

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. E. Trepczyński, tech. tech. H. Michniewicz,
H. Pasiński.

Konsultant

Nr zlecenia
107/5322

Badania klimatyczne i mechaniczne dwóch
sztuk zespołów napędowych do IRb-60
według p.17 - 26 WTO-80/ZPMiAE-M9-095
/z uzupełnieniami/.

Zlecniodawca Warszawskie Zakłady Maszyn Elektrycznych "WAMEL"
ul. Krakowiaków 16, 02-255 Warszawa

Pracę rozpoczęto dnia 86.01.22

Kierownik CSP

mgr inż. E. Trepczyński

Z-ca Dyrektora
d/s Pomiarów

dr inż. J. Waniecki

zakończono dnia 86.04.30

Kierownik OBN

dr inż. St. Budzyński

Praca zawiera:

stron 7

rysunków

fotografii

tabel

tablic

załączników

Rozdzielnik - ilość egz:

Egz. 1 BOINTE

Egz. 2 WAMEL

Egz. 3 OBN

Egz. 4 WAMEL

Egz. 5

Egz. 6

Nr rejestr. 5593

Analiza deskryptorowa

ZESPOŁY NAPĘDOWE IRb-60 + BADANIA

Analiza dokumentacyjna

Praca zawiera opis badań, wyniki oraz ocenę badań zespołów napędowych do robotów IRb-60.

Tytuły poprzednich sprawozdań

nie ma

UKD

PIAP-252/03-6000

1. Wstęp

1.1. Przedmiot badań

Przedmiotem badań były 2 szt. zespołów napędowych stosowanych w robotach przemysłowych IRb-60, produkcji Warszawskich Zakładów Maszyn Elektrycznych WAMEL, oznaczone numerami fabr. 392 i 428.

Zespół napędowy/jednostka napędowa/ składał się z silnika, prądnicy tachometrycznej i resolwera.

Celem badań było sprawdzenie odporności i wytrzymałości na narażenia klimatyczne i mechaniczne.

1.2. Dokumenty związane

- WTO Jednostki napędowe do robotów przemysłowych IRb-6 i IRb-60.
WTO-80/ZPMiAE M9-095 wraz z uzupełnieniem tab.7 "Program badań".
- PN-83/E-06030. Maszyny elektryczne. Elementy automatyki. Ogólne wymagania i badania.

1.3. Aparatura użyta do badań

- oscyloskop DB-510A-T-8-50-2112
- generator KZ-1406 - T-8-50-2345
- woltomierz cyfrowy V-531 - T-8-50-1827
- woltomierz cyfrowy V-531 - T-8-50-1616
- woltomierz cyfrowy V541 - T-8-50-1975
- amperomierz PN-6505
- multitachometr DMT-21
- dekady oporowe DR-6-16 - PN-7510, PN-7512
- komora klimatyczna KTK
- wstrząsarka wibracyjna ST-3000
- wstrząsarka udarowa SPS-80
- hamownica indukcyjna ze sterownikiem mocy.

1.4. Wykaz wykonanych prób

- spr. wytrzymałości na suche gorąco
- spr. wytrzymałości na zimno
- spr. wytrzymałości na zmiany temperatury
- spr. wytrzymałości na wilgotne gorąco stałe
- spr. wytrzymałości na udary mechaniczne

- spr. wytrzymałości na wibracje
- spr. odporności na suche gorąco
- spr. odporności na zimno
- spr. odporności na udary mechaniczne
- spr. odporności na wibracje.

2. Wyniki badań

2.1. Sprawdzenie wytrzymałości na suche gorąco

Jednostki napędowe umieszczono w komorze klimatycznej i poddano próbie wytrzymałości wg PN-73/E-04550.02 Ba w ciągu 16 h.

Temperatura w komorze wynosiła +40°C.

Po 6-godzinnej regeneracji wykonano sprawdzenia:

- prądu silnika /I/ przy znamionowym napięciu zasilania silnika i przy biegu jałowym jednostki napędowej
- prędkości obrotowej biegu jałowego /Vobr/
- napięcia indukowanego nieobciążonej prądnicy tachometrycznej /U_{pt}/
- pulsacji napięcia prądnicy tachometrycznej / ΔW/
- przekładni napięciowej transformatora położenia /U_{tp}/

Wyniki pomiarów zestawiono poniżej:

Nr jednos- tki nap.	Kierunek obrotów	I silnika	Vobr	U _{pt}	ΔW	U _{tp}
		/A/	/obr/min/	/V/	/%/	/V/V/
392	L	1,90	3312	6,23	1,1	0,5
	P	1,85	3311			
428	L	1,80	3293	6,19	1,6	0,5
	P	1,70	3290			

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.2. Sprawdzenie wytrzymałości na zimno

Jednostki napędowe umieszczono w komorze klimatycznej i poddano próbie wytrzymałości wg PN-73/E-04550.01 Aa w ciągu 16 h.

Temperatura w komorze wynosiła -10°C.

Po 6-godzinnej regeneracji wykonano sprawdzenia parametrów jednostki jak w p.2.

W wyniku pomiarów stwierdzono, że w silnikach znacznie wzrósł prąd przy znamionowym napięciu zasilania i przy biegu jałowym jednostki.

Wynosił on: - dla jednostki nr 392 - 2,15 A

- - - 428 - 2,8 A

Po odłączeniu zasilania stwierdzono zwiększone opory przy ręcznym obracaniu wałków w obu silnikach, z tym, że w silniku nr 428 opory te były większe niż w silniku nr 392.

Z uwagi na negatywny wynik próby badania przerwano i powiadomiono zleceniodawcę. Zgodnie z dwustronnym uzgodnieniem WAMEL dostarczył do ponownych badań nowe jednostki napędowe o nr fabr. 249 i 406, które poddano badaniom wg p.1.4 powtarzając sprawdzenia wg p.2.1 i 2.2.

2.1.a. Sprawdzenie wytrzymałości na suche gorąco

Sprawdzenie parametrów jednostek wykonano jak w p.2.1 n/sprawozdania.

Wyniki pomiarów przedstawiono poniżej:

Numer jednostki	Kierunek obrotów	I silnika	V	U _{pt}	ΔW	U _{tp}
		A	obr/min	V	%	V/V
249	L	1,70	3360	6,27	1,2	0,5
	P	1,65	3376			
406	L	1,75	3340	6,30	1,5	0,5
	P	1,80	3360			

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.2.a. Sprawdzenie wytrzymałości na zimno

Sprawdzenie parametrów jednostek wykonano jak w p.2.1 n/sprawozdania.

Wyniki pomiarów przedstawiono poniżej:

j.w.						
249	L	1,75	3360	6,27	1,2	0,5
	P	1,70	3353			
406	L	1,70	3350	6,29	1,4	0,5
	P	1,70	3355			

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.3. Sprawdzenie wytrzymałości na zmiany temperatury

Jednostki napędowe umieszczono w komorze klimatycznej i poddano próbie wytrzymałości na cykliczne zmiany temperatury od -10°C do +40°C wg PN-73/E-04550.13 Na. Po 6-godzinnej regeneracji wykonano sprawdzenia parametrów jednostek jak w p.2.1 niniejszego sprawozdania.

Wyniki pomiarów zestawiono poniżej:

Nr jednos- tki	Kierunek obrotów	I silnika	V obr	U_{pt}	ΔW	U_{tp}
		A	obr/min	V	%	V/V
249	L	1,80	3560	6,26	1,2	0,5
	P	1,78	3590			
406	L	1,70	3340	6,28	1,4	0,5
	P	1,70	3350			

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.4. Sprawdzenie wytrzymałości na wilgotne gorąco stałe

Jednostki napędowe umieszczono w komorze klimatycznej i poddano próbie wytrzymałości wg PN-73/E-04550.03 Ca w ciągu 96 h.

W komorze utrzymywano temperaturę $40 \pm 2^{\circ}\text{C}$ i wilgotność $93_{-3}^{+2}\%$.

Po 6-godzinnej regeneracji wykonano sprawdzenia parametrów jednostek jak w p.2.1 n/sprawozdania oraz pomiar rezystancji izolacji i wytrzymałości elektrycznej izolacji.

Wyniki pomiarów zestawiono poniżej:

j.w.						
249	L	1,60	3350	6,25	1,2	0,5
	P	1,60	3350			
406	L	1,70	3348	6,28	1,4	0,5
	P	1,70	3347			

Rezystancja izolacji między uzwojeniami silnika a metalową obudową wynosiła $20 \text{ M}\Omega$.

Próba wytrzymałości elektrycznej izolacji przy napięciu $563 \text{ V /ok. } 75\% \text{ nap.pro-bierczego/}$ w ciągu 1 min nie wykazała przebicia.

Oględziny wykazały, że na zewnętrznych częściach stalowych nie chronionych pokryciami ochronnymi wystąpiła korozja /widoczne punkty rdzy/.

Wynik sprawdzenia negatywny.

2.5. Sprawdzenie wytrzymałości na udary mechaniczne

Jednostki napędowe w zastępczym opakowaniu transportowym /fabryczne opakowanie tekturowe + skrzynia drewniana/ poddano próbie wg PN-73/D4550.05 Eb. Liczba udarów wynosiła 1000 dla każdego z trzech położów skrzyni.

Przyspieszenie szczytowe wynosiło 10 g.

Po próbie wykonano sprawdzenia parametrów jednostek jak w p.2.1 n/sprawozdania.

Wyniki przedstawiono poniżej:

Nr jednos- tki	Kierunek obrotów	I silnika	V obr	U _{pt}	ΔW	U _{tp}
		A	obr/min	V	%	V/V
249	L	1,55	3350	6,27	1,2	0,5
	P	1,55	3350			
406	L	1,70	3346	6,28	1,4	0,5
	P	1,70	3347			

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.6. Sprawdzenie wytrzymałości na wibracje

Jednostki napędowe umieszczone na stole wstrząsarki wibracyjnej poddano próbie wg PN-73/E-04550.06 F_{CA}. W ciągu 3 h jednostki poddawano wibracjom o częstotliwości w zakresie 10-150 Hz i amplitudzie 0,35 mm poniżej częstotliwości przejścia i przyspieszeniu 5 g powyżej częstotliwości przejścia.

Po próbie wykonano sprawdzenia parametrów jednostek jak w p.2.1.

Wyniki zestawiono poniżej:

j.w.						
249	L	1,55	3350	6,27	1,2	0,5
	P	1,55	3350			
406	L	1,70	3346	6,28	1,4	0,5
	P	1,70	3345			

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.7. Sprawdzenie odporności na zimno

Jednostki napędowe w stanie gotowości do pracy umieszczono w komorze klimatycznej i poddano próbie odporności wg PN-73/E-04550.01 Aa badając je w ciągu 2 h w temperaturze -10°C. W tej temperaturze wykonano sprawdzenia:

- prądu silnika przy znamionowym napięciu zasilania silnika i przy biegu jałowym jednostki
- prędkości obrotowej biegu jałowego
- napięcia indukowanego prądnicy tachometrycznej
- przekładni napięciowej transformatora położenia.

Wyniki zestawiono poniżej:

j.w.						
249	L	1,80	3357	6,16	-	0,5
	P	1,80	3390			
406	L	1,70	3342	6,30	-	0,5
	P	1,70	3350			

Wynik sprawdzenia pozytywny.

7

2.8. Sprawdzenie odporności na suche gorąco

Jednostki napędowe w stanie gotowości do pracy umieszczono w komorze klimatycznej i poddano próbie odporności wg PN-73/E_04550.02 Ba badając je w ciągu 2 h w temperaturze 40°C. W tej temperaturze wykonano sprawdzenia parametrów jednostek jak w p.2.7.

Wyniki zestawiono poniżej:

Nr jednostki	Kierunek obrotów	I silnika	V obr	U _{pt}	U _{tp}
		A	obr/min	V	V/V
249	L	1,50	3380	6,22	0,5
	P	1,50	3380		
406	L	1,60	3350	6,30	0,5
	P	1,60	3350		

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.9. Sprawdzenie odporności na udary mechaniczne

Jednostki napędowe w stanie pracy /zasilanie 90 V i bieg jałowy/ poddano próbie wg PN-73/E-04550.05 Eb. Liczba uderzeń wynosiła 1000 dla każdego z 2. położen jednostki, przyspieszenie szczytowe 5 g. W czasie uderzeń wykonano sprawdzenia parametrów jednostek jak w p.2.7.

Wyniki zestawiono poniżej:

j.w.					
249	L	1,55	3350	6,24	0,5
	P	1,55	3350		
406	L	1,70	3345	6,30	0,5
	P	1,70	3346		

W wyniku oględzin nie stwierdzono żadnych uszkodzeń mechanicznych.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.10. Sprawdzenie odporności na wibracje

Jednostki napędowe umieszczone na stole wstrząsarki wibracyjnej poddano próbie w PN-73/E-04550.06 F_{CA}. Parametry drgań w czasie pracy jednostek napędowych były następujące:

- częstotliwość w zakresie 10 + 150 Hz
- amplituda 0,15 mm poniżej częstotliwości przejścia
- przyspieszenie 2 g powyżej częstotliwości przejścia.

W czasie drgań wykonano sprawdzenia parametrów jednostek napędowych jak w p.2.7.

Wyniki zestawiono poniżej:

Nr jednos- tki	Kierunek obrotów	I silnika	V obr	U_{pt}	U_{tp}
		A	obr/min	V	V/V
249	L	1,55	3350	6,24	0,5
	P	1,55	3350		
406	L	1,70	3346	6,28	0,5
	P	1,70	3347		

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.11. Sprawdzenie stałej momentu K_T

Sprawdzenie stałej momentu wykonano po zakończeniu prób klimatycznych i mechanicznych. Pomiar stałej momentu K_T wykonano w warunkach zasilania silników napięciem znamionowym 90 V i przy obciążeniu 3,2 Nm.

W wyniku pomiarów uzyskano następujące wartości stałej momentu K_T :

- jednostka napędowa nr 249 - $K_T = 0,249$ Nm/A
- jednostka napędowa nr 406 - $K_T = 0,247$ Nm/A

Wynik sprawdzenia pozytywny.

3. Ocena badań

W wyniku przeprowadzonych badań klimatycznych i mechanicznych zespołów napędowych do robotów IRb-60 stwierdza się:

1/ w pierwszej partii zespołów napędowych o nr fabr. 392 i 428 w próbie wytrzymałości na zimno wystąpiło przekroczenie dopuszczalnych prądów przy znamionowym napięciu i biegu jałowym.

Ocena badań klimatycznych i mechanicznych dla tej partii jest negatywna.

2/ w drugiej partii zespołów napędowych o nr fabr. 249 i 406 po próbie wytrzymałości na wilgotne gorąco stałe stwierdzono ślady korozji na wałku i obudowie. Nie miało to żadnego wpływu na funkcjonalność zespołów napędowych.

Ocena badań klimatycznych i mechanicznych dla drugiej partii jest negatywna ponieważ wyrób nie spełnia wymagań punktu 4.5.23 PN-83/E-06030./występowanie śladów korozji/.