

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

074

A

Główny wykonawca

Wykonawcy mgr inż. A. Socha, tech.tech. T. Jagóra, H. Michniewicz

Konsultant dr inż. P. Jabłoński

Nr zlecenia  
U-24.03.01.G

Wprowadzenie zmian do dokumentacji,  
konsultacje przy wykonaniu badania  
wytypowanych zespołów oraz testowanie  
3 polskich robotów IRb.  
Badanie układów regulacyjnych.

Zleceniodawca problem węzłowy '06.1.

Prace rozpoczęto dnia X, 83  
Kierownik CSP

Z-ca Dyrektora  
d/s Automatyki

zakończono dnia XII, 83  
Kierownik OBN

mgr inż. E. Trepczynski

dr inż. St. Budzyński

p.o. dr inż. T. Gałązka

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron - 4

Egz. 1 BOINTE

rysunków -

Egz. 2 OAM

fotografii -

Egz. 3 OBN

tabel -

Egz. 4 OAK

tablic -

Egz. 5 OAE

załączników -

Egz. 6 ZD

Nr rejestr. 4967

## Analiza deskryptorowa

ROBOTY PRZEMYSŁOWE: BADANIA

## Analiza dokumentacyjna

Praca zawiera wyniki badań współpracy krajowych zamienników układów regulacyjnych z częścią manipulacyjną licencyjnego robota IRb-6.

## Tytuły poprzednich sprawozdań

- 1/ Testowanie robotów IRb. Etap 5. Badania pełne /typu/ robotów IRb-6 i IRb-60 /szwedzkich/ - nr rej. 2733
- 2/ Badania funkcjonalne robotów IRb wyposażonych w prototypy zespołów i elementów przekładni śrubowych tocznych oraz prototypy sprzęgieł - nr rej. 2849
- 3/ Badania współpracy układów napędowych /silniki, prądnice tachometryczne i "resolwery"/z robotem IRb-60 - nr rej. 4873
- 4/ Sprawozdanie z badań zespołu ruchu  $\psi$  /spec. P-6397.001-HL/ i zespołu ramienia /spec. P-6397.001-M/ robota IRb-6 - nr rej. 4915.

338.451.62/69].008.1.1.5

Robot przemysłowy

UKD

MERA-PIAP/TW-931/78-5000

## Spis treści

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot badań

#### 1.2. Program badań

### 2. Badania

#### 2.1. Sprawdzenie rezystancji izolacji

#### 2.2. Sprawdzenie działania niepełne całego robota

#### 2.3. Sprawdzenie serwomechanizmów

#### 2.4. Sprawdzenie poboru mocy

#### 2.5. Sprawdzenie odporności na zmiany napięcia zasilania

### 3. Ocena wyników badań

## 1. Wstęp

Sprawozdanie zawiera wyniki badań robota IRb-6, w którym zamontowano polskie zespoły wymienione w p.1.1 niniejszego sprawozdania. Badania zostały wykonane w ramach realizacji harmonogramu dotyczącego badań współpracy polskich zamienników.

W ten sposób otrzymano informacje dotyczące współdziałania krajowych zespołów szafy sterowniczej, wyspecyfikowanych w p.1 sprawozdania, z uprzednio zbadaną częścią manipulacyjną robota zbudowanego z krajowych zespołów /za wyjątkiem układów napędowych pochodzących z importu/, a także wnioski pozwalające na weryfikację projektu normy zakładowej /patrz p.3 - Ocena badań/.

### 1.1. Przedmiot badań

Przedmiotem badań był zestaw składający się z części manipulacyjnej robota IRb-6 produkcji ZD PIAP opatrzonej nr. fabr. 01/82 oraz szafy sterowniczej YB161001-AM dostarczonej z OAM.

Część manipulacyjna przeszła uprzednio badania współpracy z szafą sterowniczą produkcji ASEA /patrz sprawozdanie nr rej.4915/.

Podczas obecnych badań w w/w szafie sterowniczej zastosowano następujące krajowe podzespoły:

- 1/ układy regulacyjne /sterowniki mocy/
- 2/ podzespół prostownika
- 3/ dławiki i transformatory.

### 1.2. Program badań

Program badań dostarczony przez OAE zawierał ograniczoną ilość badań przeprowadzonych zgodnie z procedurami przewidzianymi w projekcie ZN-80/MERA-018/225 i był ukierunkowany na badanie współpracy krajowych układów regulacyjnych z częścią manipulacyjną robota.

Program badań przewidywał:

- 1/ spr. rezystancji izolacji szafy sterowniczej /p.4.2.3.1 ZN/
- 2/ spr. działania niepełne całego robota /p.4.2.6.6 ZN/
- 3/ spr. serwomechanizmów /p.4.2.8 ZN/
- 4/ spr. poboru mocy /p.4.2.14 ZN/
- 5/ spr. odporności na zmianę napięcia zasilania /p.4.2.15 ZN/.

## 2. Badania

### 2.1. Sprawdzenie rezystancji izolacji

Wykonano sprawdzenie rezystancji izolacji szafy sterowniczej zgodnie z procedurą określoną w Normie Zakładowej.

Stwierdzono zwarcie pomiędzy śrubą uziomową szafy a zwartymi zaciskami listwy X13.

Przyczyną zwarcia jest połączenie ścieżek zerowych plateru i pakietów z masą szafy.

Po odizolowaniu plateru od masy szafy przez odłączenie doprowadzeń zacisków rozłącznych zer na platerze oraz wyjęciu wszystkich pakietów ze złącz plateru stwierdzono, że rezystancją izolacji jest prawidłowa /powyżej 50 MΩ/.

Nieprawidłowy jest zatem opis procedury sprawdzania rezystancji izolacji szafy sterowniczej podany w Normie Zakładowej /p.4.2.3.1/. Niezbędne jest poprawienie Normy w tym zakresie.

### 2.2. Sprawdzenie działania niepełne całego robota

Sprawdzenie działania wykonano zgodnie z p.4.2.6.6 Normy Zakładowej wykonując testy przewidziane w instrukcji testowania P-6397-001-AD p.3.5 i 3.6. Podczas próby stwierdzono występowanie luzów w osi  $\nu$  i  $t$  oraz wyciek smaru z przegubu widełek osi  $t$ . Usterki elektrycznych nie stwierdzono.

### 2.3. Sprawdzenie serwomechanizmów

W ramach sprawdzenia serwomechanizmów wykonano poniższe badania przewidziane w p.4.2.8 NZ:

- spr. maksymalnych prędkości ruchów
- maksymalne przeregulowanie prędkości
- przyspieszenie i opóźnienie serwomechanizmów

Badania wykonano przy pomocy rejestratora wielkości przejściowych f-my Hellige typ He-86t. Zarejestrowane przebiegi zachowano w książce badań.

Poniżej podano odczytane z rejestracji wartości

A/. Sprawdzenie maksymalnych prędkości ruchów wykonano zgodnie z p.4.2.8.1 ZN dla każdego stopnia swobody za pomocą rejestratora połączonego z czujnikiem bezdotykowym ferrozonansowym.

Prędkość określano w środku zakresu ruchu przez pomiar czasu przesunięcia się płytki metalowej znanej długości zamocowanej na badanym członie robota przed czujnikiem ferrozonansowym. Uzyskane wyniki ilustruje tabela:

Stopień swobody	Prędkość zmierzona	Prędkość wg NZ
$\varphi$	97,0°/s	95°/s
$\theta$	0,67 m/s	0,75 m/s
$\alpha$	0,924 m/s	1,1 m/s
$t$	139°/s	116°/s
$\psi$	204°/s	195°/s

Prędkości osi  $\varphi$ ,  $t$  i  $\psi$  nie są niższe od wymaganych w NZ, co daje wynik pozytywny.

Prędkości osi  $\theta$  i  $\alpha$  są niższe od podanych w wymaganiach, jednakże jest to wynikiem niewłaściwych wartości ustalonych w wymaganiach ZN co stwierdzono już w wcześniejszym sprawozdaniu z badań serwomechanizmów robota IRb-60 /nr arch. 4873/.

Wartości te powtórzono w Normie Zakładowej za danymi ASEA, które okazały się nieprawdziwe.

B/ Sprawdzenie przyspieszenia i opóźnienia serwomechanizmu sprawdzono za pomocą rejestracji przebiegu napięcia prądnicy tachometrycznej zgodnie z p. 4.2.8.3 ZN.

Uzyskane wyniki ilustruje tabela:

Stopień swobody	Wartości zmierzone		Wartości wg wymagań ZN	
	$t_p$	$t_n$	$t_p$	$t_n$
	/s/			
$\varphi$	0,13	0,20	0,14	0,20
$\theta$	0,14	0,14	0,12	0,14
$\alpha$	0,10	0,14	0,10	0,15
$t$	0,10	0,15	0,08	0,15
$\psi$	0,10	0,14	0,09	0,14

Wyniki są zgodne z wartościami podanymi w Normie Zakładowej. Wprawdzie dla osi  $\theta$  i  $t$  odchylenie od normy przekracza nieznacznie 10 %, co przekracza dopuszczalną przez ZN tolerancję, jednakże wartości przedstawione w wymaganiach ZN zostały oszacowane na podstawie pomiarów metodą, która nie zapewniała możliwości ustalenia ich tolerancji w granicach  $\pm 10$  %.

Wynik zatem można ocenić jako pozytywny, stwierdzając, że odchylenia w uzyskanych wartościach dla osi  $\theta$  i  $t$  mieszczą się w granicach błędów pomiarowych.

C/ Sprawdzenie przeregulowania prędkości wykonano za pomocą rejestracji przebiegu napięcia prądnicy tachometrycznej zgodnie z p. 4.2.8.2 ZN

Dla żadnego ze stopni swobody robota nie stwierdzono przeregulowania powyżej 10 %. Wynik pozytywny.

#### 2.4. Sprawdzenie poboru mocy

Sprawdzenie wykonano zgodnie z p. 4.2.14 Normy Zakładowej.

Nie stwierdzono przekroczenia poboru mocy określonego w wymaganiach ZN na 1,7 kW.

Należy zwrócić uwagę, że podana w ZN metoda prowadzenia jest nieodpowiednia ze względu na niemożliwość dokonania wystarczająco dokładnego pomiaru podczas pracy robota jednocześnie trzema miernikami wychyłowymi.

Określenie mocy chwilowej wymaga ustalenia innych metod pomiarowych

#### 2.5. Sprawdzenie odporności na zmianę napięcia zasilania

Sprawdzenia nie wykonano ze względu na brak źródła zasilania z regulowanym napięciem trójfazowym tej mocy.

### 3. Ocena wyników badań

Badania wykazały prawidłową współpracę krajowych układów regulacyjnych robota IRb-6 z częścią manipulacyjną produkcji ZD wyposażoną w zespoły napędowe importowane w normalnych warunkach zasilania.

Były to badania funkcjonalne, które nie dają informacji o trwałości i niezawodności oraz odporności na wpływy zewnętrzne użytych zamienników.

Nie mogą one także dać informacji o pełnej zgodności funkcjonalnej krajowych zamienników, ponieważ ani część manipulacyjna ani szafa sterownicza nie zawierały pełnego zestawu zamienników przewidzianych docelowo w produkowanych w kraju robotach IRb-6.

Badania potwierdzają konieczność rewizji projektu ZN-80/MERA-018/225 w zakresie p.p. 2.2.15.1; 2.2.15.3; 2.2.16 łącznie z p.4.2.14; 4.2.4.1.