

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. W. Szymański,
J. Zalewski.

Konsultant

Nr zlecenia

1054

Małogabarytowe zawory wspomagające
elektropneumatyczne do sterowania
zaworami rozdzielającymi.

etap 1. Badania prototypów.

Zlecniodawca CPBR 15.2

Prace rozpoczęto dnia 15.10.86

Kierownik CSP

Z-ca Dyrektora
d/s Pomiarów

zakończono dnia 30.11.86

Kierownik OBN

mgr inż. E. Trepczyński

dr inż. St. Budzyński

dr inż. J. Winiecki

Praca zawiera:

stron 10

rysunków

fotografii

tabel

tablic

załączników 1 /dla OBN/

Rozdzielnik - ilość egz:

Egz. 1 BOINTE

Egz. 2 OAM

Egz. 3 OBN

Egz. 4 OAM

Egz. 5

Egz. 6

Nr rejestr. 5722

Analiza deskryptorowa

ZAWORY WSPOMAGAJĄCE ELEKTROPNEUMATYCZNE + BADANIA PROTOTYPOW. -

Analiza dokumentacyjna

Praca zawiera opis, wyniki badań pełnych i orzeczenie.

Tytuły poprzednich sprawozdań

UKD

MAP-252/83-6000

1. Wstęp

1.1. Przedmiot i cel badań

Przedmiotem badań były małogabarytowe zawory wspomagające elektropneumatyczne typ MZW-1, MZW-2, MZW-3, MZW-4, MZW-5, MZW-6, MZW-7, MZW-8 przeznaczone do sterowania pneumatycznymi zaworami rozdzielającymi.

Badaniom poddano po trzy sztuki zaworów z cewkami na napięcia wg tabeli/

Typ zaworu	Napięcie zasilania cewki		
	Wartość znamionowa /V/		Częstotliwość nap.przemiennego /Hz/
	=	~	
MZW-1	12	24	50
MZW-2	24	-	-
MZW-3	48	110	50-60
MZW-4	110	220	50-60
MZW-5	-	36	50
MZW-6	-	42	50
MZW-7	-	48	50
MZW-8	12	24	50

Celem badań było sprawdzenie parametrów małogabarytowych zaworów wspomagających z wymaganiami projektu normy w zakresie badań pełnych.

1.2. Dokumenty stanowiące podstawę badań

- projekt normy "Małogabarytowe zawory wspomagające elektropneumatyczne MZW" /bez numeru/
- korespondentka OAM/APW/29/86 z 16.07.86r.

1.3. Aparatura użyta do badań

- stanowisko kontrolno-pomiarowe do sprawdzania szczelności, charakterystyki i nominalnego strumienia przepływu
- megaomierz 500 V= do spr. rezystancji izolacji
- transformator probierczy TP5S o mocy 500 VA
- rotametr
- zasilacz prądu stałego
- autotransformator
- wstrząsarka udarowa SPS-80
- komora klimatyczna KPK-800
- komora bryzgoszczelności

- miernik poziomu hałasu
- miernik uniwersalny UM-3
- stanowisko do spr. trwałości
- oscyloskop pętlicowy UV-12.

2. Wyniki badań

2.1. Zakres badań pełnych

Badania małowabarytowych zaworów wspomagających elektropneumatycznych obejmowały następujące 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 T_o i zamknięcia T_z zaworu
- spr. względnego czasu sterowania
- Spr. poziomu hałasu
- spr. wytrzymałości na przeciążenie
- spr. odporności i wytrzymałości na drgania sinusoidalne
- spr. wytrzymałości na udary mechaniczne
- spr. odporności i wytrzymałości na suche gorąco
- spr. wytrzymałości na wilgotne gorąco stałe
- spr. odporności i wytrzymałości na zimno
- spr. stopnia ochrony obudowy
- spr. trwałości

2.2. Badania

2.2.1. Oględziny

W wyniku oględzin /okiem nieuzbrojonym/ stwierdzono:

- brak oznakowania /brak tabliczki znamionowej/
 - jakość pokryć i wygląd zewnętrzny nie budzą zastrzeżeń
 - zaciski i złącza elektryczne odpowiadają wymaganiom ZN p.3.5
- Wynik sprawdzenia negatywny.

2.2.2. Sprawdzenie wymiarów głównych

Wymiary główne są zgodne z dokumentacją konstrukcyjną nr 4513.
21 szt. zaworów wykonano z zespołem podstawy o wymiarach 28x36 mm.
3 szt. zaworów wykonano z zespołem podstawy o wymiarach 30x30 mm.
Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.2.3. Sprawdzenie materiałów

Zawoły wykonane są zgodnie z dokumentacją konstrukcyjną nr 4513
/korespondentka nr OAM/APW/73/86/.
Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.2.4. Sprawdzenie rezystancji izolacji

Pomiar rezystancji wykonano pomiędzy zwartymi zaciskami zasilania
cewki, a częścią metalową zaworu w stanie zimnym i nagrzanym.
We wszystkich zaworach rezystancja w stanie zimnym i nagrzanym była
nie mniejsza od ~~5 MΩ~~ dla zaworów zasilanych do 70 V i ^{nie} ~~20 MΩ~~ ^{nie}
dla zaworów zasilanych do 220 V.
Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.2.5. Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji

Pomiar wykonano przy użyciu transformatora probierczego TP5S o mocy
500 VA przykładając na czas 1 min napięcie 500 V - dla zaworów
o zasilaniu napięciem do 85 V , 1000 V - zaworów zasilanych napię-
ciem do 184 V i 1500V- dla zaworów zasilanych napięciem 220 V.
We wszystkich zaworach nie stwierdzono przebicia.
Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.2.6. Sprawdzenie szczelności

Szczelność wewnętrzną i zewnętrzną sprawdzano zgodnie z p. 5.4.6 ZN.
stwierdzając całkowitą szczelność wszystkich zaworów.
Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.2.7. Sprawdzenie sterowania ręcznego

Sprawdzenie wykonano zg. z p. 5.4.7 ZN. Stwierdzono prawidłowe
przesterowanie przez obracanie pokrętła ręcznego zaworu. Spełnione
były wymagania p. 5.11 ZN.
Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.2.8. Sprawdzenie charakterystyki statycznej

Sprawdzenie wykonano zg. z p. 5.4.8 ZN stwierdzając^{że} charakterystyki wszystkich zaworów^{sa} zgodne z wymaganiami p. 3.12 ZN.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.2.9. Sprawdzenie nominalnego strumienia objętości

Sprawdzenie wykonano zg. z p. 5.4.9 ZN.

Wyniki pomiarów podano w poniższej tabeli:

Typ	Nr	Pz [MPa]	Droga przepływu	Nominalny przepływ Nl/h	Uz /V/ /h	Droga przepły- wu	Nominalny przepływ Nl/h
MZW-1	4	0,63	2 do atmosfery	4300	10,2	1 → 2	1900
	5			4200			1900
	6			4200			1800
MZW-2	7	0,63		3900	20,4	1 → 2	1900
	8			4300			1800
	9			4800			1800
MZW-3	19	0,63		4500	40,8	1 → 2	1800
	20			4200			1800
	21			4200			1900
MZW-4	22	0,63		4300	93,5	1 → 2	2100
	23			4500			2000
	24			4200			2000
NZW-5	10	0,63		3700	29,8	1 → 2	1700
	11			5500			1800
	12			5800			2200
MZW-6	13	0,63		5200	35,7	1 → 2	1800
	14			5200			2000
	15			5400			2000
MZW-7	16	0,63		5100	40,8	1 → 2	1900
	17			5000			2000
	18			5200			2000
MZW-8	1	0,63		4000	20,4	1 → 2	1800
	2			4500			1900
	3			4300			1400

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.2.10. Sprawdzenie poboru mocy

Sprawdzenie wykonano zgodnie z p. 5.4.10 ZN.

Wyniki pomiarów podano w poniższej tabeli:

Typ	Nr	Pz [MPa]	Uz ~ [V]	Pobór prądu [A]	Pobór mocy wylicz. [VA]	Uz= [V]	Pobór prądu [A]	Pobór mocy wylicz. [W]
MZW-1	4	0,63	24	0,067	1,61	12	0,2	2,4
	5			0,060	1,44			2,4
	6			0,060	1,44			2,4
MZW-2	7	0,63	-	-	-	24	0,105	2,52
	8			-	-		0,105	2,52
	9			-	-		0,105	2,52
MZW-3	19	0,63	110	0,018	1,98	48	0,042	2,02
	20			0,018	1,98		0,042	2,02
	21			0,018	1,98		0,042	2,02
MZW-4	22	0,63	220	0,013	2,86	110	0,015	1,65
	23			0,012	2,64		0,016	1,76
	24			0,012	2,64		0,016	1,76
MZW-5	10	0,63	36	0,06	2,16	-	-	-
	11			0,06	2,16		-	-
	12			0,06	2,16		-	-
MZW-6	13	0,63	42	0,075	3,15	-	-	-
	14			0,06	2,52		-	-
	15			0,07	2,94		-	-
MZW-7	16	0,63	48	0,06	2,88	-	-	-
	17			0,06	2,88		-	-
	18			0,06	2,88		-	-
MZW-8	1	0,63	24	0,09	2,16	12	0,2	2,4
	2			0,078	1,87		0,2	2,4
	3			0,078	1,87		0,2	2,4

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.2.11. Sprawdzenie czasu otwarcia T_o i zamknięcia T_z zaworu

Sprawdzenie wykonano zg. z p. 5.4.11 ZN i wg normy CETOP RP82P.

Zawory zasilono powietrzem o ciśnieniu nominalnym 0,63 MPa i przyłączono napięcia znamionowe wg tabeli pkt 1.1 n/sprawozdania.

Sygnały wejściowe i wyjściowe rejestrowano na oscyloskopie pętlicowym.

Z oscylogramów wyliczono czas otwierania i zamykania zaworów.

Wyniki pomiarów podano w poniższej tabeli:

Typ	Nr	Pz MPa	Czas /ms/	
			otwarcia To	zamknięcia Tz
MZW-1	4	0,63	25,73	19,92
	5		26,56	23,24
	6		23,24	22,90
MZW-2	7	0,63	24,90	17,43
	8		28,22	14,94
	9		27,80	16,60
MZW-3	19	0,63	23,24	18,75
	20		26,06	14,94
	21		24,90	24,56
MZW-4	22	0,63	19,09	22,41
	23		24,09	21,91
	24		29,05	23,57
MZW-5	10	0,63	24,9	20,92
	11		24,9	24,07
	12		22,74	18,59
MZW-6	13	0,63	19,92	18,26
	14		19,90	21,58
	15		15,80	19,92
MZW-7	16	0,63	22,82	19,92
	17		26,56	19,92
	18		26,50	19,92
MZW-8	1	0,63	18,59	24,90
	2		21,58	16,60
	3		22,41	21,41

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.2.12. Sprawdzenie względnego czasu sterowania

Sprawdzenie wykonano zgodnie z p. 5.4.12 ZN metodą oporową.

Wyniki podano w poniższej tabeli:

Typ	Nr	Rezystancja w stanie		Przyrost temp. $\Delta T / ^\circ C /$	Temp. otocz. Tz / $^\circ C /$
		zimnym $R_z [\Omega]$	nagrzanym $R_n [\Omega]$		
MZW-1	4	58,2	63,6	23,8	
	5	58,0	63,6	24,8	
	6	57,9	62,7	21,3	
MZW-2	7	216,2	245,3	34,6	
	8	216,9	242,0	29,7	
	9	215,0	237,5	26,9	
MZW-3	19	1080	1190	26,1	
	20	1083	1186	24,4	
	21	1084	1179	22,8	
MZW-4	22	4870	5481	32,2	
	23	4633	5175	30,0	
	24	4851	5300	23,8	

181.

MZW-5	10	118,6	133,7	32,7	22
	11	119,5	134,5	32,3	
	12	119,2	132,4	28,5	
MZW-6	13	155,2	173,0	29,5	
	14	152,9	168,5	26,2	
	15	157,8	174,4	27,0	
MZW-7	16	185,6	202,0	22,7	
	17	185,0	201,8	23,3	
	18	183,7	201,6	25,0	
MZW-8	1	58,2	63,9	25,2	
	2	58,1	62,8	20,8	
	3	58,5	63,1	20,2	

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.2.13. Sprawdzenie poziomu hałasu

Sprawdzenie wykonano zg. z pkt 5.4.13 ZN i wg PN-81/E-04257.

Poziom hałas mierzony z odległości 1 m podano poniżej:

typ	nr	dBa	typ	nr	dBa
MZW-1	4	55	MZW-5	10	63
	5	55		11	62
	6	57		12	65
MZW-2	7	58	MZW-6	13	59
	8	56		14	58
	9	57		15	59
MZW-3	19	62	MZW-7	16	58
	20	63		17	59
	21	61		18	58
MZW-4	22	57	MZW-8	1	64
	23	58		2	63
	24	59		3	62

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.2.14. Sprawdzenie wytrzymałości na przeciążenie

Sprawdzenie wykonano zg. z p. 5.4.14 ZN. Do wszystkich przyłączy i otworów odpowietrzających przyłączono jednocześnie powietrze o ciśnieniu 1,5 MPa na 3 minuty.

Po próbie wykonano sprawdzenia:

- a/ szczelności - wszystkie zawory były szczelne
- b/ sterowania ręcznego - wszystkie zawory spełniały wymagania p. 3.11 ZN
- c/ charakterystyki statycznej - wszystkie zawory spełniały wymagania p.3.12 ZN.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.2.15. Sprawdzenie odporności i wytrzymałości na drgania sinusoidalne

Sprawdzenie wykonano zg. z p. 5.4.15 ZN oraz wg PN-73/E-04550.06 próba FC_A.

Parametry próby:

- częstotliwość 10-55 Hz
- amplituda 0,35 mm

W trakcie próby odporności sprawdzano charakterystyki statyczne - wszystkie zawory spełniały wymagania p. 3.12 ZN.

Następnie zawory poddano 8 h próbie wytrzymałości przy parametrach wibracji j.w.

Po próbie wytrzymałości wykonano sprawdzenia:

- a/ szczelności - wszystkie zawory były szczelne
- b/ sterowania ręcznego - wszystkie zawory spełniały wymagania p.3.11 ZN
- c/ charakterystyki statycznej - wszystkie zawory spełniały wymagania p.3.12 ZN.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.2.16. Sprawdzenie wytrzymałości na udary mechaniczne

Sprawdzenie wykonano zg. z p. 5.4.16 ZN oraz wg PN-85/E-04605/02 Próba Eb.

Parametry próby:

- przyspieszenie 98 m/s²
- liczba uderzeń 1000 dla każdego z trzech wzajemnie prostopadłych położzeń zaworów

Zawory poddano uderom w opakowaniu zastępczym. Po próbie nie stwierdzono widocznych okiem nieuzbrojonym uszkodzeń mechanicznych oraz wykonano sprawdzenia:

- a/ szczelności - wszystkie zawory były szczelne.
- b/ sterowania ręcznego - wszystkie zawory spełniały wymagania p.3.11 ZN
- c/ charakterystyki statycznej - wszystkie zawory spełniały wymagania p. 3.12 ZN.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.2.17. Sprawdzenie odporności i wytrzymałości na suche gorąco

Sprawdzenie wykonano zg. z p. 5.4.18 ZN oraz wg PN-84/E-04602 próba Bb.

W trakcie próby odporności w temp. $+55^{\circ}\text{C}$ sprawdzono charakterystyki statyczne - wszystkie zawory spełniały wymagania p. 3.12 ZN.

Następnie zawory poddano próbie wytrzymałości; w czasie 8 h zawory przetrzymano w temp. $+70^{\circ}\text{C}$. Po próbie zawory reklimatyzowano i następnie sprawdzono:

- a/ szczelność - wszystkie zawory były szczelne
- b/ sterowania ręczne - wszystkie zawory spełniały wymagania p. 3.11 ZN
- c/ charakterystyki statyczne - wszystkie zawory spełniały wymagania p. 3.12.2 ZN.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.2.18. Sprawdzenie odporności i wytrzymałości na wilgotne gorąco stałe

Sprawdzenie wykonano zg. z p. 5.4.18 ZN oraz wg PN-84/E-04603 Próba Ca.

Zawory przetrzymano w temp. $+40^{\circ}\text{C}$ i wilgotności wzgl. 95 % przez 4 doby. Po każdej dobie sprawdzano charakterystyki statyczne - wszystkie zawory spełniały wymagania p. 3.12 ZN.

Po próbie wytrzymałości zawory reklimatyzowano i następnie sprawdzano:

- a/ szczelność - wszystkie zawory były szczelne
- b/ sterowanie ręczne - wszystkie zawory spełniały wymagania p. 3.11 ZN
- c/ charakterystyki statyczne - wszystkie zawory spełniały wymagania p. 3.12.2 ZN.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.2.19. Sprawdzenie odporności i wytrzymałości na zimno

Sprawdzenie wykonano zg. z p. 5.4.19 ZN oraz wg PN-84/E-04601.

W trakcie próby odporności w temp. -10°C sprawdzono charakterystyki statyczne - wszystkie zawory spełniały wymagania p. 3.12 ZN.

Po próbie wytrzymałości zawory kondycjonowano i następnie sprawdzono:

- a/ szczelność - wszystkie zawory były szczelne
- b/ sterowanie ręczne - wszystkie zawory spełniały wymagania p. 3.11 ZN
- c/ charakterystyki statyczne - wszystkie zawory spełniały wymagania p. 3.12 ZN.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

Ad

2.2.20. Sprawdzenie stopnia ochrony obudowy dla IP65 wg PN-79/E-08106

- Sprawdzenie stopnia ochrony przed przedostawaniem się do wnętrza zaworów ciał stałych /pierwsza cyfra charakterystyczna/
Zawory umieszczono w komorze wykonanej wg PN-79/E-08100 rys.1, w której rozpylano przez 8 h talk w ilości 2 kg na 1 m³ objętości komory.

Po próbie nie stwierdzono śladów talku wewnątrz zaworów.

- Sprawdzenie stopnia ochrony przed przedostawaniem się wody do wnętrza zaworów /druga cyfra charakterystyczna/
Zawory oblewano ze wszystkich stron strugą wody wypływającą z dyszy wykonanej zg. z PN-79/E-08106 rys.5 przez 3 minuty.

Po próbie sprawdzono:

- charakterystykę statyczną - wszystkie zawory spełniają wymagania p.3.12 ZN
- wytrzymałość elektryczną izolacji przy zmniejszonym o **20** % napięciu probierczym - we wszystkich zaworach nie stwierdzono przebicia izolacji.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.2.21. Sprawdzenie trwałości

Sprawdzenie wykonano zg. z p. 5.4.21 dla 10⁷ cykli przy ciśnieniu zasilania 0,63 MPa i napięciu znamionowym wg tabeli p. 1.1 niniejszego sprawozdania.

Co 2·10⁶ oraz ^{po} 10⁷ cykli wykonano sprawdzenia:

- a/ szczelności - wszystkie zawory były szczelne
- b/ sterowania ręcznego - wszystkie zawory spełniały wymagania p.3.11 ZN
- c/ charakterystyki statyczne - wszystkie zawory spełniały wymagania p. 3.12 ZN.

W czasie wykonywania badań nie wystąpiła awaria zaworów.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

3. Orzeczenie

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdza się, że małogabarytowe zawory wspomagające elektro-pneumatyczne spełniają wymagania projektu ZN w zakresie badań pełnych z wyjątkiem p.3.7 "Znakowanie" - brak oznaczeń na zaworach.