

# 6957

**PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW  
MERA-PIAP**

**Al. Jerozolimskie 202**

**02-222 Warszawa**

**Telefon 23-70-81**

Ośrodek Badań Niezawodności i Jakości - PIAP-LAB

Sekcja Prób Środowiskowych - SPS

410 Główny wykonawca

Wykonawcy inż.K.Wojda, tech.tech. J.Antczak, H.Michniewicz

Konsultant

Nr zlecenia

1251/OAM

Przeprowadzenie badań pełnych zaworów

MZR 1/4" - 3/2 i MZR 1/4" - 4/2

(dwupołożeniowych, trzydrogowych)

Zlecniodawca

OAM/APW

Pracę rozpoczęto dnia

23.12.92

zakończono dnia

30.04.93

Z-ca Dyrektora

ds. Bad. - Rozwojowych

dr inż. J. Jabłkowski

Kierownik OBN

mgr inż. K. Majdan

Praca zawiera:

stron

rysunków

fotografii

tabel

tablic

załączników

Rozdzielnik - ilość egz:

Egz. 1 BOINTE

Egz. 2 OAM

Egz. 3 OAM

Egz. 4 OBN

Egz. 5

Egz. 6

Nr rejestr. 6957

FCP

## **Analiza deskryptorowa**

ZAWORY ELEKTROMAGNETYCZNE + BADANIA PEŁNE

## **Analiza dokumentacyjna**

---

- Sprawozdanie z badań pełnych zaworów elektromagnetycznych typu MZR 1/4" wg Normy Zakładowej.

## **Tytuły poprzednich sprawozdań**

UKD

PIAP-252/83-6000

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot badań

Przedmiotem badań były zawory rozdzielające elektropneumatyczne typu MZR-1/4" - 3/2 i MZR-1/4" - 4/2-1 przeznaczone do sterowania urządzeniami pneumatycznymi.

Do badań pełnych w OBN przekazano partię 6 szt zaworów, po 3 szt. każdego typu, oznaczone kolejnymi numerami 1, 2, 3.

Zawory zostały wykonane zgodnie z dokumentacją konstrukcyjną:

- nr 8082 - zawory MZR-1/4"-3/2
- nr 8195 - zawory MZR-1/4"-4/2-1

### 1.2. Cel badań

Celem badań pełnych było sprawdzenie zgodności wykonania zaworów i uzyskanych parametrów technicznych z wymaganiami projektów Normy Zakładowej.

### 1.3. Dokumenty stanowiące podstawę badań

- Norma Zakładowa 8082-NZP, październik 1990,
- Norma Zakładowa 8195-NZP, październik 1990.

### 1.4. Normalne warunki badań

- temperatura otoczenia  $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$
- ciśnienie atmosferyczne 860...1060 hPa
- wilgotność względna 45...80%

### 1.5. Zakres badań

W ramach badań pełnych wykonano kolejno sprawdzenia:

- oględziny,
- spr. wymiarów głównych,
- spr. materiałów,
- spr. rezystancji izolacji,
- spr. wytrzymałości elektrycznej izolacji,
- spr. szczelności,
- spr. sterowania ręcznego,
- spr. charakterystyki statycznej,
- spr. nominalnego strumienia objętości,
- spr. poboru mocy,
- spr. czasów otwarcia i zamknięcia zaworu,
- spr. względnego czasu sterowania,
- spr. poziomu hałasu,
- spr. wytrzymałości na przeciążenie,
- spr. odporności i wytrzymałości na wibracje sinusoidalne,
- spr. wytrzymałości na udary mechaniczne,
- spr. wytrzymałości i odporności na suche gorąco,
- spr. wytrzymałości na wilgotne gorąco stałe,
- spr. wytrzymałości i odporności na zimno,
- spr. trwałości.

#### 1.6. Aparatura użyta do badań

- stanowisko pneumatyczne do spr. charakterystyki elektrozaworów,
- stanowisko do badań trwałości,
- komora klimatyczna KTK-800 ILKA,
- wstrząsarka wibracyjna TIRA VIB 5142,
- wstrząsarka udarowa TIRA SHOCK,
- analizator poziomu dźwięku typ 2204 Bruel-Kjaer,
- miernik wielkości mechanicznych typ N 101,
- rejestrator szybkich przebiegów f-my Gallileo typ IR-6,
- transformator TP5S,
- megaomierz induktorowy IMI-1.

#### 2. Wyniki badań

##### 2.1. Ogledziny i sprawdzenie wymiarów

W OBN nie wykonano sprawdzeń części składowych zaworów, w aspekcie zgodności materiałów i obróbki mechanicznej z dokumentacją konstrukcyjną. Sprawdzenia te wykonano w OAM i podczas montażu zaworów z oceną dodatnią - oświadczenie gł.wykonawcy w korespondencie nr OAM/APW 28/92 z dn.23.12.93r.

Estetyka wykonania gotowych wyrobów, stan powierzchni zewnętrznych i wykończenie - nie budzą zastrzeżeń.

##### 2.2. Sprawdzenie rezystancji izolacji

Sprawdzenie wykonano zgodnie z p.T.4.4 NZ.

Rezystancja izolacji dla wszystkich zaworów MZR-1/4"-3/2 oraz MZR-1/4"-4/2-1, zarówno w stanie zimnym jak i nagrzanym była >50M $\Omega$ .

##### 2.3. Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji

Sprawdzenie wykonano zgodnie z p.5.4.5 NZ.

W żadnym z badanych zaworów MZR-1/4"-3/2 oraz MZR-1/4"4/2-1 nie stwierdzono przebicia izolacji.

Wynik sprawdzenia - pozytywny.

##### 2.4. Sprawdzenie szczelności

Sprawdzenie wykonano zgodnie z p.5.4.6 NZ.

We wszystkich zaworach MZR-1/4"-3/2 i MZR-1/4"-4/2-1 stwierdzono całkowitą szczelność zewnętrzną przy  $P_z=1,0$  MPa i  $U_{ster} = 0,85$  Us.

Również we wszystkich zaworach MZR-1/4"-3/2 oraz MZR-1/4"-4/2-1 stwierdzono całkowitą szczelność wewnętrzną dla ciśnień 0,2 i 1,0 MPa przy sygnale sterującym 0 i 0,85 Us.

Wynik sprawdzenia - pozytywny.

2.5. Sprawdzenie sterowania ręcznego

Sprawdzenie przeprowadzono zgodnie z p. 5.4.7 NZ.  
Stwierdzono, że we wszystkich zaworach wartość ciśnienia na wyjściu po przesterowaniu ręcznym wynosi:

MZR-1/4"-3/2 nr 1 Pz = 0,2 MPa Py = 0,2 MPa  
 MZR-1/4"-3/2 nr 2 Pz = 0,2 MPa Py = 0,2 MPa  
 MZR-1/4"-3/2 nr 3 Pz = 0,2 MPa Py = 0,2 MPa  
 MZR-1/4"-3/2 nr 1 Pz = 1,0 MPa Py = 1,0 MPa  
 MZR-1/4" 3/2 nr 2 Pz = 1,0 MPa Py = 1,0 MPa  
 MZR-1/4"-3/2 nr 3 Pz = 1,0 MPa Py = 1,0 MPa

MZR-1/4"-4/2-1 nr 1 Pz = 0,2 MPa Py = 0,2 MPa  
 MZR-1/4" 4/2-1 nr 2 Pz = 0,2 MPa Py = 0,2 MPa  
 MZR-1/4"-4/2-1 nr 3 Pz = 0,2 MPa Py = 0,2 MPa  
 MZR-1/4"-4/2-1 nr 1 Pz = 1,0 MPa Py = 1,0 MPa  
 MZR-1/4"-4/2-1 nr 2 Pz = 1,0 MPa Py = 1,0 MPa  
 MZR-1/4"/4/2-1 nr 3 Pz = 1,0 MPa Py = 1,0 MPa

Wynik sprawdzenia - pozytywny.

2.6. Sprawdzenie charakterystyki statycznej

Sprawdzenie wykonano zgodnie z p.5.4.8 NZ.  
Wyniki pomiarów zestawiono poniżej.

typ zaworu	Nr zaworu	P.zasil.	U ster.	P.wyj. końc. 2	P.wyj. końc. 4
-		MPa	Un	MPa	MPa
MZR-1/4"- -3/2	1	0,2	0	0	-
	2	0,2	0	0	-
	3	0,2	0	0	-
	1	0,63	0	0	-
	2	0,63	0	0	-
	3	0,63	0	0	-
	1	1,0	0	0	-
	2	1,0	0	0	-
	3	1,0	0	0	-
	1	0,2	0,85	0,2	-
	2	0,2	0,85	0,2	-
	3	0,2	0,85	0,2	-
	1	0,63	0,85	0,63	-

	2	0,63	0,85	0,63	-
	3	0,63	0,85	0,63	-
	1	1,0	0,85	1,0	-
	2	1,0	0,85	1,0	-
	3	1,0	0,85	1,0	-
MZR-1/4"- -4/2	1	0,2	0	0,2	0
	2	0,2	0	0,2	0
	3	0,2	0	0,2	0
	1	0,63	0	0,63	0
	2	0,63	0	0,63	0
	3	0,63	0	0,63	0
	1	1,0	0	1,0	0
	2	1,0	0	1,0	0
	3	1,0	0	1,0	0
	1	0,2	0,85	0	0,2
	2	0,2	0,85	0	0,2
	3	0,2	0,85	0	0,2
	1	0,63	0,85	0	0,63
	2	0,63	0,85	0	0,63
	3	0,63	0,85	0	0,63
	1	1,0	0,85	0	1,0
	2	1,0	0,85	0	1,0
	3	1,0	0,85	0	1,0

Wynik sprawdzenia - pozytywny.

## 2.7. Sprawdzenie nominalnego strumienia objętości

Sprawdzenie wykonano zgodnie z p.5.4.9 NZ.

Przy ciśnieniu zasilania 0,63 MPa i spadku ciśnienia na wyj. 0,1 MPa po przesterowaniu zaworów przepływ strumienia powietrza do atmosfery we wszystkich zaworach, dla obu dróg przepływu był zawsze większy od 25 Nm<sup>3</sup>/h.

Wynik sprawdzenia - pozytywny.

2.8. Sprawdzenie poboru mocy

Sprawdzenie wykonano zgodnie z p.5.4.10 NZ.  
Pobór mocy przez zawory wyniósł:

- zawór MZR-1/4"-3/2	nr 1	3,12 W
zawór MZR 1/4" 3/2	nr 2	3,10 W
zawór MZR-1/4"-3/2	nr 3	3,12 W
- zawór MZR-1/4"-4/2-1	nr 1	3,15 W
zawór MZR-1/4"-4/2-1	nr 2	3,15 W
zawór MZR-1/4"-4/2 1	nr 3	3,17 W

Wynik sprawdzenia - pozytywny.

2.9. Sprawdzenie czasów otwarcia  $T_o$  i zamknięcia  $T_z$  zaworu

Sprawdzenie wykonano zgodnie z p.5.4.11 NZ, przy ciśnieniu zasilania 0,63 MPa.

Wyniki pomiarów czasów zestawiono poniżej:

		$T_o$	$T_z$
		[ms]	[ms]
zawór MZR-1/4"3/2	nr 1	10	10
	nr 2	10	10
	nr 3	10	10
zawór MZR-1/4"-4/2-1	nr 1	10	10
	nr 2	10	10
	nr 3	10	10

Wynik sprawdzenia - pozytywny.

2.10. Sprawdzenie względnego czasu sterowania

Sprawdzenie wykonano zgodnie z p.5.4.12 NZ.  
Przyrost temperatury uzwojenia wyniósł:

- zawór MZR-1/4"3/2	nr 1	42,2°C
	nr 2	43,1°C
	nr 3	42,2°C
- zawór MZR-1/4"-4/2-1	nr 1	41,3°C
	nr 2	39,7°C
	nr 3	37,8°C

Wynik sprawdzenia      pozytywny.

2.12. Sprawdzenie wytrzymałości na przeciążenie

Sprawdzenie wykonano zgodnie z p.5.4.14 NZ.

Próbie przeprowadzono doprowadzając do wszystkich końcówek zaworów jednocześnie powietrze sprężone o wartości 1,5 MPa na okres 3 min.

Po próbie wykonano sprawdzenia:

- szczelności - wg p.2.4 n.sprawozdania,
- sterowania ręcznego wg p.2.5 n.sprawozdania,
- charakterystyki statycznej - wg p.2.6 n.sprawozdania.

Uzyskano wyniki identyczne do przedstawionych w p.p.2.4; 2,5; 2,6 niniejszego sprawozdania.

Wynik sprawdzenia - pozytywny.

2.13. Sprawdzenie odporności i wytrzymałości na drgania sinusoidalne

Próbie przeprowadzono zgodnie z p.5.4.15 NZ.

Podczas próby odporności wykonano sprawdzenie charakterystyki statycznej wg p.2.6 n.sprawozdania stwierdzając, że zawory przełączają prawidłowo - wyniki identyczne jak w p.2.6 n.sprawozdania.

Po próbie wytrzymałości na drgania przeprowadzono sprawdzenia:

- szczelności - wg p.2.4 n.sprawozdania,
- sterowania ręcznego - wg p.2.5 n.sprawozdania,
- charakterystyki statycznej - wg p.2.6 n.sprawozdania.

Uzyskano wyniki identyczne do przedstawionych w p.p.2.4; 2.5; 2.6 niniejszego sprawozdania.

Wynik sprawdzenia - pozytywny.

2.14. Sprawdzenie wytrzymałości na udary mechaniczne

Próbie przeprowadzono zgodnie z p.5.4.16 NZ.

Po narażeniu na udary zawory poddano sprawdzeniu:

- szczelności jak w p.2.4 n.sprawozdania,
- sterowania ręcznego jak w p.2.5 n.sprawozdania,
- charakterystyki statycznej jak w p.2.6 n.sprawozdania.

Uzyskano wyniki identyczne do przedstawionych w p.p. 2.4; 2.5; 2.6 niniejszego sprawozdania.

Wynik sprawdzenia - pozytywny.

2.15. Sprawdzenie wytrzymałości i odporności na suche gorąco

Próbie przeprowadzono zgodnie z p.5.4.17 NZ.

W trakcie próby odporności w temp. +55°C wykonano sprawdzenie charakterystyki statycznej jak w p.2.6 n.sprawozdania.



Po narażeniu na wytrzymałość w temp.  $+70^{\circ}\text{C}$  wykonano sprawdzenia:

- szczelności jak w p.2.4 n.sprawozdania,
- sterowania ręcznego jak w p.2.5 n.sprawozdania,
- charakterystyki statycznej jak w p.2.6 n.sprawozdania.

Uzyskano wyniki identyczne do przedstawionych w p.p 2.4; 2.5; 2.6 niniejszego sprawozdania.

Wynik sprawdzenia - pozytywny.

#### 2.16. Sprawdzenia wytrzymałości na wilgotne gorąco stałe

Próbie przeprowadzono zgodnie z p.5.4.18 NZ.

Po każdej z 4 dób narażenia wykonywano spr.charakterystyki statycznej jak w p.2.6 n.sprawozdania.

Po próbie po regeneracji wykonano sprawdzenia:

- szczelności jak w p.2.4 n.sprawozdania,
- sterowania ręcznego jak w p.2.5 n.sprawozdania,
- charakterystyki statycznej jak w p.2.6 n.sprawozdania.

Uzyskano wyniki identyczne do przedstawionych w p.p 2.4; 2.5; 2.6 niniejszego sprawozdania.

Wynik sprawdzenia - pozytywny.

#### 2.17. Sprawdzenie wytrzymałości i odporności na zimno

Próbie przeprowadzono zgodnie z p.5.4.19 NZ.

W trakcie próby odporności w temp.  $-10^{\circ}\text{C}$  wykonano sprawdzenie charakterystyki statycznej jak w p.2.6 n.sprawozdania.

Po narażeniu na wytrzymałość w temp.  $-25^{\circ}\text{C}$  wykonano sprawdzenie:

- szczelności jak w p.2.4 n.sprawozdania,
- sterowania ręcznego jak w p.2.5 n.sprawozdania,
- charakterystyki statycznej jak w p.2.6 n.sprawozdania.

Uzyskano wyniki identyczne do przedstawionych w p.2.4; 2,5; 2,6 niniejszego sprawozdania.

Wynik sprawdzenia - pozytywny.

#### 2.18. Sprawdzenie stopnia ochrony obudowy

Próbie przeprowadzono wg p.5.4.20 NZ dla stopnia ochrony IP 65.

W wyniku przeprowadzonych sprawdzeń stwierdzono, że zawory spełniają wymagania dla stopnia ochrony IP 65.

Wykonane po próbie sprawdzenie wytrzymałości izolacji przy napięciu  $3/4 U$  probierczego nie wykazało w żadnym zaworze przebicia izolacji.  
Wynik sprawdzenia - pozytywny.

### 2.19. Sprawdzenie trwałości

Próbie przeprowadzono zgodnie z p.5.4.21 NZ, poddając zawory cyklicznej pracy z częstotliwością 5Hz przy ciśnieniu zasilania 0,63MPa.

Po 2,5 i 5 mln cykli wykonano sprawdzenia:

- sterowania ręcznego jak w p.2.5 n.sprawozdania,
- charakterystyki statycznej jak w p.2.6 n.sprawozdania.

Uzyskano wyniki identyczne do przedstawionych w p.p.2.5 i 2.6 niniejszego sprawozdania.

### 3. Podsumowanie wyników badań

Badane zawory MZR-1/4"-3/2 oraz MZR-1/4"-4/2-1 przeszły z wynikiem pozytywnym sprawdzenia w zakresie badań wymienionych w p.1.5 niniejszego sprawozdania. Wynik próby trwałości obejmuje sprawdzenie jej w zakresie do  $5 \times 10^6$  cykli (NZ przewiduje wykonanie  $10^7$  cykli przełączeń). Spowodowane to było przeprowadzeniem próby ograniczonej do ~ 8 godzinnego zasilania sieci sprężonego powietrza w dni robocze. W okresie 4 m-cy (styczeń - kwiecień) wykonano ponad 50% założonej próby trwałości.

Próba jest kontynuowana, a jej wynik zostanie ujęty w załącznikach do niniejszego sprawozdania. (po wykonaniu 7,5 mln oraz 10 mln cykli).