

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

074 Ośrodek Badań Niezawodności i Jakości  
Centralna Stacja Prób A

Główny wykonawca

Wykonawcy tech.tech. W.Czarnecki, S.Lenart.

Konsultant mgr inż. L.Przybylski

Nr zlecenia  
U-24.03.04.A1

Modernizacja konstrukcji modułów robo-  
tów przemysłowych PR-02.  
Etap 2  
Badania zmodernizowanych modułów  
/moduł obrotowy MD-3603/.

Zleceniodawca problem węzłowy 06.1.

Pracę rozpoczęto dnia 19.08.81  
Kierownik CSP

Z-ca Dyrektora  
d/s Automatyki

zakończono dnia 22.09.81  
Kierownik OBN

*[Signature]*  
mgr inż. E.Trepczyński

*[Signature]*  
p.o. dr inż. T.Gałązka  
21.10.81

*[Signature]*  
dr inż. St.Budzyński

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron - 2  
rysunków  
fotografii  
tabel - 8  
tablic  
załączników

Egz. 1 BOINPE  
Egz. 2 OAM  
Egz. 3 OBN  
Egz. 4 OAM  
Egz. 5 OBN  
Egz. 6

Nr rejestr. 4407

**Analiza deskryptorowa**

ROBOTY PRZEMYSŁOWE: BADANIA

**Analiza dokumentacyjna**

Praca zawiera wyniki badań długotrwałych modułu MD-3603.

**Tytuły poprzednich sprawozdań**

338.45:62/63].002.1/2. Roboty przemysłowe

UKD

MERA-PIAP/TW 331/78 5000

25

## 1. Przedmiot i cel badań.

Przedmiotem badań był prototyp zmodernizowanego modułu MD 3603 realizującego ruch obrotowy, Moduł MD 3603 należy do podstawowego zestawu modułów, z których budowane są części manipulacyjne robotów przemysłowych PR-02.

Celem badań było określenie zmian powtarzalności pozycjonowania modułu /określonej zgodnie z ZN-79/MERA-018/214/ w funkcji czasu pracy /liczby wykonywanych przez moduł cykli pracy/ oraz sprawdzenie pracy długotrwałej.

## 2. Badania.

### 2.1. Przebieg badań.

Badania wykonywane w dniach 19.08. - 22.09.1982 r., wg odpowiednich punktów ZN-79/MERA-018-214 oraz ustnych ustaleń z głównym wykonawcą tematu w zakresie programu cyklu pracy modułu. Badania trwały w czasie, w którym moduł wykonał 450 tys. cykli pracy wg ustawionego programu. Podczas badań obciążeniem modułu MD 3603 była konfiguracja modułów: MB 2003, MA 3002, MC 502, ME 3602 i chwytak MF 100 D.

Po 20-, 100-, 200-, 300- i 400-tys. cykli pracy modułu wykonywane pomiary powtarzalności pozycjonowania dla lewego i prawego skrajnego położenia modułu, przy pomocy czujnika zegarowego MDSa10/I /działka elementarna 0,01 mm./, w kierunku stycznym do toru punktu pomiarowego położonego w odległości 0,9 m. od osi obrotu modułu/ punkt pomiarowy na chwytaku MF 100 D/. Mierzone również czas trwania „podwójnego” cyklu pracy modułu, który wynosił na początku badań 3,5 s. i wydłużał się z upływem czasu badań.

Pod pojęciem „podwójnego” cyklu pracy modułu rozumie się sekwencję ruchów obejmującą przejście z położenia pośredniego do skrajnego lewego, następnie do prawego skrajnego położenia i

powrót do położenia pośredniego, przy czym moduł zatrzymywał się programowo w każdym z trzech punktów pozycjonowania.

## 2.2. Wyniki badań.

Wyniki pomiarów powtarzalności pozycjonowania oraz czasu cyklu pracy modułu przedstawione są w tabeli 1.

Szczegółowy opis przebiegu badań zawiera tabela 2.

Tabela 1.

L.p.	Ilość cykli /tys./	Powtarzalność pozycjonowania /mm/		Czas "podwójnego" cyklu/s.
		poł.lewe	poł.prawe	
1	20	0,06	0,05	3,5
2	100	0,04	0,04	3,5
3	200	0,08	0,01	4,0
4	300	0,06	0,03	5,0
5	400	0,09	0,01	5,0

## 3. Wnioski.

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdza się, że:

- 1/ moduł obrotowy MD 3603 wykonał ponad 450 tys. cykli pracy, w czasie której nastąpiło dwukrotnie samoistne zatrzymanie. Przypuszczalną przyczyną zatrzymań pracy modułu było częściowe zatkanie kanału pneumatycznego rozdzielacza sterującego ruchem modułu, zanieczyszczeniami mechanicznymi, przy czym zanieczyszczenia te pochodziły prawdopodobnie z przewodów pneumatycznych łączących moduł ze źródłem zasilania pneumatycznego.
- 2/ Czas trwania cyklu pracy wydłużał się w miarę zwiększania liczby cykli pracy /upływu czasu pracy modułu/. Najbardziej prawdopodobną przyczyną było systematyczne zalegiwanie wkładek tłumiących w dławikach nastaw prędkości obrotowej, olejem zawartym w powietrzu zasilającym.
- 3/ Nie można ustalić zależności zmian powtarzalności pozycjonowania modułu w funkcji czasu pracy /ilości cykli/.

Przebieg badań

Tabl. 2

1

Data,	godzina	Zatrzymanie		Przyczyna	Istota robota		Czas cykl. /h/	Ilość cykli	Czas pracy /h/	Distan- s /km/
		zamierzono	niezamierzono		z programu	inne				
19-08-81	12 <sup>00</sup>			Uruchomiono				0		6k6/cm <sup>2</sup>
19-08-81	14 <sup>55</sup>			Wyłączenie - koniec pracy				4852		-  -
19-08-81	19 <sup>05</sup>			Uruchomiono				4852		6k6/cm <sup>2</sup>
19-08-81	22 <sup>00</sup>			Wyłączenie - brak pow.				10868		4,2
20-08-81	6 <sup>15</sup>			Uruchomiono				10868		6
20-08-81	10 <sup>35</sup>			Wyłączenie i celu dokonania pomiarów regulacji				19676		6
20-08-81	11 <sup>00</sup>			Uruchomiono				19720		6
20-08-81	22 <sup>20</sup>			Wyłączenie - brak pow.				44757		4
21-08-81	7 <sup>10</sup>			Uruchomiono				44757		6
22-08-81	0 <sup>15</sup>			Wyłączenie - brak pow.				82878		4,8
22-08-81	7 <sup>00</sup>			Uruchomiono				82878		6

UT

Przebieg badań

Tabl. 2

2

Data,	Godzina	Zatrzymanie		Przyczyna	Stan robota		Czas cyklu /s/	Ilość cykli	Czas pracy /h/	Ciężar ni. /Pa/ (kg/cm <sup>2</sup> )
		zamierzono	niezamierzono		Wz. programu	Rzeczywisty				
22-08-81	14 <sup>30</sup>			Зупинено - koniec pracy				99674		6
24-08-81	9 <sup>10</sup>			Втрешкомію				99674		6
24-08-81	9 <sup>20</sup>			Зупинено на целю докінчення розмітання роху с/мономію.						
24-08-81	9 <sup>33</sup>			Втрешкомію				100044		6
24-08-81	22 <sup>11</sup>			Зупинено - brak pow.				100134		6
25-08-81	6 <sup>18</sup>			Втрешкомію				127862		3,5
25-08-81	6 <sup>18</sup>			Втрешкомію				127862		6
25-08-81	21 <sup>40</sup>			Зупинено - brak pow.				161798		4
26-08-81	6 <sup>35</sup>			Втрешкомію				161798		6
26-08-81	11 <sup>30</sup>			Robot zatrzymał się same. Zatrzymanie nastąpiło z powodu nie dojścia woduru						

Data, podzina	Zatrzymanie		Przyczyna	Stan robota		Czas cyklu /s/	Ilość cykli	Czas pracy /h/	Ciężar- nie [Pa/2] [Kobu]
	zanierso- ne	niezamie- rzono		№ programu	rozczyny- nisty				
			<p>do położenia skrajnego. Sprawnego działania wszystkich sygnałów elektrycznych i pneumatycznych. Nie stwierdzono żadnych nieprawidłowości w tym zakresie. Pomimo tego model w jednym kierunku [teny] wyrażenie zmniejszyć prędkość obrotową. Przewidywane przyczyną jest rozłączenie kamery pneumatycznego i rozdzielaczu trójpołożeniowego.</p>						

+

Data,	Lodzina	Zatrzymanie		Przyczyna	Ilość roboty		Czas cyklu /s/	Ilość cykli	Czas pracy /h/	Ciężar- nie /Pa/ 2/ [Kilcal]
		zamierzono	niezamierzono		z programu	nieprogramowa				
28-08-81	9 <sup>55</sup>			lub trudne do wykrycia uszkodzenie mechaniczne silnika. Moduł pracuje w cyklu automatycznym ze zmniejszonymi prędkościami i jedynymi kierunkami.				172621		6
28-08-81	13 <sup>15</sup>			Ustaloniuo - bez ustalenia prędkości zmniejszenia obrotów.				172621		6
08				Kontrolowano robotę według ustalenia prędkości zmniejszenia prędkości podczas pracy automatycznej.				181176		6



Data,	godzina	Zatrzymanie		Przyczyna	Stan robota		Czas cyklu /h/	Ilość cykli	Czas pracy /h/	Cil. B. /26/
		zamierzony	niezamierzony		W. programu	Przebieg choroby				
28-08-81	15 <sup>15</sup>			Zakończono przegląd; stwierdzono określone uszkodzenia kamery przy podziale. Trojrobowe problemy z podziałem pochodzenia mechanicznego.						
31-08-81	10 <sup>55</sup>			Utrudnienie.				181176		6
31-08-81	22 <sup>06</sup>			Kurczenie - brak ron.				203744		5
1-09-81	12 <sup>25</sup>			Utrudnienie				203744		6
1-09-81	23 <sup>01</sup>			Kurczenie - brak ron.				222054		4,5
2-09-81	8 <sup>50</sup>			Wystąpienie rozrusznika						
2-09-81	9 <sup>07</sup>			Pracownikom uszkodzenie podziału.						
2-09-81	10 <sup>07</sup>			Utrudnienie				222305		6

...rsiebieg badan

Tabl. 2

6

Data,	Lodzina	Zatrzymanie		Przyczyna	Stan robota		Czas cykl. /h/	Ilosc cykli	Czas pracy /h/	Cisn. /Pa/ (kg/cm <sup>2</sup> )
		zamierzono	niezamierzono		Ws. programu	Przebieg				
2-09-81	22 <sup>15</sup>			Hydrogeno-brak pon.				242675		4
3-09-81	6 <sup>20</sup>			Utichomiono				242675		6
4-09-81	0 <sup>35</sup>			Hydrogeno-brak pon.				274653		4,2
4-09-81	6 <sup>30</sup>			Utichomiono				274653		6
4-09-81	14 <sup>50</sup>			Hydrogeno-koniec pracy				286743		4,5
7-09-81	6 <sup>40</sup>			Utichomiono				286743		6
7-09-81	18 <sup>01</sup>			Robot stancja- przelazila sie zmana				302143		6
8-09-81	11 <sup>35</sup>			Brankomie rozruszomiamia.				302143		6
8-09-81	11 <sup>51</sup>			Utichomiono				302503		6
9-09-81	20 <sup>15</sup>			Hydrogeno-brak pon.				360239		4,5
10-09-81	7 <sup>03</sup>			Utichomiono				360239		6
10-09-81	18 <sup>45</sup>			Hydrogeno-brak pon.				378179		4,2

Przebieg badań

Tabl. 2

7

Data,	Lokalizacja	Zatrzymanie		Przyczyna	Stan robota		Czas cyklu /s/	Ilość cykli	Czas pracy /h/	Dziennic [22/27] [26/27]
		zamierzone	nieszamierzzone		W.S. programu	szczytowy				
11-09-81	6 <sup>34</sup>			Утрешкоміомо				378179		6
11-09-81	22 <sup>05</sup>			Нудгогопо - брак рон.				398802		4,3
14-09-81	7 <sup>30</sup>			Утрешкоміомо				398802		6
14-09-81	8 <sup>50</sup>			Нудгогомо и еели зртан-дееліа рогусгопоиіеліа				400560		6
14-09-81	11 <sup>50</sup>			Утрешкоміомо				400706		6
14-09-81	16 <sup>30</sup>			Нудгогомо - коніе праеу				410346		6
15-09-81	6 <sup>34</sup>			Утрешкоміомо				410346		6
15-09-81	14 <sup>50</sup>			Нудгогомо - коніе праеу				422587		6
16-09-81	7 <sup>03</sup>			Утрешкоміомо				422587		6
16-09-81	21 <sup>50</sup>			Нудгогопо - брак рон.				436851		4,2
17-09-81	7 <sup>50</sup>			Утрешкоміомо				436851		6
17-09-81	15 <sup>30</sup>			Нудгогопо - коніе праеу				448624		6

Przebieg badań

Tabl. 8

8

Data,	godzina	Zatrzymanie		Przyczyna	Stan robota		Czas cyklu /s/	Ilość cykli	Czas pracy /h/	Ciężar nie [kg/cm <sup>2</sup> ]
		zamierzony	niezamierzony		№ programu	przebieg				
18-09-81	7 <sup>30</sup>			Uruchomiono				448624		6
18-09-81	8 <sup>40</sup>			Wyłączono - zakończono próbę.				450051		6
<del>_____</del>										
<del>_____</del>										
<del>_____</del>										

101