

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

Ośrodek Badań Niezawodności i Jakości

H40

Centralna Stacja Prób

A

Główny wykonawca

Wykonawcy mgr inż. inż. E. Trepczyński, J. Derendowski, M. Oleksiuk,  
tech. tech. H. Michniewicz, J. Marciniak, Wł. Szymański.

Konsultant

Nr zlecenia  
9430

Wykonanie przekładni falowych  
do robota IRb-60 o przełożeniu 1:200  
i do robota IRb-6 o przełożeniu 1:128  
i 1:158.

Et. 5a

Badanie przekładni falowej o przełożeniu 1:200.

Zlecniodawca praca własna PIAP

Pracę rozpoczęto dnia 1.09.86  
Kierownik CSP

mgr inż. E. Trepczyński

zakończono dnia 31.01.88  
Kierownik OBN

dr inż. St. Budzyński

Praca zawiera:

stron 6

rysunków

fotografii

tabel

tablic

załączników

Rozdzielnik - ilość egz:

Egz. 1 BOINTE

Egz. 2 DW

Egz. 3 OBN

Egz. 4 DW

Egz. 5 OAR

Egz. 6

Nr rejestr. 6005

1

Nie udostępniać - udostępnienie wymaga zgody zleceńodawcy

### **Analiza deskryptorowa**

ROBOTY PRZEMYSŁOWE IRb: PRZEKŁADNIE FALOWE + BADANIA

### **Analiza dokumentacyjna**

Praca zawiera opis i wyniki badań pełnych przekładni falowych o przełożeniu 1:200

### **Tytuły poprzednich sprawozdań**

Opracowanie projektu normy zakładowej dla przekładni falowej -  
nr rej. 5372

Wykonanie pomiarów geometrycznych i zdjęcie charakterystyk -  
nr rej. 5278

Opracowanie programu prób i badań przekładni falowych -  
nr rej. 5380

Badanie przekładni falowej o przełożeniu 1:128 -  
nr rej. 5751

Badanie przekładni falowej o przełożeniu 1:158 -  
nr rej. 5842.

338.45:62/69], 002.1/2001.5 Roboty przemysłowe  
- badania

UKD

PIAP-252/83-6000

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot i cel badań

Przedmiotem badań były 3 szt. przekładni falowych PDFK-170-200 o przełożeniu 1:200 produkcji WP PIAP, oznaczonych kolejnymi numerami: PDFK-170-200-001/86

PDFK-170-200-002/86

PDFK-170-200-003/86

Celém badań było sprawdzenie zgodności parametrów przekładni z wymaganiami projektu normy zakładowej.

### 1.2. Dokumenty związane

- Norma Zakładowa - Przekładnia falowa PDFK ZN-84. Ogólne wymagania i badania. Projekt /nr rej. 5278/
- Program badań przekładni falowej - nr rej. 5380.

### 1.3. Aparatura użyta do badań

- stanowisko do prób trwałości
- stanowisko do spr. stałej sprężystości oraz luzu zwrotnego
- stanowisko do spr. wahań i strat momentu
- uniwersalne pomoce pomiarowe.

### 1.4. Zakres wykonanych sprawdzeń

- oględziny
- spr. wymiarów
- spr. przełożenia
- pomiar odchyłki płaskości powierzchni oporowej
- pomiar odchyłki prostopadłości i równoległości osi
- spr. materiałów
- spr. chropowatości powierzchni
- spr. prawidłowości montażu
- spr. płynności pracy i poziomu hałasu
- spr. przekładni pod obciążeniem na moment graniczny
- spr. przekładni w ruchu pod obciążeniem
- pomiar temp. przekładni
- spr. stałej sprężystości oraz luzu zwrotnego

- spr. wahań i strat momentu
- spr. momentu bezwładności
- spr. trwałości
- spr. wytrzymałości na upadki.

## 2. Wyniki badań

### 2.1. Oględziny

Podczas oględzin okiem nieuzbrojonym w przekładniach falowych nie stwierdzono uszkodzeń w rodzaju wgłębień, pęknięć, rys, śladów uderzeń i innych wad pogarszających wygląd zewnętrzny.

Cechowanie obejmujące: symbol przekładni, przełożenie, nr fabr., rok produkcji, symbol identyfikacyjny wykonano metodą zapewniającą trwałość i czytelność.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

### 2.2. Sprawdzenie wymiarów

Przekładnie wykonano zgodnie z dokumentacją konstrukcyjną nr rys. P2353-001-C, co stwierdzono na podstawie świadectwa kontroli jakości nr 331/WJ/86.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

### 2.3. Sprawdzenie przełożenia

Przełożenie obliczono z zależności:

$$i = \frac{Z_S - Z_E}{Z_E}$$

$$i = \frac{402 - 400}{400} = \frac{1}{200}$$

$Z_S$  - liczba zębów koła sztywnego

$Z_E$  - liczba zębów koła elastycznego

Wynik sprawdzenia pozytywny.

### 2.4. Pomiar odchyłki płaskości powierzchni oporowej

Pomiar płaskości powierzchni oporowej dokonano przy pomocy liniału wzorcowego. Płaskość mieściła się w tolerancji podanej na rys.konstr  
Wynik sprawdzenia pozytywny.

## 2.5. Pomiar odchyłki prostopadłości i równoległości osi

Sprawdzenie prostopadłości dokonano za pomocą czujnika o działce elementarnej 0,01 mm.

Otrzymany wynik mieści się w tolerancji podanej w dokumentacji konstrukcyjnej.

Sprawdzenia równoległości otworów dokonano przy pomocy maszyny pomiarowej. Otrzymany wynik mieści się w tolerancji podanej w dokumentacji konstrukcyjnej.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

## 2.6. Sprawdzenie materiałów

Zgodność materiałów z dokumentacją techniczną nr P2353-001-C stwierdzono na podstawie atestów materiałowych dla obu kół przekładni.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

## 2.7. Sprawdzenie chropowatości powierzchni

Sprawdzenia chropowatości powierzchni dokonano przez porównanie z odpowiednimi wzorcami gładkości. Otrzymane wyniki mieszczą się w założonej klasie chropowatości.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

## 2.8. Sprawdzenie prawidłowości montażu

Prawidłowość montażu określono pracą przekładni /obrotom generatora linii/ bez nadmiernych oporów, zacięć i luzów.

Przemieszczenie sprzęgła następowało łagodnie w obu kierunkach obrotów.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

## 2.9. Sprawdzenie płynności pracy i poziomu hałasu

Płynność pracy przekładni zamontowanej na stanowisku do prób trwałości oceniano przez obserwację obrotów wałka wyjściowego.

Stwierdzono, że obroty wałka są równomierne i nie występują zatrzymania ani stuki przekładni.

Obroty przekładni w obu kierunkach przez 10 min pracy nie spowodowały nagrzania oleju.

Wyniki pomiarów poziomu hałasu wykonanych zg. z PN-72/E-04257 zesta-

wiono poniżej:

- przekładnia nr 001 - wart. śr. 46 dBA
- " " 002 - " 49 dBA
- " " 003 - " 48 dBA

Wynik sprawdzenia pozytywny.

#### 2.10. Sprawdzenie przekładni pod obciążeniem momentem granicznym

Przekładnie zamontowano na stanowisku do prób trwałości i poddano pracy w warunkach:

- szybkość obrotowa na wejściu 1450 obr/min
- obciążenie koła elastycznego momentem 1200 Nm /równym podwójnej wartości momentu znamionowego/.

W tych warunkach przekładnia działała poprawnie /bez stuków i z zadaną prędkością obrotową/.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

#### 2.11. Sprawdzenie przekładni w ruchu pod obciążeniem

Po wykonaniu badań wg p. 2.9 i 2.10 n/sprawozdania przekładnie poddano wstępnemu dotarciu przez okres 1 h pracy /w obu kierunkach/ przy obciążeniu znamionowym 600 Nm.

W przekładni zastosowano olej typ TRANSOL SP-WG-68 prod. Rafinerii Jedlicze /wg PN-80/C-96056/ stanowiącym krajowy odpowiednik olejów zagranicznych zalecanych w tabeli 9 programu badań. W takich warunkach przekładnie pracowały płynnie bez nagrzewania się oleju oraz stuków mechanicznych.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

#### 2.12. Pomiar temperatury zewnętrznych powierzchni przekładni powierzchni

Pomiar temperatury zewnętrznych przekładni wykonano na kole elastycznym przekładni, do którego wprowadzono czujnik termometru przez otwór w osłonie stanowiska.

Pomiary wykonano w czasie próby trwałości, a wyniki zestawiono poniżej:

nr przekładni	pomiar temperatury /°C/				
	po 1 h	po 100 h	po 1000 h	po 2000 h	po 3600 h
001	21	-	-	-	-
002	20	28	29	32	32
003	21	29	31	31 <sup>^</sup>	32

Dopuszczalna temperatura pracy +70°C.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

### 2.13. Sprawdzenie stałej sprężystości i luzu zwrotnego

Pomiary luzu zwrotnego  $Y_L$  i stałej sprężystości  $Y_S$  wykonano na stanowisku pomiarowym OAR zg. z p. 3.12 Programu badań.

Wyniki pomiarów zestawiono poniżej:

nr przekładni	luz zwrotny /s/ pomiar		sprężystość /s/ pomiar	
	wstępny	po 3600 h	wstępny	po 3600 h
001	49"	-	2,20'	-
002	47"	49"	3,40'	3,60'
003	47"	50"	2,60'	3,00'

Pomierzone wartości luzu zwrotnego i sprężystości są zgodne z wymaganymi /luz = 50", sprężystość 5%.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

### 2.14. Sprawdzenie wahań i strat momentu

Pomiary wahań i strat momentu wykonano zg. z p. 4.14 Programu badań.

Wyniki sprawdzeń zestawiono poniżej:

nr przekładni	strata momentu Ncm pomiar		wahania momentu Ncm pomiar	
	wstępny	po 3600 h	wstępny	po 3600 h
001	11,9	-	4,6	-
002	14,2	12,4	7,1	5,6
003	17,6	16,8	6,9	4,2

Pomierzone wartości strat i wahań momentu są zgodne z wymaganiami /dop. wartość strat momentu = 23,8 Ncm, wahań = 8,8 Ncm/.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

### 2.15. Sprawdzenie momentu bezwładności

Badanie wykonano zg. z p. 4.1.5 Programu badań.

Wyniki zestawiono poniżej:

nr przekładni	wart. momentu /kgm <sup>2</sup> /
001	1,64 x 10 <sup>-3</sup>
002	1,73 x 10 <sup>-3</sup>
003	1,71 x 10 <sup>-3</sup>

Wynik sprawdzenia pozytywny.

### 2.16. Sprawdzenie trwałości

Przekładnie poddano próbie trwałości zg. z p.4.16 Programu badań na stanowisku zapewniającym prędkość wejściową generatora fali 1450 obr/min i możliwość obciążenia momentem o wartości 600 Ncm.

Wyniki próby trwałości:

- przekładnia nr 001 - po 4 h pracy wystąpiło zahamowania wałka wyjściowego, ślizganie się koła elastycznego następowało wskutek niepełnego zazębienia przekładni
- przekładnia nr 002 - 3600 h pracy
- przekładnia nr 003 - 3600 h pracy.

Po próbie wykonano pomiary stałej sprężystości, luzu zwrotnego, strat i wahań momentu.

Wyniki zestawiono w p. 2.13 i 2.14 n/sprawozdania.

Wynik sprawdzenia - dla przekładni 001 - negatywny

dla przekładni 002 i 003 - pozytywny.

### 2.17. Sprawdzenie wytrzymałości na upadki

Przekładnie nr 002 i 003 w opakowaniu /zastępcze opakowanie przekładni importowanych/ poddano próbie Fc wg PN-73/E04550.05 wg p. 4.3.1. Po próbie nie stwierdzono uszkodzeń mechanicznych przekładni.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

## 3. Orzeczenie

Na podstawie przeprowadzonych badań pełnych przekładni PDFK\_170-200 stwierdza się, że:

- przekładnia nr 001 nie spełnia wymagań normy zakładowej
- przekładnie nr 002 i 003 spełniają wymagania normy zakładowej w zakresie badań pełnych.