

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

Ośrodek Badań Niezawodności i Jakości

Centralna Stacja Prób

Główny wykonawca

Wykonawcy mgr inż. K.Majdan, tech. H.Michniewicz

Konsultant

Nr zlecenia  
RP-63

Rodzina układów wizyjnych opartych  
na kamerach liniowych CCD dla ro-  
botów przemysłowych.

Zad. 4.1

Opracowanie bloku programów testują-  
cych. Badania pełne i badania KEM  
prototypów wg punktu kontrolnego 3.  
Opracowanie DTR.

Badania pełne pakietu PS-13.

Zleceniodawca CPBR 7.1

Pracę rozpoczęto dnia 89.12.19  
Kierownik CSP

*Wp. Majdan*  
mgr inż. E.Trepczyński

zakończono dnia 90.01.31  
Kierownik OBN

*St. Budzyński*  
dr inż. St. Budzyński

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron 6

Egz. 1 BOINTE

rysunków

Egz. 2 OAE

fotografii

Egz. 3 OBN

tabel

Egz. 4 OAE

tablic

Egz. 5

załączników

Egz. 6

Nr rejestr. 6411

**Analiza deskryptorowa**

SYSTEM  
ROBOTA PRZEMYSŁOWE, UKŁADY WIZYJNE. PAKIET WIELOKANALOWEGO  
(UKŁADU WIZYJNEGO) + BADANIA PEŁNE.

**Analiza dokumentacyjna**

Sprawozdanie zawiera opis i wyniki badań pełnych (wg WTO)  
oraz orzeczenie.

**Tytuły poprzednich sprawozdań**

nie ma.

338.45'62/69].002.1/2.001.5

Roboty przemysłowe  
- badania

UKD

PIAP 41/88 10000

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot i cel badań

Przedmiotem badań pełnych był pakiet PS-13 spełniający rolę wielokanałowego czujnika zewnętrznego robota. Poszczególne kanały współpracują z jednowymiarowymi czujnikami obrazu, jakimi są kamery liniowe CCD.

Pakiet umożliwia wykonywanie pomiarów na podstawie analizy obrazów otrzymywanych z kamer oraz przetwarzanie wyników pomiarów i podejmowanie decyzji co do dalszego działania. Otrzymane wyniki i informacje o powziętych decyzjach mogą być transmitowane do układu sterowania robota i urządzeń zewnętrznych.

Celem badań było sprawdzenie zgodności wykonania pakietu z wymaganiami Warunków Technicznych Odbioru Pakietu PS-13.

### 1.2. Dokumenty związane

- Wyciąg z WTO pakietu PS13 dla potrzeb badań (z wyłączeniem badań KEM) - nr rej. 6414
- Instrukcja testowania pakietu PS-13 - nr rej. 6414
- Dokumentacja pakietu PS-13 - nr rej.. 6413

### 1.3. Zakres badań

Zakres badań pełnych obejmował:

- spr. kompletności
- spr. poprawności montażu
- spr. wytrzymałości elektrycznej izolacji
- spr. rezystancji izolacji
- spr. poboru prądu
- spr. funkcjonalności
- spr. ciągłości pracy
- spr. odporności na temperatury
- spr. wytrzymałości na suche gorąco
- spr. odporności na wilgotne gorąco stałe
- spr. wytrzymałości na zimno
- spr. wytrzymałości na wibracje
- spr. odporności na wibracje
- spr. wytrzymałości na udary mechaniczne transportowe.

#### 1.4. Aparaturę

Do badań pełnych użyto:

- komorę klimatyczną FEUTRON
- wstrząsarke wibracyjną TIRA VIB i uderową SPS80
- próbnik przebicia TP5s
- megaomierz induktorowy IMI
- amperomierz
- stanowisko do prób funkcjonalnych (OAE).

## 2. Wyniki badań

### 2.1. Sprawdzenie kompletności i poprawności montażu

Sprawdzenia dokonano metodą oględzin.

W jego wyniku stwierdzono, że:

- płytą czołową wykonana jest zgodnie z DT
- płyta drukowana wykonana jest ze zmianami wynikłymi w trakcie uruchamiania prototypu oraz po badaniach KEM (pismo OAE6/74/90).

Na podstawie przeprowadzonych badań (w tym badań wytrzymałości na narażenia mechaniczne) stwierdza się, że punkty lutownicze zapewniają trwałe połączenia mechaniczne i elektroniczne wszystkich podzespołów. Płyta pakietu jest zabezpieczona przed działaniem narażeń środowiskowych przez lakierowanie.

### 2.2. Sprawdzenie rezystancji i wytrzymałości elektrycznej izolacji

Bomiary wykonano między:

- zwartymi stykami obu złącz magistrali kasety a obudową
- zwartymi stykami złącza interfejsu szeregowego a obudową
- zwartymi stykami złącza interfejsu równoległego a obudową
- zwartymi stykami złącza we/wy dwustanowych a obudową
- zwartymi stykami każdego z trzech złącz interfejsów kamer linijkowych a obudową.

Pomiar rezystancji izolacji wykazał, że w każdym z powyższych p.pomiarowych rezystancja była większa od 50 MΩ.

W czasie pomiaru wytrzymałości elektrycznej izolacji w żadnym z powyższych punktów pomiarowych nie stwierdzono przebicia izolacji napięciem probierczym 500 V.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

### 2.3. Sprawdzenie poboru prądu

Pomiar wykonano w trakcie pracy pakietu z 1 kamerą i przy działaniu testu funkcjonalnego.

Wartość poboru prądu wynosiła odpowiednio:

- dla napięcia +15 V	- 125 mA	dop.	400 mA
- " +12 V	- 15 mA	"	20 mA
- " +5 V	- 1100 mA (wart.max)	"	1500 mA
- " -5 V	- 220 mA	"	600 mA
- " -12 V	- 16,5 mA	"	20 mA

Wynik sprawdzenia pozytywny.

### 2.4. Sprawdzenie funkcjonalności

Sprawdzenie wykonano zg. z instrukcją testowania pakietu PS-13, z tym, że w skład wyposażenia stanowiska wchodziła tylko jedna kamera liniowa CCD.

Wyniki testowania były zgodne z założoną procedurą, tzn. były wyświetlane:

- ramka testu pakietu PS-13 - wersja 1 test portu szeregowego. - bufory wyjściowe, a po wprowadzeniu tekstu::1,2,3,4,5,6,7,8,9,0, 9,8,7,6,5,4,3,2,1,0. <CR>
- kamera A (i odpowiednio do ustawionej siły światła) wynik  
XXXX XXXX XXXX  
np.:  
0010 0017 0025
- kamera B - niepodłączona
- kamera C - niepodłączona

Jednocześnie stwierdzono, że:

- odłączenie wtyczki szufladowej "Testu" dla interfejsu równoległego powoduje wyświetlanie w sposób ciągły - błędu portu równoległego, po ponownym załączeniu test wznawia sam wyświetlanie kolejnych przebiegów
- odłączenie wtyczki szufladowej "testu" we/wy dwustanowych - błąd port dwustanowy, po ponownym załączeniu test wznawia sam wyświetlanie kolejnych przebiegów.

Poprzez zmianę nastaw przysłony obiektywu uzyskiwano również informacje:

- za silne światło
- za słabe światło
- kamera nie podłączona

Wynik próby pozytywny.

## 2.5. Ciągłość pracy

Badanie ciągłości pracy wykonano przy działaniu testu funkcjonalnego pakietu. Sam pakiet umieszczono w komorze klimatycznej i przeprowadzono próbę pracy ciągłej w warunkach:

- 8 godz. pracy w temperaturze normalnej
- 8 godz. pracy w temperaturze  $+5^{\circ}\text{C}$
- 8 godz. pracy w temperaturze  $+55^{\circ}\text{C}$  i wilgotności wzgl. 80 %
- pozostały czas pracy do łącznej ilości 200 godz. w temperaturze normalnej otoczenia (ok.  $20^{\circ}\text{C}$ ).

W trakcie próby stwierdzono:

- poprawną pracę bez jakichkolwiek przekłamań przy obu temperaturach  $+5^{\circ}$  i  $+55^{\circ}\text{C}$ ,
- dwukrotne wystąpienie zakłóceń w pracy kamery powodujące wyświetlanie informacji o za silnym lub za słabym świetle przy próbach korekcji nastaw przysłony obiektywu. Zakłócenia te następowały samoistnie i pojawiał się prawidłowy wynik pomiaru z kamery A. W czasie próby 200 h nie wystąpiły w pakiecie żadne trwałe błędy i uszkodzenia.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

## 2.5. Sprawdzenie odporności na temperaturę otoczenia

Próbie wykonano zg. z p. 3.8 WTO.

Stwierdzono, że pakiet pracował poprawnie (zg. z p. 2.4 n/sprawozdania) podczas przebywania:

- w czasie 8 h w temp.  $+55^{\circ}\text{C}$  i po 4 h reklimatyzacji (próba Bb wg PN-84/E-04602)-
- w czasie 2 h w temp.  $+5^{\circ}\text{C}$  i po 4 h reklimatyzacji (próba Ab wg PN-84/E-04601).

Wynik sprawdzenia pozytywny.

## 2.6. Sprawdzenie wytrzymałości na suche gorąco

Próbie wykonano zg. z p. 3.9 WTO.

Stwierdzono, że pakiet pracował poprawnie po przebywaniu w czasie 8 h w temp.  $+70^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  i po 4 h reklimatyzacji (próba Bb wg PN-84/E-04602).

Wynik sprawdzenia pozytywny.

## 2.7. Sprawdzenie odporności na wilgotne gorąco stałe

Próbie wykonano zg. z p. 3.10 WTO.

Pakiet poddano w czasie 4 dób działaniu temp.  $+40^{\circ}\text{C}$  i wilgotności wzgl. powietrza 93 %. W każdym cyklu dobowym pakiet poddawano sprawdzeniu na poprawność działania.

Stwierdzono, że zarówno w czasie próby, jak i po 8 godzinach reklimatyzacji pakiet pracował poprawnie.

Bezpośrednio po próbie (pakiet w stanie nawilżonym) wykonano sprawdzenie rezystancji i wytrzymałości elektrycznej izolacji stwierdzając:

- rezystancję -  $50\text{ M}\Omega$  we wszystkich punktach pomiarowych
- brak przebicia izolacji.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

## 2.8. Sprawdzenie wytrzymałości na zimno

Próbie wykonano zg. z p. 3.11 WTO.

Stwierdzono, że pakiet pracował poprawnie po przebywaniu przez 8 h w temp.  $-25 \pm 2^{\circ}\text{C}$  i po 4 h reklimatyzacji.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

## 2.9. Sprawdzenie wytrzymałości na wibracje

Próbie wykonano zg. z p. 3.12 WTO.

Pakiet w normalnej pozycji pracy (w stanie wył.) poddano działaniu wibracji sinusoidalnych o częstotliwości w przedziale 10-55 Hz i amplitudzie 0,16 mm oraz o częstotliwości w przedziale 55-80 Hz i przyspieszeniu  $19,5\text{ m/s}^2$  przez łączny czas 1,5 h. (próba  $F_C$  wg PN-86/E-04606/03).

Po próbie pakiet pracował poprawnie.

Nie stwierdzono wystąpienia uszkodzeń mechanicznych pakietu.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

## 2.10. Sprawdzenie odporności na wibracje

Próbie wykonano zg. z p. 3.13 WTO.

Pakiet w normalnej pozycji pracy i w stanie pracy (test funkcjonalny) poddano działaniu wibracji sinusoidalnych o częstotliwości

5-80 Hz i przyspieszeniu  $2,5 \text{ m/s}^2$  (próba  $F_C$  wg PN-86/E-04606/03).  
W trakcie narażania pakiet pracował poprawnie.  
Wynik sprawdzenia pozytywny.

#### 2.11. Sprawdzenie wytrzymałości na udary mechaniczne transportowe

Próbie wykonano zg. z p. 3.14 WTO.

Po próbie polegającej na poddaniu pakietu w zastępczym opakowaniu transportowym udarom mechanicznym o przyspieszeniu  $10g$  i ilości 1000 uderzeń dla każdego z trzech wzajemnie prostopadłych położań pakietu (próba  $E_b$  wg PN-86/E-04605/02), pakiet pracował poprawnie. W wyniku oględzin nie stwierdzono wystąpienia uszkodzeń mechanicznych.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

### 3. Orzeczenie

Badany pakiet PS-13/współpracujący z jedną kamerą liniową CCD/ przeszedł próby w zakresie badań pełnych zgodnie z WTO z wynikiem pozytywnym.