

440 A

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

Ośrodek Badań Niezawodności i Jakości

Laboratorium KEM

Główny wykonawca

Wykonawcy mgr inż. Cz.Godzisz, tech. T.Jagóra

Konsultant

Nr zlecenia K 109.2

Moduły części centralnej układu sterowania robotów.
et.3 Wstępne badania KEM.

Zleceniodawca ZSS

Pracę rozpoczęto dnia 91.09.10

zakończono dnia 91.10.01

Kier. KEM

Z-ca Dyrektora
d/s Bad. Rozwojowych

Kierownik OBN

Cz.Godzisz
mgr inż. Cz.Godzisz

J.Jabłkowski
dr inż. J.Jabłkowski

K.Majdan
mgr inż. K.Majdan

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron 5

Egz. 1 BOINTE

rysunków 1

Egz. 2 ZSS

fotografii

Egz. 3 OBN

tabel 3

Egz. 4 ZSS

tablic

Egz. 5

załączników

Egz. 6

Nr rejestr. 6715

Analiza deskryptorowa

AUTOMATYKA I POMIARY PRZEMYSŁOWE. ROBOTY PRZEMYSŁOWE:
UKŁADY STEROWANIA, PROWAY, KOMPATYBILNOŚĆ ELEKTROMAGNETYCZNA.

Analiza dokumentacyjna

W sprawozdaniu podano wyniki badań wstępnych KEM różnych rozwiązań konstrukcyjnych podstawowych urządzeń układu sterowania (jednostki centralnej, magistrali kasety, zasilacza kasetowego) w wykonaniu SIEMENS oraz PIAP.

Tytuły poprzednich sprawozdań

UKD

PIAP 41/88 10000

1. Wprowadzenie

Wstępne badania KEM polegały na pomiarze zakłócalności impulsowej nanosekundowej 5/50 ns różnych rozwiązań konstrukcyjnych jednostek centralnych zasilaczy w celu umożliwienia obiektywnej oceny tych rozwiązań.

Badania przeprowadzono dla następujących zestawów:

- A kasetę, magistralę kasety (AMS-M401-A17) zasilacz (AMS-M431-A5), jednostka centralna (AMS-M17-A8) firmy Siemens
- B kasetę, magistralę kasety, zasilacz f-my Siemens z jednostką centralną MV52 (PIAP)
- C kasetę z magistralą Siemens oraz zasilaczem i jednostką centralną PIAP.

Nie przeprowadzono badań zakłócalności jednostki centralnej M17 (Siemens) w kasecie z zasilaczem PIAP, ponieważ jednostka centralna uległa uszkodzeniu w czasie badań w zestawie A.

2. Warunki badań

Badania przeprowadzono w warunkach laboratoryjnych na stanowisku pokazanym na rys.1. Kasetę była ustawiona 0,1 m nad płaszczyzną ziemi odniesienia (pzo) o wymiarach 1,8 x 1 m. Oryginalny kabel sieciowy zwinięty w płaską pętlę i ułożono 0,1 m nad pzo. Wykorzystywano sieć sztuczną (IKSAiP) oraz symulator zakłóceń NSG-225 (SCHAFFNER). Dla zakłócania obwodów interfejsowych stosowano klamrę pojemnościową. W przypadku wykorzystywania obwodu zasilania 24 V z zewnętrznego zasilacza sieciowego obwód ten separowano filtrem sieciowym typu FPpz-B08. Do połączeń obwodów stosowano kabel ze skręconą parą przewodów. Badania przeprowadzono dla dwóch programów testowych.

Test 1 jednostka centralna wykonuje program sprawdzający pamięć RAM, zegar, transmisję kanałem interfejsowym napięciowym lub prądowym (kanał A), odpowiednio połączonym na siebie.

Poprawne działanie testu objawia się cyklicznym zapalaniem i gaszeniem lampek LED1 i LED2 na jednostce oraz zerowym stanem liczników błędów.

Test 2 jednostka centralna wykonuje program współpracy z pakietem we/wy MV12 z odpowiednio połączonymi wy/we. Poprawna praca testu objawia się zerowym stanem licznika błędów w transmisji

informacji wysłanej i odebranej z pakietu. Transmisja informacji do pakietu przebiega z częstotliwością ok. 10 Hz.

Przesyłana jest 8 bitowa informacja.

Generalnie przyjęto 1 min czas zakłócania dla każdej amplitudy i polaryzacji i punktu pomiarowego.

Zakłócenia do obwodu sieciowego wprowadzano na sieć sztuczną kolejno na przewody L1, N, PE.

Zakłócenia obwodów interfejsowych oraz obwodu 24 V wprowadzano na kable tych obwodów przez kłamrę pojemnościową.

Dla sprawdzenia wpływu przyłączenia kabli obwodów interfejsowych pomiary przeprowadzano dla:

- a) bez kabla, krótkie połączenie odpowiednich pinów na złączu
- b) z kablem o długości 2 m, kabel zwinięty w pętlę i umieszczony przy złączu na wysokości 0,1 m nad pzo
- c) z kablem j.w. rozwiniętym, ułożonym 0,1 m nad pzo.

Przy konfigurowaniu interfejsu prądowego dla jednostki centralnej M17 wykonano połączenia na złączu X3:

TXDA +(9) rezystor 1,1 k do bieguna +24 V zasilacza zewnętrznego

TXDA -(10) RXDA+(24)

RXDA -(25) - biegun (-) zasilacza 24 V

odbiornik i nadajnik - pasywny

Na czas zakłóceń odłączano kabel interfejsu do monitora.

3. Wyniki pomiarów

Wyniki pomiarów zestawiono w tabl.1 - 3 (wyniki szczegółowe zawiera zeszyt pomiarowy KEM 10.09.91).

tabl.1 wyniki pomiarów zestawu w konfiguracji A (p.1) wszystkie urządzenia SIEMENS

tabl.2 wyniki dla zestawu B (p.1), jednostka centralna MV52 (PIAP) w kasecie z zasilaczem SIEMENS

tabl.3 wyniki dla zestawu C (p.1), kaseca z magistralą kasety SIEMENS. pozostałe urządzenia PIAP.

Przy badaniach zakłócalności przy teście "Test 1" pierwsze objawy zakłóceń wystąpiły dla kanału transmisji, wykrywano błędy transmisji. Przy większych poziomach wystąpiły zakłócenia w realizacji programu (ZP) polegające na zmianie cyklu zapalania i gaszenia lampek, brakiem możliwości odczytu stanów liczników błędów lub objawy wykonania operacji RESET. W tabelach błędy transmisji

przedstawiono w % stosunku wykrytych błędów do liczby wykonanych prób. Ponieważ w każdej próbie wykonuje się wielokrotne przesyłki, a wykryty błąd w jednej transmisji kwalifikuje próbę jako błędną, podany w tabelicy wynik nie jest parametrem oceniającym jakość transmisji. Jest on jednak wystarczający do celów porównawczych konstrukcji urządzeń. Dla wstępnej oceny współpracy jednostki centralnej z pakietem przez magistralę kasety wykorzystano "test 2". W tabelach podano liczbę wykrytych przez program błędnych komunikacji. W warunkach bez zakłóceń przez czas 1 min program wykonuje ok. 600 procedur komunikacji jednostka centralna - pakiet MV12.

Przy zakłócaniu obwodu sieciowego kasety z jc M17 (SIEMENS) wystąpiły uszkodzenia odbiornika interfejsu napięciowego w kanale A, a następnie uszkodzenie jednostki.

4. Wnioski

1. Porównanie wyników pomiarów umożliwia ocenę rozwiązań konstrukcyjnych jednostek centralnych M17 i MV52 oraz bloków zasilania SIEMENS i PIAP:

a) dla zakłóceń obwodu sieciowego kasety SIEMENS przy realizacji zadań przez j.centralną M17 i MV52

program wewnętrzny (czas, sprawdzenie pamięci RAM)	M17	zakłócenia progr.przy 4 kV		
	M52	bez zakłóceń do 4 kV		
transmisji informacji (w % błędu/ampl.imp)	M17	5 (0,5)	6 (1)	Uszk (2)
interfejsie napięciowym	MV52	0,7 (0,5)	6 (1)	6,6 (2)
j.w. interf.prądowym	M17	21 (0,5)	21 (1)	ZP (2)
	MV52	0	0	20,3 (2)

b) dla zakłóceń obwodu sieciowego kasety z zasilaczem SIEMENS (S) i zasilaczem PIAP (P) dla j.centralnej MV52 przy realizacji zadań

programu wewn. (test 1)	S	bez zakłóceń do 4 kV		
	P	_"_"		
transmisji po interfejsie napięciowym	S	0,7 (0,5)	6 (1)	6,6 (2)
	P	0	5 (1)	5,5 (2) 6,5 (4)
interfejsie prądowym	S	0	0	20,3 (2)
zasil.zewn.	P	0	0	12 (2) 36 (4)
zasil.wewn.	P	0	0	0 0

wymiana informacji po magi-					
strali MV52-MV12 zasilanie					
zew, liczba błędów na ok.					
600 przesłań (test 2)	S	0	0	0	7 (4)
	P	0	0	ZP (2)	
zas.wewn.	P	0	0	0	113 (4)

c) dla zakłóceń obwodów interfejsowych MV52 w kasecie z zasilaczem SIEMENS (S) i zasilaczem PIAP (P)

interfejs napięciowy	S	3,6 (0,5)	7,7 (1)	ZP (2)
(błędy % ampl.imp.)	P	4,2	6,9	ZP
interfejs prądowy	S	0 (0,5)	0 (1)	1,1 (2)
obwód zasil.z zasil.zewn.	P	0	0	0 25 (4)
obwód zasil.z zasil.wewn.	P	0	0	0 23 (4)

d) dla zakłóceń obwodu 24 V dla pakietu MV12 w kasetach j.w. dla Testu 2

liczba błędów na ok.600				
cykli	S	0 (0,5)	0 (1)	94 (2)
(amplituda imp.)	P	0	0	90 (2)

2. Na podstawie przeprowadzonych wstępnych badań można stwierdzić, że:

- jednostka centralna MV52 konstrukcji PIAP cechuje się lepszymi własnościami przeciwzakłóceniovymi niż konstrukcja M17 SIEMENS. Zapewnia wyższą odporność na zakłócenia obwodu sieciowego szczególnie przy wykorzystywaniu interfejsu prądowego
- zasilacz PIAP zapewnia podobne poziomy zakłócalności od strony obwodu sieciowego, przy wykorzystaniu zasilacza 24 V do zasilania obwodów interfejsowych zapewnia wyższe poziomy odporności dla interfejsu prądowego i obwodów we/wy pakietu MV12
- zakłócalność obwodów interfejsowych MV52 i MV12 nie ulega zmianie dla obu konstrukcji zasilaczy
- zmiana stanowiska jednostki centralnej w kasecie na początku i na końcu magistrali kasefy nie wpływa na poziom zakłócalności
- wzajemne usytuowanie pakietów MV52 i MV12 na sąsiednich stanowiskach w kasecie przy zakłócaniu obwodu 24 V pakietu MV12 nie ma wpływu na poziom zakłócalności realizowanych programów testowych.

3. Ponieważ badania wstępne przeprowadzono dla dwóch programów testowych (p.2) stwierdzenia te muszą być potwierdzone w dalszych badaniach. Do pełnej oceny zasilaczy kasetowych konieczne jest wykonanie pomiarów parametrów dynamicznych zasilaczy czujników zaników sieci

i odpowiedniego oprogramowania systemowego.

Do oceny jednostek centralnych konieczne jest wykonanie pomiarów zakłócalności przekazów po magistrali kasety z dużą szybkością.

Tabl. 1 Zaktualności kaseety SIEMENS z jednostką centralną AMS-M17 dla impulsów nanosekundowych 5/50ns

Lp	Obwód zakłóć.	błędy graniczne, %								M17 m Bran.	Uwagi
		0,5kV		1,0kV		2,0kV		4,0kV			
		+	-	+	-	+	-	+	-		
1	sieć L1, N, PE	0	0	0	0	0	0	0(2)	0	17	interf. nap bez kablow. [2] dla PE
2	L1, N PE	0	0	0	0	0	0	0	4	1	
3	L1 N PE	2,7	0	3,8	0	5,6	5,9	2,0	2,0	17	kabel zwinist przy 20kV
4	L1 N PE	0,8	0	3,1	0	4,0	3,7	2,0	4,0	1	
5	L1 N PE	4,3	0	5,5	6,0	5,0	4,7(8)	uszkodz. odb 17		kabel rozwinist ty	
6	L1	17,6	14,5	20,3	15,1	20,8	RESET	-	-	1	interfejs prądowy bez filtru nabie zasil. 24V
	N	14,0	16,0	15,0	15,3	14,5	15,0	-	-		
	PE	8,2	8,1	14,0	9,5	RESET	19,0	-	-		
7	L1	9,0	7,3	9,6	15,0	14,0	12,4	-	-	1	żwn z filtru i obwodzie zasilania 24V
	N	4,7	14,7	12,4	20,3	18,8	15,7	-	-		
	PE	13,4	21,0	21,4	18,7	RESET	20,8	-	-		

Uwagi:

(X) zakłócenie programu

Lp 5 uszkodzony odbiornik typ SM 75 189 NA
(zwarcie nośnika ok 2652 do GND)
dalsze badanie wykonano z odbiornikiem
sygnału T2-2 trasa X4

Lp 7 po badaniach stwierdzono
uszkodzenie wewnętrzne JC M17

Lp 6 i Lp 7 zasilanie obwodu interfejsu prądowego
zrealizowano zewnetrznym zasilaczem
24V

Tabl.2. Zakłócalność MV52 w katezie z zasilaniem SIEMENS dla zakłóceń impulsowych nanosekundowych 5/50ns

Lp	Obwód zakłóć	bliźszość transm. %								MV52 na stan.	Uwagi
		0,5kV		1,0kV		2,0kV		4,0kV			
		+	-	+	-	+	-	+	-		
1	sieć L1, N, PE	0	0	0	0	0	0			17	interfejs nap. bez kabla
2	L1, N, PE	0	0	0	0	0	0	0		1	
3	sieć L1	0	0	0	0	0,4	0			17	kabel rozwinisty
	N	0	0	0	0	1,1	0				
	PE	0	0	0	0	2,7	1,5				
4	sieć L1	0	0	3,5	1,1	5,3	5,7			17	kabel rozwinisty
	N	0	0	2,2	2,3	4,2	4,0				
	PE	0,7	0,3	2,5	6,0	6,6	5,0				
5	sieć L1	0	0	0	0	0	0,7			17	interfejs przed. kabel rozwinisty
	N	0	0	0	0	0	0				
	PE	0	0	0	0	0	1,1				
6	sieć L1	0	0	0	0	0	0			1	
	N	0	0	0	0	0	0				
	PE	0	0	0	0	0	0				
7	sieć L1	0	0	0	0	0	7,8			17	fwr. kabel rozwinisty
	N	0	0	0	0	0	10,3				
	PE	0	0	0	0	0	15,0				
8	sieć L1	0	0	0	0	0	6,5			1	
	N	0	0	0	0	0	9,7				
	PE	0	0	0	0	0	20,3				
9	interfejs	3,6	2,2	6,9	6,3	31,2	2P			17	interfejs nap. zakł. kabel interfejsowy
10	napiecie	3,6	1,5	7,2	7,7					1	
11	interfejs	0	0	0	0	0	1,1			17	interf. przed. zakł. kabel interfejsowy
12	prądowy	0	0	0	0	0,8	0			1	
Współpraca MV52 z MV12 (we/oy)											
liczba błędów											
13	sieć L1	0	0	16	1	ZP	ZP			17	zasilanie MV12 bez filtru MV12 na stan. 1.
	N	0	0	6	15	ZP	ZP				
	PE	0	0	ZP							
14	sieć L1	0	0	0	0	0	0	0	2	17	MV12 na stan. 1
	N	0	0	0	0	0	0	0	0		
	PE	0	0	0	0	0	53	65	69		
15	sieć L1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	zasilanie MV12 przez filtr MV12 na stan. 17
	N	0	0	0	0	0	0	0	2		
	PE	0	0	0	0	0	0	0	7		
16	obwód	0	0	0	0	94	80			17	MV12 na stan. 1
17	24V MV12	0	0	0	0	79	87			17	MV12 na stan. 16
18		0	0	0	0	83	87			14	MV12 na stan. 16

Program testowy współpracy MV52 z MV12 zapewniona wykonanie ok. 600 przebiegów w ciągu czasu narazania (ok. 1 min). Zasilanie obwodów interfejsu prądowego i zasilania obwodów we/oy MV12 zrealizowano zasilaczem zasilanym i

Tabl. 3. Zakłócalność MV52 w kasecie SIEMENS z zasilaczem PIAP
dla zakłóceń impulsowych nano-sekundowych 5/50 ns

Lp.	Obwód zakłóceń	Błędy transmisji [%]								MV52 na stam	Uwagi
		0,5kV		1kV		2kV		4kV			
		+	-	+	-	+	-	+	-		
1	Sieć L1, N, PE	0	0	0	0	0	0	0	0	1	interfejs napięciowy bez kabla
2	L1, N, PE	0	0	0	0	0	0	0	0	16	
3	Sieć L1 N PE	0	0	0	0	0	0	0,3	2,9	16	kabel zwinięty
		0	0	0	0	0,3	0	1,4	0,3		
		0	0	0	0	3,2	0,3	0,7	2,2		
4	Sieć L1 N PE	0	0	5,0	0	5,4	2,5	2,9	3,7	16	kabel rozwinięty
		0	0	5,0	0	5,1	3,3	2,9	2,5		
		0	0	1,7	2,9	5,5	5,4	6,5	4,1		
5	Sieć L1 N PE	0	0	0	0	0	0,7	0,3	34,1	16	interfejs prądowy kabel rozwinięty 24V zewn. przez filtr
		0	0	0	0	0	3,0	0,3	36,0		
		0	0	0	0	0	12,0	4,8	34,5		
6	Sieć L1 N PE	0	0	0	0	0	0	0	0	16	kabel rozwinięty 24V z kasety
		0	0	0	0	0	0	0	0		
		0	0	0	0	0	0	0	0		
7	interf. nap.	2,1	4,2	6,9	5,5	71,7	ZP			16	zakłócany kabel inter.
8	interf. prądowy	0	0	0	0	0	0	0,7	24,9	16	24V zewn. przez filtr
9	interf. prąd.	0	0	0	0	0	0	0	23,4	16	24V z kasety
		Współpraca MV52 z MV12 (we/wy) Liczba błędów									
10	Sieć L1 N PE	0	0	0	0	0	0	1	ZP	16	Zasilanie MV12 zewn. przez filtr MV12 na stam. 15
		0	0	0	0	0	6	0	ZP		
		0	0	0	0	ZP					
11	Sieć L1 N PE	0	0	0	0	0	0	0	54	16	Zasilanie MV12 z kasety MV12 na stam. 15
		0	0	0	0	0	0	0	0		
		0	0	0	0	0	0	2	8,5		
12	Sieć L1 N PE	0	0	0	0	3	5	ZP		1	Zasilanie MV12 zewn. przez filtr MV12 na stam. 16
		0	0	0	0	1	40	ZP			
		0	0	0	0	ZP					
13	Sieć L1 N PE	0	0	0	0	0	0	113	102	1	Zasilanie MV12 z kasety MV12 na stam. 16
		0	0	0	0	0	0	40	96		
		0	0	0	0	0	0	2	7,5		
14	Obwód 24V MV12	0	0	0	0	90	84			15	MV12 na stam. 16 24V zewn. przez filtr
0		0	0	0	77	0			15	MV12 na stam. 16 24V z kasety	
0		0	0	0	77	0			15	MV12 na stam. 16. 24V z kasety (" na. ubudowie)	

Rys.1. Układ pomiarowy i rozmieszczenie urządzeń na stanowisku pomiarowym
(podziałka 1:10)

