

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

Ośrodek Badań niezawodności i Jakości

074

Grupa Problemowa d/s Kompatybilności Elektromagnetycznej

Główny wykonawca

A

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

Konsultant

Nr zlecenia

RP-04 p.kontr. 3

Badania odporności na zakłócenia szafy sterowniczej do automatyzacji stanowiska prasy proszków spiekanych.

Zleceńodawca OAM

Prace rozpoczęto dnia 5.04.88
Kierownik Grupy

mgr inż. Cz. Godzisz

Z-ca Dyrektora
d/s Pomiarów

dr inż. J. Winiński

zakończono dnia 3.05.88
Kierownik OBN

dr inż. St. Budzyński

Praca zawiera:

stron 4

rysunków 1

fotografii -

tabel -

tablic -

załączników -

Rozdzielnik - ilość egz:

Egz. 1 BOINTE

Egz. 2 OAM

Egz. 3 OBN

Egz. 4 OAM

Egz. 5

Egz. 6

Nr rejestr. 6031

Analiza deskryptorowa

URZĄDZENIA AUTOMATYKI I POMIARÓW + AUTOMATYZACJA PROCESÓW
TECHNOLOGICZNYCH. PRASA + PROSZKI SPIEKANE. STEROWNIK + BADANIA

Analiza dokumentacyjna

Protokół zawiera wyniki wstępnych badań zakłócalności szafy sterowniczej do automatyzacji stanowiska prasy proszków spiekanych. Stanowisko składa się z robota, stołu współrzędnościowego i służy do paletowania wyrobów po procesie prasowania. Układy szafy sterowniczej zbudowano w oparciu o sterowniki mikroprocesorowe typu MK-8W.

W protokole zawarto wyniki pomierzonych poziomów zakłócalności na zakłócenia impulsowe, zaniki napięcia zasilania. Sformułowano wnioski dot. poprawy odporności.

Tytuły poprzednich sprawozdań

681.5 1.658.51/514 Automatyka procesów produkcyjnych
658.

UKD

PIAP-252/03-6000

1. Wprowadzenie

Celem badań "Szafa sterowniczej do automatyzacji stanowiska prasy proszków spiekanych" było sprawdzenie odporności na zakłócenia elektromagnetyczne zewnętrzne oddziaływujące na obwody sieciowe i interfejsowe. Badania wykonano zgodnie z PN-86/E06600.

Szafa zawiera sterownik mikroprocesorowy MK-8W (MIKROTEK) wykorzystywany do sterowania:

- zespołu modułów robota prostego typ 6002 (cztery moduły liniowe, jeden obrotowy i jeden moduł chwytaka)
- stołu współrzędnościowego napędzanego dwoma silnikami krokowymi z odpowiednimi sterownikami do silników krokowych,
- pulpitem operatorskim umieszczonym na drzwiach szafy zawierających elementy manipulacyjne i sygnalizacyjne.

Ogólny schemat blokowy układów przedstawiono na rys.1. Dokumentacja konstrukcyjna szafy jest w trakcie opracowywania. Szafa sterownicza jest wykonana w I klasie ochronności. Zasilanie szafy jednofazowe trójprzewodowe z przewodem ochronnym.

Połączenia zewnętrznych obwodów interfejsowych szafy wykonano czterema niezależnymi kablami osłoniętymi koszulkami PCW:

- kabel do zespołu robota
- dwa kable do silników stołu
- kabel do czujników położenia skrajnych stołu

Zakres badań, warunki badań

Przeprowadzono badania zakłócalności:

- obwodu zasilania sieciowego przy zakłóceniach impulsowych nanosekundowych $5/50$ ns i dużej energii $1,2/50$ µs oraz krótkotrwałych zanikach napięcia sieci.
- obwodów interfejsowych przy zakłóceniach impulsowych nanosekundowych. Zakłócano kable zewnętrznych obwodów przyłączonych do szafy metodą symulacji zakłóceń bliskim polem elektrycznym.

W czasie narażania zakłóceniami szafa sterownicza realizowała program użytkowy opracowany przez konstruktorów.

Za kryterium objawów zakłóceń szafy przyjęto:

- poprawną realizację programu użytkowego stwierdzane na podstawie obserwacji sekwencji sterowań modułów robota, stołu współrzęd-

nościowego, elementów sygnalizacyjnych pulpitu operatorskiego. Badania przeprowadzono w pomieszczeniach warsztatowych OAM. W badaniach wykorzystywano następujące urządzenia pomiarowe i pomocnicze:

- symulator zakłóceń impulsowych nanosekundowych 5/50 ns typ NSG225 /SCHAFFNER/ o parametrach zg. z zał.1 PN-86/E-06600
- sieć sztuczna (IKSAiP) o parametrach zg. z zał. 1 PN-86/E-06600
- klamrę pojemnościową (MERA PIAP) o parametrach zg. z zał.1 PN-86/E-06600
- generator zakłóceń impulsowych 1,2/50 μ s (8/20 μ s) (MERA PIAP)
- filtr sieciowy przeciwzakłócenia FP250/4 (MIFLEX).

2. Wyniki pomiarów

2.1. Zakłócalność obwodu sieciowego przy zakłóceniach impulsowych nanosekundowych 5/50 ns, metoda symulacji SN10 wg zał.1 PN-86/E-06600.

a/ przy zakłócaniu przewodu fazowego impulsami o amplitudzie stwierdzono:

+500 V	bez objawów zakłóceń
+1000 V	występuje sygnalizacja STOP AWAR., oraz jednoczesne wysterowanie silnika osi Y w obu kierunkach
+2000 V	błędne działanie modułów robota, wszystkie elementy sygnalizacyjne na pulpicie w stanie aktywnym.

Po próbie stwierdzono uszkodzenie sterownika silnika osi Y stołu współrzędnościowego.

b/ w uzgodnieniu z konstruktorami dalsze badania przeprowadzono przy odłączonych sterownikach i silnikach osi Y. Ponownie pomierzono zakłócalność przy odłączonych sterownikach i silnikach. Zaobserwowano następujące objawy zakłóceń układów szafy:

zakłócany przewód	amplituda impulsu	objawy
F,N,Z	+500 V	bez objawów zakłóceń
F,N	+1000 V	bez objawów zakłóceń
Z	+1000 V	sygnalizacja STOP AWAR., program jest realizowany poprawnie
	-1000 V	STOP AWAR., zatrzymanie realizacji programu
F,N	+2000 V	zakłócenia w pracy robota, wygaszenie sygnalizacji na pulpicie, zatrzymanie realizacji programu
Z	+2000 V	STOP AWAR., zatrzymanie realizacji programu

c/ w obwód sieciowy szafy włączono filtr przeciwzakłóceńowy typ FP250/4. Stwierdzono, że przy amplitudzie impulsów ± 500 V, ± 1000 V i ± 2000 V nie obserwuje się objawów zakłóceń układów szafy. Przy poziomie ± 4000 V występują objawy zakłóceń w pracy robota, niekontrolowane zapalenie i wygaszanie sygnalizacji na pulpicie, w tym lampki STOP AWAR.,.

2.2. Zakłócalność obwodów interfejsowych przy zakłóceniach impulsowych nanosekundowych 5/50 ns, metoda symulacji SE10 wg zał.1 PN-86/E-06600.

Zakłócany kabel do czujników położenia krańcowych stołu /czujniki H/

± 500 V - bez objawów zakłóceń
 ± 1000 V - zakłócenia w pracy robotą, zakłócenia sygnałów kierunku przesuwu stołu, wszystkie elementy sygnalizacyjne pulpitu w stanie aktywnym

Zakłócany kabel do zespołu modułów robota

± 500 V - bez objawów zakłóceń
 ± 1000 V - STOP AWAR, zatrzymanie programu.

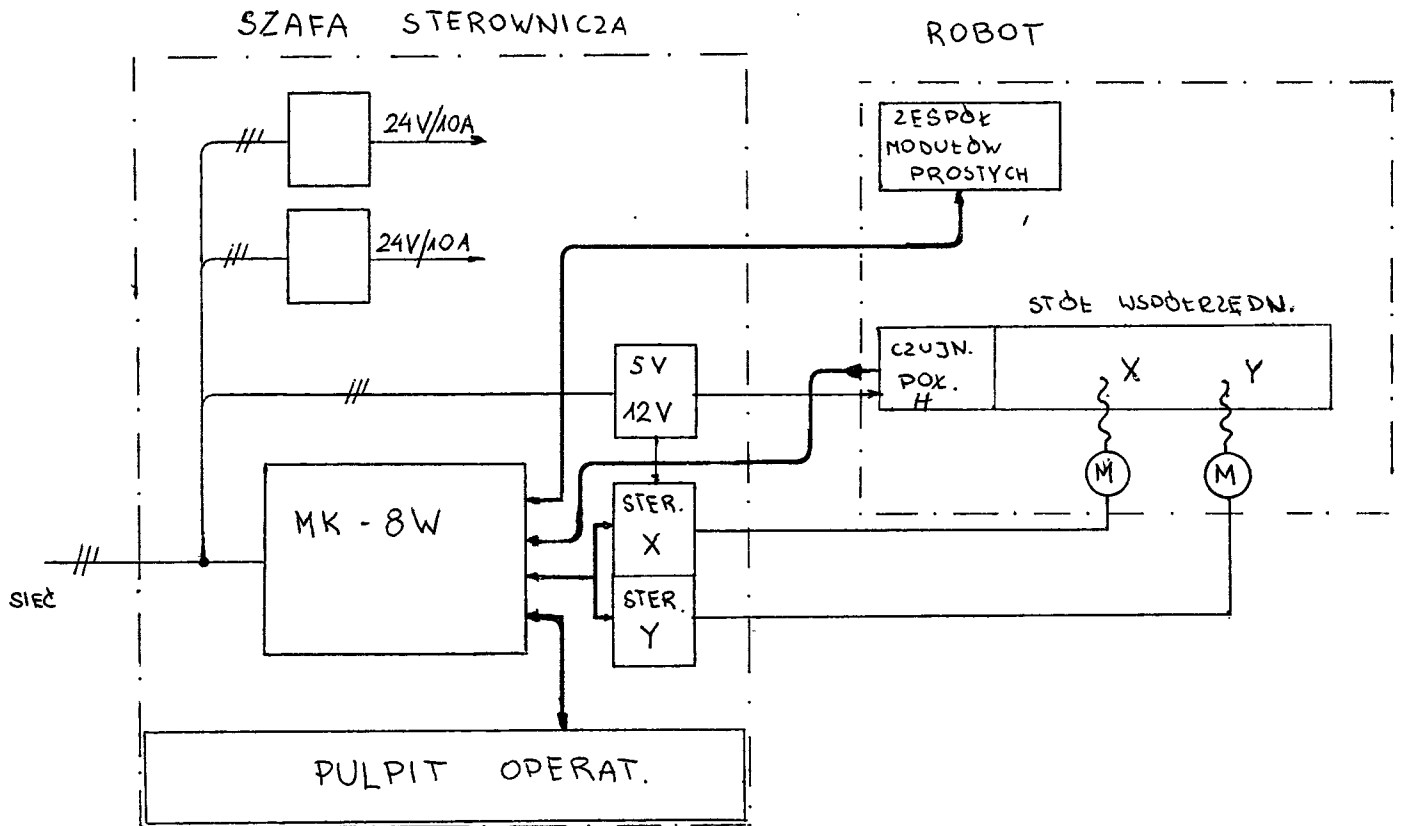
2.3. Zakłócalność obwodu sieciowego przy zakłóceniach impulsowych dużej energii 1,2/50 μ s, metoda symulacji SS30 i SN30 wg zał.3 PN-86/E-06600. Nie stwierdzono objawów zakłóceń przy amplitudzie impulsów ± 1000 V o energii 0,5 J oddziaływujących jako zakłócenia symetryczne i niesymetryczne. Dla wyższych energii impulsów zakłócających, ze względu na możliwość dalszych uszkodzeń badania nie wykonano.

2.4. Zakłócalność przy krótkotrwałych zanikach napięcia sieciowego metodą symulacji SS70 wg zał.7 PN-86/E-06600. Stwierdzono, że przy zanikach o czasie trwania do 8 ms nie występują zauważalne objawy zakłóceń układów. Przy zanikach o czasie trwania 9 ms występowało przepalenie bezpiecznika w obwodzie pierwotnym (sieciowym) sterownika MK-8W.

3. Wnioski

1) Badany układ szafy sterowniczej do automatyzacji stanowiska prasy proszków spiekanych nie spełnia wymagań PN-86/E-06600 na wymagane poziomy odporności dla wykonania W2.

- 2) Pomierzone poziomy odporności należy traktować jako orientacyjne, gdyż po uszkodzeniu sterownika osi Y stołu współrzędnościowego badania przeprowadzono przy wyłączonych sterownikach i silnikach, a więc przy niepełnej funkcjonalności. Nie wykonano też badań odporności na ESD ponieważ nie były wykonane połączenia między częściami obudowy. Przy odłączonych silnikach aktualny układ zapewnia odporność:
- 500 V 5/50 ns dla obwodów sieciowego (SN10) i interfejsowego (SE10) przy wymaganych poziomach odpowiednio 2 kV i 1 kV
 - na krótkotrwałe zaniki napięcia sieci o czasie trwania do 8ms przy zanikach ulegają uszkodzeniu bezpieczniki sterownika MK-8W. Wymagany poziom odporności powyżej 20 ms.
- 3) Sprawdzono, że podwyższenie odporności na zakłócenia w obwodzie sieciowym można osiągnąć stosując filtr przeciwzakłóceńowy sieciowy np. typu FP250/4. Podwyższenie odporności obwodów interfejsowych wymaga przeprowadzenia analizy układów oraz oprogramowania.
- W oparciu o taką analizę należy wyjaśnić przyczyny następujących objawów zakłóceń:
- jednoczesnego uaktywnienia lub wygaszenia wszystkich sygnalizacji na pulpicie
 - kontynuacji realizacji programu przy występującej sygnalizacji STOP AWAR.,
 - jednoczesnego występowania sygnałów sterujących silnik w obu kierunkach
 - przepalania się bezpiecznika w obwodzie sieciowym sterownika MK-8W przy krótkotrwałych zanikach (ok. 8 ms)
 - uszkodzenia sterownika silnika osi Y .
- 4) Proponujemy przeprowadzenie ponownych badań zakłócalności układów szafy sterowniczej wykonanych zgodnie z dokumentacją konstrukcyjną. Przed badaniami powinna być zweryfikowana dokumentacja konstrukcyjna szafy i stanowiska. W szczególności powinny być wprowadzone odpowiedniej jakości połączenia ochronne między częściami obudowy szafy i osłony mechaniczne kabli zewnętrznych / które mogą spełniać rolę ekranów kabli).



Rys.1. Schemat blokowy urządzeń do automatyzacji stanowiska prasy proszków spiekanych.