oraz w obwodach interfejsowych przyłączanych do złącza obiektowego E dla zakłóceń impulsowych nanosekundowych.

2. Badana konfiguracja urządzeń

Badania pakietu MW32 przeprowadzono w jednokasetowym zestawie urządzeń INTELDIGIT PROWAY.

Zestaw składał się z:

- zasilacza MZ21 prod. ZDEMP poprawiony przez OBN/KEM w 1985 r. [1]
- konstrukcji mechanicznej kasety
- magistrali kasety MF31/2 wykonanej w docelowej technice druku dwuwarstwowego
- uproszczonego bloku zasilania sieciowego zawierającego elementy komutacji obwodu sieciowego oraz czujnik obniżeń i zaników napięcia sieci [1]
- pakietów:
 - MM80 prod. ZPD ZAP nr 86/01/003
 - ML40 prod. ZPD ZAP /bez numeru/
 - MC21 prod. MERA PIAP /bez numeru/
 - MK01 prod. ZPD ZAP nr 85/12/005

Konfigurację urządzeń podaje rys.1.

Zasilacz, uproszczony blok zasilania sieciowego oraz kasecja były związane mechanicznie specjalnymi wspornikami. Połączenie zasilacza z magistralą kasety wykonano wiązkami przewodów poprowadzonych z lewej strony kasety. Obudowy kasety i zasilacza połączono elektrycznie dodatkowym przewodem o dużej długości /wykorzystując przypadkowe śruby konstrukcyjne/. Monitor ekranowy typ MV1664-KSR /ZEKOM/ połączono do interfejsu szeregowego jednostki centralnej /złącze C/.

Na magistrali kasety wykonano połączenie niestandardowe pomiędzy stanowiskami jednostki centralnej, pakietu pamięci i pakietu kontroli.

Stan połączeń krosowych na pakietach zestawu;MM80 pakiet jednostki centralnej

A8; 2-15; 3-10; 4-13; 6-11; 7-14; 8-9

A9 1-16; 3-10; 4-13; 7-14; 8-11; 9-15

K1 1-2

K2 1-2

K3 2-7; 3-6

E3 1-16; 2-15; 6-11; 7-10; 8-9

E2 1-9; 3-10; 8-11

E1 1-16; 3-13; 5-10

C12 2-15; 5-12; 8-9

oraz połączenia międzykrosowe dodatkowe

A8-5 - A9-12

E1-2 - E2-14

ML40 pakiet pamięci

E1 wszystkie w stanie OFF

E3 1...8 wszystkie w stanie ON

E4 1...4 ON

E5 1...4 ON

E6 1...8 ON

E7 1...4 ON

E8 1,2 OFF, 3,4 ON

E9 1...4 ON

G1 2-8; 3-7

H1 1-3; 2-8

Na podstawie A3 EPROM z programem testowym

MC01 - pakiet wejść dwustanowych

K1 3-14

K2 -

K3 5-12; 6-11; 7-10; 8-9

K4 3-14; 5-12; 6-11; 8-9

MC21 - pakiet wyjść dwustanowych

B0 1,2,3,4,6,7 - OFF; 5,8 - ON

C0 wszystkie OFF

MW32 - pakiet kontroli

K1 wszystkie rozwarte
K2 wszystkie rozwarte
K3 zwarte 2-15; 6-14
K4 wszystkie rozwarte
PT wszystkie rozwarte

Połączenia pakietu MW32 /złącze E/

2 zasilacz +24 V
15 zasilacz -24 V
1 MC01 złącze E8 Alarm świetlny
14 -"- E20 Alarm dźwiękowy
15 -"- E9-21 /biegun /-/ wejść/
2 MC21 złącze D-19 zasilanie wyjść /+/
5 -"- D-2 TEMP
7 -"- D-5 WENT
11 -"- D-10 24 V
13 -"- D-8 24 V I
15 -"- D-6 zasilanie wyjść /-/
18 -"- D-4 DYM
20 -"- D-11 OTW.
21 -"- D-13 WYL. ALARMU
24 -"- D-7 24 V II

Połączenia niestandardowe na stanowisku magistrali kasyety dla pa-
kietu MW32

Bc 23 WE AC z czujnika obniżeń i zaników
Babc28 0 V
Ba26 do jednostki centralnej RESET.

3. Zakres i sposób badania

Zakres badań obejmował pomiar zakłócalności pakietu MW32 przy:

- zakłócaniu obwodu sieciowego kasyety impulsami zakłócającymi nano-
sekundowymi 5/50 ns metoda SN10 wg PN-86/E-06600. Dla porównania
z poprzednimi badaniami dodatkowo przeprowadzono badanie z sy-
gnałem zakłócającym 5/100 ns, metoda SN1.
- zakłócaniu obwodów interfejsowych pakietu impulsami j.w., metoda
SE10
- krótkotrwałych zanikach napięcia sieci zasilającej kasetę.

Punktami pomiarowymi zakłócalności były:

- dla obwodu sieciowego; wtyczka kabla przyłączeniowego zasilacza, długość kabla sieciowego ok. 2 mb
- dla obwodów interfejsowych; kable przyłączone do złącza E pakietu MW32.

W obwodzie sieciowym stosowano sieć sztuczną /prod. IKSAiP/ zgodną z PN-86/E-06600.

W celu wyeliminowania wpływu niskiej odporności pakietu MC01 [1] na wynik pomiaru, w obwody wejściowe pakietu MC01 wprowadzono filtr dolnoprzepustowy 2xFP250 jak to pokazano na rys.2.

W badaniach stosowano:

- symulator NSG-225 /SCHAFFNER/ 5/50 ns
- "- NSG-222 / "- / 5/100 ns
- "- SZS-2 /MERA PIAP/ , krótkotrwałe zaniki napięcia sieci
- sieć sztuczną /IKSAiP/
- kłamrę pojemnościową /MERA PIAP/
- zasilacz ZRK 204 jako źródło zasilania rezerwowego baterii U=10V.

Układy pomiarowe pokazano na rys.2.

Ustalono następujący czas narażania, czas badania 3 cykle budzika ok. 2 min dla zakłóceń impulsowych oraz ok. 20 zasymulowanych zaników napięcia sieci. Czas repetycji generacji zaników co 10 s.

Przy przyjętym czasie badania układ badany był narażony na:

- ok. 400 paczek impulsów 5/50 ns - łącznie ok. 3000 impulsów
- ok. 150 impulsów 5/100 ns.

Przyjęte kryterium zakłócalności pakietów MW32 przy teście cz. 1:

- zerowy stan liczników błędów NAP, INT, MAG, ALAR, BUDZ wprowadzany na monitor po zakończeniu zakłócania
 - prawidłowy przebieg testu obserwowany na lampkach MW32, MC01 i MC21 w czasie zakłócania
 - poprawna reakcja systemu na żądanie operatora
- ze względu na niską odporność monitora fakt występowania zakłóceń monitora nie uwzględniono w kryterium zakłócalności systemu.

Dodatkowe badania przeprowadzono przy odłączonym kablu interfejsowym monitora od jednostki centralnej.

Kryterium zakłócalności dla testu cz.2 określono następująco:

poprawny przebieg testu pomiędzy zanikami obserwowanymi na lampkach MW32 i MC21 oraz kontynuacja pracy testu po zaniku od odpowiedniego kolejnego stanu w sekwencji lampek MW32 i MC21.

Program testowy

Badania przeprowadzono pod kontrolą programu testowego "Test badań pełnych MW32" opracowanego przez OAE.

Program zawiera dwa niezależne testy:

- cz.1 program sprawdzający poprawność działania następujących układów pakietu; układu programowego przerzutnika przerwań, układów lampek programowanych, układów alarmów i zaników napięć 24 V, układów sprawdzenia stanów linii magistrali, układu budzika. Program jest realizowany cyklicznie, co ok. 100 prób wykonywany jest test budzika

- cz.2 program sprawdzający układy pakietu związane z systemowym zabezpieczeniem kasety od krótkotrwałych zaników i obniżeń napięcia sieci i napięć wewnętrznych.

Program oparto o licznik programowy, którego stan jest wizualizowany na lampkach pakietu MC21 i lampkach programowanych MW32.

4. Wyniki badań

1. Przy zanikach napięcia sieci o czasie trwania do 1,2 s realizacja programu testowego przebiegała poprawnie. Obserwowano następujące objawy zakłócenia urządzeń w funkcji czasu trwania zaniku:

1 do 4 ms	bez objawów
4 do 7 ms	chwilowa praca przekaźnika w układzie sieciowym
7 ms i powyżej	zapalenie lampki alarmu ACL MW32
14 ms	zapalenie lampek alarmów SYST i ACL na pakiecie MW32
16 ms	zapalenie lampki IO na pakiecie MC01
26 ms	praca przekaźnika w zasilaczu
57 ms	zapalenie się lampek sygnalizacji alarmów oraz lampek programowanych pakietu MW32, miganie lampek na pakietach MC01 i MC21
128 ms	j.w. ale po restarcie zapalają się nie wszystkie lampki sygnalizacji na MW32.

Przy braku zasilania rezerwowego stwierdzono poprawną realizację programu przy zanikach napięcia sieci trwających do ok. 25 ms.

2. Wyniki pomiarów zakłócalności przy zakłóceniach impulsowych nanosekundowych w obwodzie sieciowym kasety podano w tabelach 1, 2

Wyniki pomiarów zakłócalności obwodów interfejsowych pakietu MW32 przy zakłóceniach impulsowych nanosekundowych podano w tabelach 3 i 4.

Przy zakłócaniu obwodu sieciowego program testowy wykrywał wystą-

pienie błędów alarmów, przy wyższych poziomach zakłóceń następowało przerwanie pracy programu /zwykle przy próbach budzika/ objawiające się brakiem reakcji na żądanie operatora i wymagające inicjacji systemowej. W tabelach podano wyniki pomiarów umożliwiających ocenę wpływu przyłączenia monitora do pakietu MM80 oraz wpływu poprawek w pakiecie MM80 /poprawek zaleconych po badaniach [1] /.

Przy zakłócaniu obwodów interfejsowych pierwszym objawem zakłóceń było wystąpienie błędów alarmów oraz niekontrolowane zmiany stanów lampek na pakietach MC01 i MC21 obserwowane w czasie testowania budzika, zmiany rytmu zmian stanów lampek obserwowano na MW32. W tabelach 3 i 4 podano wyniki pomiarów zakłócalności przy wprowadzeniu dodatkowego filtra przeciwzakłóceniewego w obwodzie interfejsowym pakietu MC01. Próbę tę podjęto ponieważ w badaniach [1] pakietu MC01 stwierdzono b.niski poziom odporności.

3. W celu zapewnienia możliwości porównania wyników pomiarów z wynikami pomiarów [1] przeprowadzonych sygnałem zakłócającym 5/100 ns badania uzupełniono pomiarami zakłócalności z tym sygnałem. Wyniki tych pomiarów są umieszczone w tabelach 2 i 4.

4. Na whibsek OAE przeprowadzono wstępne pomiary zakłócalności kasety z zasilaczem MZ21 wyprodukowanym przez ZPD ZAP. Na podstawie tych pomiarów określono następujące poziomy odporności badanej kasety z nowym zasilaczem:

faza	5/50 ns		5/100 ns	
	bez monitora	z monitorem	bez monitora	z monitorem
R	3000 V	500 V	1300 V	660 V
N	2000 V	1000 V	1300 V	660 V
Z	3000 V	1000 V	1300 V	660 V

5. W trakcie badań pakietu stwierdzono przypadki gwałtownego wzrostu błędów rejestrowanych przez program nawet w warunkach bez zakłóceń. Przyczyną tego zjawiska było brak kontaktu elementów scalonych w podstawkach. Oględziny pakietu wykryły również podwyższoną temperaturę transoptorów obwodów wejściowych w stosunku do innych elementów. Przyczyną podwyższenia temperatury transoptorów jest duży prąd wyjściowy tranzystorów wyjściowych.

5. Analiza wyników

1. Na podstawie przeprowadzonych pomiarów w warunkach określonych w p. 3 dla pakietu MW32 można określić następujące poziomy odporności:

a/ przy zakłóceniach impulsowych nanosekundowych odpowiednio 5/50 ns i (5/100 ns)
dla obwodu sieciowego kasety

	z odłączonym monitorem	z przyłączonym monitorem
z pakietem MM80 bez poprawek	2 kV />1300V/	1 kV /990V/
z pakietem MM80 poprawionym	3 kV />1300V/	1 kV /620V/
<u>dla obwodów interfejsowych</u>		
zakłócające wszystkie obwody jednocześnie	0,5kV /910V/	<0,5kV /910V/
zakłócający obwód zasilania 24V	1 kV /1190V/	1 kV /1190V/
zakłócające obwody wejściowe /MC21-MW32/	1 kV /1140V/	1 kV /990V/
zakłócające obwody wyjściowe /MW32-MC01/	0,5kV /990V/	<0,5kV /990V/
j.w. z filtrem w obwodach wejściowych MC01	0,5kV /1190V/	<0,5kV /845V/
j.w. z pakietem MM80 poprawionym	0,5kV />1300V/	0,5kV />1300V/

b/ przy zanikach napięcia sieci kasety nie zaobserwowano objawów zakłóceń w realizacji testu
- przy zasilaniu rezerwowym do 1,2 s
- bez zasilania rezerwowego do 25 ms.

2. Na podstawie wyników można określić, że pakiet MW32 z czujnikiem zaników wykrywa i sygnalizuje alarm zaniku napięcia sieci dla czasów zaniku powyżej 7 ms.

3. Dzięki zastosowaniu w uproszczonym bloku sieciowym kasety przełącznika załączającego napięcie sieci, nie zaobserwowano objawów wyłączenia zasilacza dla czasów zaniku powyżej 80 ms występujących w badaniach [1].

4. Pomiary potwierdziły niekorzystny wpływ na poziom odporności przyłączania monitora do interfejsu szeregowego MM80, co stwierdzono w [1].

5. Należy sądzić, że poziom odporności obwodów interfejsowych wyjściowych pakietu jest wyższy od poziomu pomierzonego. Stwierdzenie to wynika z faktu, że w badanym układzie zastosowano pakiet

MC01 o konstrukcji wycofanej z produkcji ze względu na b.niską odporność oraz pakiet MC21 również o konstrukcji wycofanej z produkcji ze względu na błędne rozwiązanie układów wyjściowych co zostało omówione w [1].

Stwierdzony niski poziom odporności dla obwodów wyjściowych pakietu MW32 wynika z niskiej odporności pakietu MC01, z którym te wyjścia współpracują. Przy zastosowaniu nowej konstrukcji pakietu MC02 można przypuszczać, że pomierzony poziom odporności powinien osiągnąć poziom 1 kV.

6. Ponieważ wszystkie obwody interfejsowe pakietu MW32 można traktować jako obwody wewnętrzne, nie wyprowadzane na zewnątrz szafy /obudowy/, poziom odporności można uznać za wystarczający. Oczywiście, jeżeli trasy tych obwodów będą poprawnie wybrane, szczególnie będą chronione przed zakłóceniami od obwodów sieciowych i innych obwodów o wysokim poziomie zakłóceń wprowadzonych do szafy.

7. Wprowadzone w czasie badań poprawki na pakiecie MM80, zalecane w [1] podwyższyły poziom odporności od strony sieci i interfejsu. Tym samym potwierdziły celowość wprowadzenia zmian zalecanych po badaniach [1].

8. Wstępne badania zakłócalności z nowym zasilaczem MZ21 produkcji ZPD ZAP wykazały niższą odporność od odporności z zasilaczem poprawionym w badaniach [1]. W celu wykrycia przyczyny niższego poziomu odporności należy przeprowadzić szczegółowe badania i oględziny nowego zasilacza.

6. Wnioski i zalecenia

1. Prototyp pakietu kontroli MW32 wykonany zgodnie z dokumentacją nr arch. 4700 MERA PIAP umieszczony w kasecie z magistralą MF31/2 i zasilany prototypem zasilacza MZ21 /poprawionym zgodnie z [1]/

- zapewnia wymaganą odporność kasety na zaniki napięcia sieci
- jest odporny na zakłócenia impulsowe nanosekundowe w obwodzie sieci 5/50 ns o poziomie 2 kV /SN10/
- obwody interfejsowe pakietu są odporne na zakłócenia impulsowe nanosekundowe 5/50 ns o poziomie 1 kV /SE10/

W związku z powyższym spełnia wymagania PN-86/E-06600 na wykonanie W2.

M

2. Na podstawie analizy układów pod kątem wymagań KEM zaleca się wprowadzić w pakiecie MW32 następujące poprawki:
 - a/ zwiększyć wartość rezystorów w kolektorach transoptorów dla wejść w celu obniżenia temperatury transoptorów
 - b/ obwód zasilania 24 V pakietu odsprzęgnąć kondensatorem ceramicznym o pojemności 33-56 nF
 - c/ tranzystory wyjściowe obwodów ALŚW, ALDZW, STYCZNIK, ZAKŁ PAM zabezpieczyć dodatkową diodą przepięciową
 - d/ napięcie odniesienia dla komparacji odsprzęgnąć kondensatorem ceramicznym 33...56 nF
 - e/ usunąć podstawki stosowane pod elementy scalone C5 do C8 i E3 do E6
 - f/ przy wprowadzaniu poprawek w druku płytki w ramach R2 zachować występujące w prototypie odległości między obwodami interfejsów złącza E i obwodami do elementów umieszczonych na płycie czołowej pakietu.
3. Przy wyborze trasy kabli obwodów interfejsowych pakietu MW32 /złącze E/ stosować zalecenia dotyczące ochrony tych obwodów od zakłóceń innych obwodów o wysokim poziomie zakłóceń. Obwody te nie powinny być wyprowadzane na zewnątrz szafy /obudowy/. W przypadku konieczności wyprowadzenia obwodów wyjściowych na zewnątrz obudowy należy zastosować elementy pośredniczące z galwanicznym rozdzieleniem /np. przekaźnik/.
4. W otrzymanym egzemplarzu pakietu MM80 nie były wprowadzone poprawki zalecane po badaniach KEM [1]. Obecnie przeprowadzone badania potwierdziły celowość ich wprowadzenia. W związku z powyższym należy zobowiązać konstruktorów OAE do systematycznego wprowadzania zaleceń w ramach przeprowadzanych rewizji dokumentacji.
5. Proponuje się aby otrzymany do badań zestaw jednokasetowy stanowił stałe stanowisko do badań KEM. Zapewni to pełną porównywalność pomiarów zakłóceń pakietów, gdyż wyeliminuje wpływ czynników związanych ze zmianą egzemplarza zasilacza, przewodowania zestawu, a więc czynników nie związanych bezpośrednio z badanym pakietem.
6. Proponuje się przeanalizować sposób elektrycznego połączenia obudów kaset, zasilaczy i innych konstrukcji mechanicznych w zestawach INTELDIGIT PROWAY.

Tabela 1.

Zakłócalność od strony obrotu sieciowego kasety. Sygnał zakłócający 5/50ns, metoda SIN10 (wg PN 86/E-06600).

Zmiany w układzie	Faza	Poziom zakłóceń [V]	Objawy zakłóceń A = ALARM	
Monitor odłączony	R	+2000	—	
		-2000	—	
		+3000	A3	
	N	+3000	A2	
		+4000	stop programu	
		+2000	—	
		-3000	—	
		+3000	A1	
		-4000	A12, BVD2.2	
	Z	+2000	—	
		-2000	—	
		+3000	A6	
		-3000	stop programu	
Monitor przyłączony	R	+1000	—	
		-1000	—	
		+1500	stop programu	
	N	-1500	już + miganie MC21	
		+1500	—	
		-1500	—	
		+2000	zakłócony przebieg	
		-2000	A77, INT 76, BUDZ 1 błąd wyświetlan. czasu	
	Z	+1000	—	
		-1500	—	
		+1500	A2	
		+2000	stop programu	
		-2000	—	
Monitor przyłączony poprawki na MM80	R	+1500	stop programu	
		-1500	—	
	N	+1500	—	
		-1500	—	
	Z	+1500	—	
		-1500	stop programu	
		+2000	—	
			+3000	stop programu
	Monitor odłączony poprawki na MM80	R	±3000	—
+4000			stop programu	
N		±3000	—	
		-4000	stop programu	
Z		±3000	—	
		-4000	A3	

Tabela 2.

Zakłócalność od strony obwodu sieciowego kasety.
 Sygnał zakłócający 5/100ns, metoda SN1

Zmiany w układzie	Faza	Poziom zakłóceń [V]	objawy zakłóceń
Monitor odłączony	R N Z	± 1300 ± 1300 ± 1300	— — —
Monitor przyłączony	R N Z	+1300 -990 -1300 +1300 -1300 ± 1300	— — stop programu — stop programu —
Monitor przyłączony poprawki na MM80	R N Z	+660 +840 -840 -960 +660 +840 -660 -840 +620 +660 -660 -840	— stop programu — stop programu — stop programu — stop programu — stop programu — stop programu — stop programu
Monitor odłączony poprawki na MM80	R N Z	± 1300 ± 1300 ± 1300	— — —

Tabela 3.

Zakłócalność od strony obwodów interfejsowych. Sygnał zakłócający 5/50 ns, metoda SE-10.

Obwód zakłócany, zmiany w układzie	Poziom zakłóceń [V]	Objawy zakłóceń
1.	2.	3.
Wszystkie obwody wejwy	+ 500 - 500	— —
Monitor odłączony	+ 750 - 750	ALARM 11, MAG 1, MCO1 (1) ± ALARM 34, MCO1 (0,1) ±
j.w.	+ 500	—
Monitor przyłączony	- 500 + 750	ALARM 4 ALARM 105, MCO1 (0,1) ±
Tylko obwody wejściowe (MC21 - MW32)	+ 1000 - 1000	— —
Monitor odłączony	+ 1500 - 1500	ALARM 3, MW 32 (LP) stop programu
j.w.	+ 1000 - 1000	— —
Monitor przyłączony	+ 1500 - 1500	MW 32 (LP) ± stop programu, MW 32 (LP) ±, MCO1 (0,1) ±
Tylko obwód zasilania 24V	+ 1000 - 1000	— —
Monitor odłączony	+ 1500 - 1500	ALARM 95, MCO1 (0,1) ± ALARM 103, MCO1 (0,1) ±
j.w.	+ 1000 - 1000	— —
Monitor przyłączony	+ 1500 - 1500	ALARM 109, BUDZ. 2, MCO1 (0,1) ± ALARM 39, MCO1 (0,1) ±

Tabela 3 c.d.

1	2	3
Tylko obwody wyjściowe (MW 32 - MCO1)	+ 500 - 500	ALARM 8 ALARM 86, MCO1 (0,1) ±
Monitor odłączony lub przyłączony	+1500 -1500	ALARM 135, MCO1 (0,1,8... 14) ± ALARM 92
j.w. z filtrem w obwodach wejściowych MCO1	+ 500 - 500	— —
Monitor odłączony	+1000 +2000 -1000 -2000	ALARM 2 ALARM 24 ALARM 4 ALARM 81
j.w.	+ 500 - 500	ALARM 2 —
Monitor przyłączony	+1500 +2000 -1000 -1500 -2000	ALARM 7 stop programu ALARM 6 ALARM 85, INIT 45, BUDZ. 2 stop programu
j.w. poprawki na HM80	+ 500 - 500	— —
Monitor odłączony	+1000 +2000 -1000 -2000	ALARM 6 ALARM 30 ALARM 1 ALARM 72
j.w.	+ 500 - 500	— —
Monitor przyłączony	+ 750 +1500 -1000 -1500 -2000	ALARM 3 stop programu ALARM 3 ALARM 40 stop programu

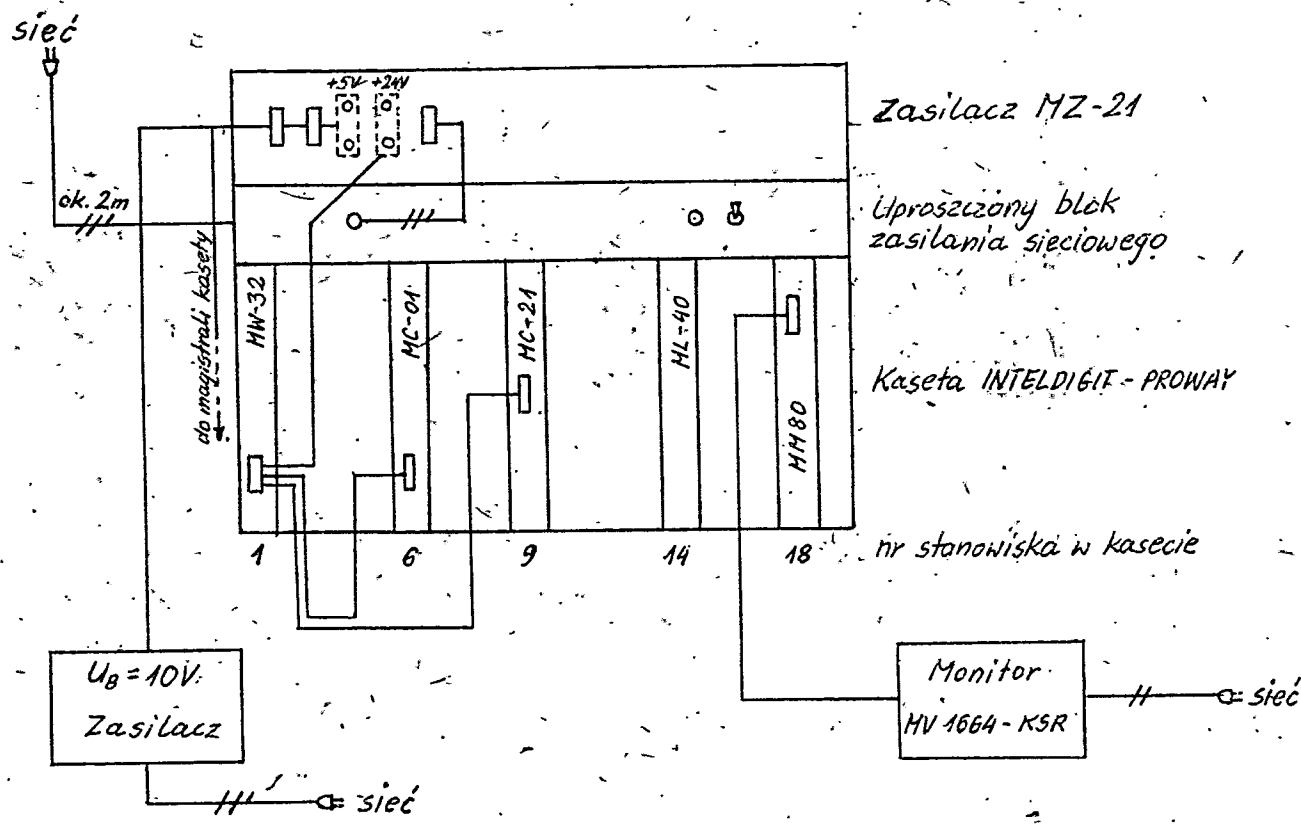
Tabela 4.

Zakłócalność od strony obwodów interfejsowych. Sygnał zakłócający 5/100 ns, metoda SE-1

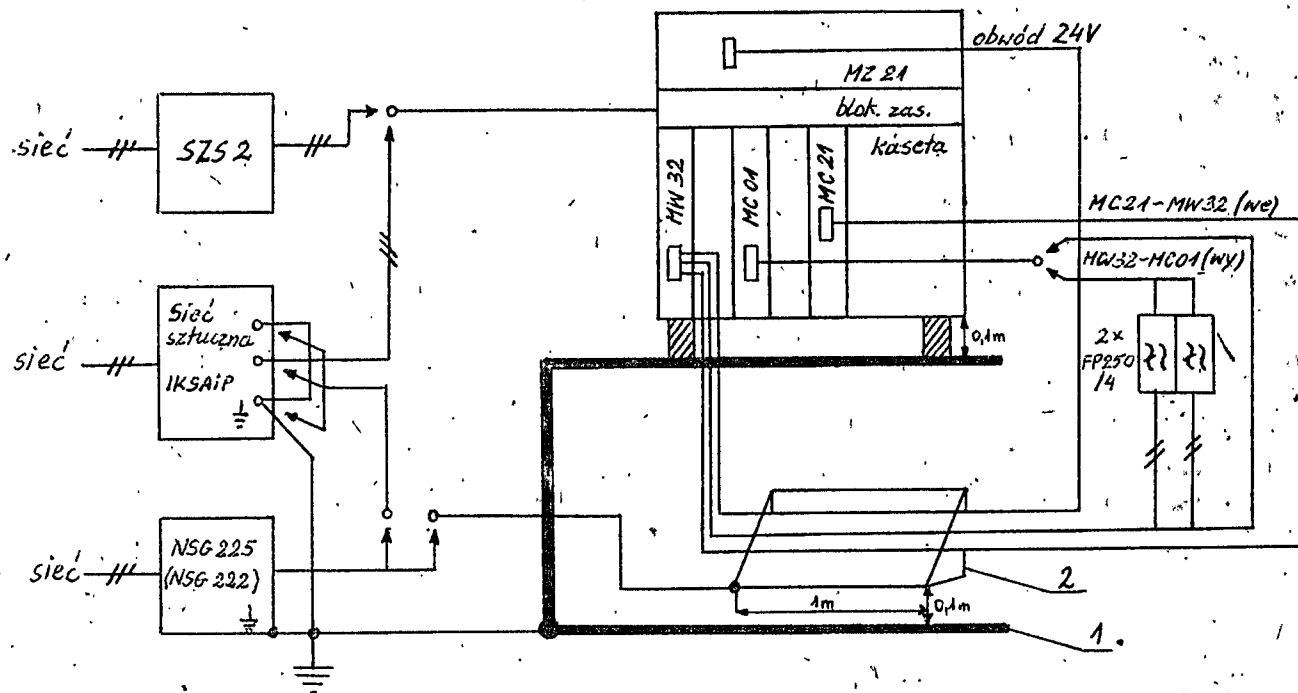
Obwód zakłócany, zmiany w układzie	Poziom zakłóceń [V]	Objawy zakłóceń
1	2	3
Wszystkie obwody we/wy Monitor odłączony	+ 910 - 990 + 990 - 1140	— — ALARM 49, MCO1(0,1)± ALARM 11, MCO1(0,1)±
J.W. Monitor przyłączony	+ 910 - 910 + 990 - 990	— — ALARM 100, MCO1(0,1)± MAG 1
Tylko obwody wyjściowe (MC21 - MW32) Monitor odłączony	+ 1140 - 1190 + 1190 - 1300	— — ALARM 1 stop programu, MW32(LP)±
J.W. Monitor przyłączony	+ 990 - 1190 + 1140 + 1300 - 1300	— — ALARM 1 ALARM 3, MW32(LP)± ALARM 17
Tylko obwód zasilania 24V Monitor odłączony	+ 1300 - 1190 - 1300	— — ALARM 47
J.W. Monitor przyłączony	+ 1300 - 1190 - 1300	— — restart systemu przy BUDZ
Tylko obwody wyjściowe (MW 32 - MCO1) Monitor odłączony	+ 1300 - 990 - 1140 - 1190 - 1300	— — ALARM 19 ALARM 69, BUDZ 2 ALARM 65

Tabela 4. c.d.

1	2	3
j.w. Monitor przyłączony	+ 990 - 990 + 1140 + 1300 - 1140	— — ALARM 2 stop programu stop programu
j.w. z filtrem w obwodach wejściowych Monitor odłączony	+1190 -1300 +1300	— — ALARM 18
j.w. Monitor przyłączony	+ 845 - 990 + 990 - 1300	— — stop programu ALARM 2
j.w. poprawki na MM80 Monitor odłączony lub przyłączony	+ 1300 - 1300	— —



Rys. 1. Konfiguracja badanych urządzeń



Rys. 2: Układy pomiarowe

1 - płaszczyzna ziemi odniesienia $1m^2$

2 - klamra pojemnościowa wg PN-86/E-06600

06