

442

BE 10

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. inż. ĆE. Trepczyński, K. Majdan,
 tech. H. Michniewicz.

Konsultant

Nr zlecenia
 5930

Badania pełne zaworów typ MZW na
 napięcie 24 V (prąd stały), 24 V i
 220 V (prąd zmienny) wg WOT-1/4513.
 (bez próby trwałości).

Zleceniodawca Centrum Techniki Dźwigowej Sp. z o.o. POLIFT Warszawa

Pracę rozpoczęto dnia 90.08.01

Kierownik CSP

mgr inż. E. Trepczyński

Z-ca Dyrektora
 d/s Autom. i Pom.

doc. dr inż. T. Gałązka

zakończono dnia 90.08.27

Kierownik OBN

dr inż. St. Budzyński

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron	10	Egz. 1	BOINTE
rysunków		Egz. 2	POLIFT
fotografii		Egz. 3	OBN
tabel		Egz. 4	POLIFT
tablic		Egz. 5	
załączników		Egz. 6	

Nr rejestr. 6494

Analiza deskrypcyjowa

uczynca
ZAWORY WSPOMAGAJĄCE ELEKTROPNEUMATYCZNE, BADANIA.

Analiza dokumentacyjna

Praca zawiera opis i wyniki badań pełnych (bez próby trwałości) zaworów MZW wykonanych przez Centrum Techniki Dźwigowej POLIFT wg licencji MERA PIAP.

Tytuły poprzednich sprawozdań

62-332.001.5 Zawory - badania

UKD

PIAP 41/88 10000

1. Wstęp

1.1. Przedmiot i cel badań

Przedmiotem badań były małogabarytowe zawory wspomagające elektro-pneumatyczne typ MZW przeznaczone do sterowania pneumatycznymi zaworami rozdzielającymi.

Z partii próbnej zaworów w ilości 60 szt., wykonanej w Centrum Techniki Dźwigowej POLIFT - Zakład Mechaniki Precyzyjnej w Żyrardowie, wybrane losowo do badań w PIAP po 6 sztuk niżej podanych typów zaworów:

- MZW - 24 V=
- MZW - 24 V/50 Hz
- MZW - 220 V/50 Hz

po 3 sztuki każdego typu przeznaczone do badań pełnych (bez badań trwałości) i po 3 sztuki do badań trwałości.

Celem badań było sprawdzenie parametrów w/w zaworów z wymaganiami Warunków Odbioru Technicznego nr WOT-1/4513.

1.2. Dokumenty będące podstawą badań

- Warunki Odbioru Technicznego nr WOT-1/4513
- Dokumentacja techniczna zaworów nr 4513
- Świadectwo Kontroli Jakości producenta.

1.3. Aparatura użyta do badań

- stanowisko kontrolno-pomiarowe do sprawdzania szczelności, charakterystyki i nominalnego strumienia przepływu
- megomierz 500 V= do spr. rezystancji
- transformator probierczy TP5S o mocy 500 VA
- komora klimatyczna KTK-800
- wstrząsarka wibracyjna TIRA VIB 5142
- wstrząsarka udarowa SPS-80
- komora bryzgoszczelności
- komory pyłoszczelności
- miernik poziomu hałasu typ 2204 f-my Bruel-Kjaer
- stanowisko do spr. trwałości (zestaw aparatury)
- zestaw aparatury do pomiaru czasu zamknięcia i otwarcia.

1.4. Wykaz wykonanych sprawdzeń

W ramach badań pełnych wykonano niżej wymienione sprawdzenia:

- oględziny
- spr. wymiarów głównych
- spr. materiałów
- spr. rezystancji izolacji
- spr. wytrzymałości elektr. izolacji
- spr. szczelności
- spr. sterowania ręcznego
- spr. charakterystyki statycznej
- spr. nominalnego strumienia objętości
- spr. poboru mocy
- spr. czasów otwarcia i zamknięcia
- 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. stopnia ochrony obudowy.

2. Badania

2.1. Oględziny (wg WOT p. 5.4.1)

Oględzin dokonano bez użycia narzędzi okiem nieuzbrojonym i stwierdzono:

- znakowanie zgodne z PN-84/M-42066; na zaworach umieszczone są napisy:
 - licencja MERA PIAP
 - wytwórca: POLIFT
 - nazwa: zawór MZW
 - wartość napięcia: (w zależności od typu)
 - moc: (w zależności od typu)
 - stopień ochrony: IP-65
 - data produkcji:

- wykonanie i stan powierzchni pokryć ochronnych, połączenia części metalowych z tworzywem nie budzą zastrzeżeń
- wykonanie zacisków elektrycznych i otworów przyłączeniowych zgodne z PN-80/M-42020 i dokumentacją konstrukcyjną
- ogólny wygląd zewnętrzny pod względem estetyki nie budzi zastrzeżeń.

W wyniku oględzin stwierdzono spełnienie wymagań WOT p. 3.4; 3.5; 3.6 i 3.7.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.2. Sprawdzenie wymiarów głównych (wg WOT p. 5.4.2)

Wymiary główne są zgodne z dokumentacją konstrukcyjną nr 4513.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.3. Sprawdzenie materiałów (wg WOT p. 5.4.3)

Na podstawie Świadczenia Kontroli Jakości Centrum Techniki Dźwigowej POLIPT stwierdza się, że użyte materiały są zgodne z dokumentacją konstrukcyjną.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.4. Sprawdzenie rezystancji izolacji (wg WOT p. 5.4.4)

Sprawdzenie wykonane używając megomierza indukcyjnego IMI-1 500 V. w stanie zimnym (temp. otoczenia 23°C) oraz w stanie cieplnie ustalonym.

Rezystancja pomierzona między metalową częścią korpusu i zwartymi końcówkami cewki wynosiła dla wszystkich zaworów powyżej 50 MΩ.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.5. Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji (wg WOT p. 5.4.5)

Pomiary wykonano przy użyciu transformatora probierczego TP5S (moc 500 VA) przykładając pomiędzy zwarte końcówki cewki oraz metalową obudowę napięcie probiercze odpowiednio:

- 500 V - dla zaworów MZW-24 V=

MZW-24 V/50 Hz

- 1500 V - dla zaworów MZW 220 V/50 Hz.

We wszystkich przypadkach nie stwierdzono przeskoku iskry i przebicia.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.6. Sprawdzenie szczelności (wg WOT p. 5.4.6)

Próbe szczelności zewnętrznej wykonano doprowadzając do otworu w łączniku sprężone powietrze o wartości 1,0 MPa. Otwór wyjściowy zaworów połączono z manometrem i po uzyskaniu na nim wartości ciśnienia 1,0 MPa odcięto zasilanie. W czasie 1 min nie stwierdzono na manometrze spadku ciśnienia.

Próbe szczelności wewnętrznej wykonano doprowadzając sprężone powietrze o wartości 1,0 MPa, przy elektrycznym sygnale sterującym 0 V i 0,85 Uz. Otwór wyjściowy zaworów połączono z manometrem i po uzyskaniu na nim wartości ciśnienia 1,0 MPa odcięto zasilanie. W czasie 1 min nie stwierdzono na manometrze spadku ciśnienia. Próbe przeprowadzono dla wszystkich napięć na jakie zawory były wykonane.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.7. Sprawdzenie sterowania ręcznego (wg WOT p. 5.4.7)

Próbe wykonano przy ciśnieniu zasilania 0,05 MPa i 1,0 MPa.

We wszystkich zaworach po przełączeniu ręcznym zaworu na wyjściu pojawiał się sygnał równy ciśnieniu zasilania lub po powrocie przełącznika do stanu początkowego sygnał wyjściowy równy był zero. Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.8. Sprawdzenie charakterystyki statycznej (wg WOT p. 5.4.8)

Próbe wykonano dla ciśnienia zasilania 0 MPa; 0,63 MPa oraz 1,0 MPa i napięć 0,85 Uz oraz 1,0 Uz przesterowując zawory 10-krotnie.

Wyniki podano poniżej:

Typ i nr zaworu	Uz	Pz	Py
	V	MPa	MPa
MZW 24 V= 10, 16, 18 MZW 24 V/50 Hz 1, 6, 16 MZW 220 V/50 Hz 3, 4, 11	20,4 V=	0	0
	20,4 V~	0,63	0,63
	187 V~	1,0	1,0
	24 V=	0	0
	24 V~	0,63	0,63
	220 V~	1,0	1,0
0		0	0
		0,63	0
		1,0	0

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.9. Sprawdzenie nominalnego strumienia objętości (wg WOT p. 5.4.9)
Próbie wykonano dla ciśnienia zasilania 0,63 MPa i spadku ciśnienia na badanym zaworze 0,1 MPa oraz napięcia cewki 0 V i 0,85 Uz.
Dla napięcia cewki 0 V przy przepływie z końcówki 2 do atmosfery uzyskano wyniki:

- dla zaworów MZW 24 V= nominalny strumień objętości równy był 3800 Nl/h
- dla zaworów MZW 24 V/50 Hz nominalny strumień objętości równy był 3800 Nl/h
- dla zaworów MZW 220 V/50 Hz nominalny strumień objętości równy był 3800 Nl/h

Dla napięcia cewki (przy przepływie z przyłączki 1 do 2) 0,85 Uz uzyskano wyniki:

- dla zaworów MZW 24 V= nominalny strumień objętości równy był 1700 Nl/h
- dla zaworów MZW 24 V/50 Hz nominalny strumień objętości równy był 1700 Nl/h
- dla zaworów MZW 220 V/50 Hz nominalny strumień objętości równy był 1700 Nl/h (przy wymaganiu powyżej 1000 Nl/h).

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.10. Sprawdzenie poboru mocy (wg WOT p. 5.4.10)

Próbie wykonano dla ciśnienia zasilania 0,63 MPa przy napięciu nominalnym cewek zaworów

- dla zaworów MZW 24 V= max pobór prądu równy był 0,125 A, stąd pobór mocy 3,0 W (wymaganie max 3,5 W)
- dla zaworów MZW 24 V/50 Hz max pobór prądu równy był 0,12 A, stąd pobór mocy 3,0 VA (wymaganie max 4,0 VA)
- dla zaworów MZW 220 V/50 Hz max pobór prądu równy był 0,0165 A, stąd pobór mocy 3,63 VA (wymaganie max 4,0 VA)

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.11. Sprawdzenie czasów otwarcia i zamknięcia zaworu (wg WTO p. 5.4.11)

Próbie wykonano przy ciśnieniu zasilania 0,63 MPa określając czas od momentu włączenia zasilania na cewkę zaworu do momentu uzyskania na wyjściu zaworu połowy wartości sygnału wyjściowego (zasilania) - czas otwarcia (T_0) oraz czas od momentu wyłączenia zasilania na cewce zaworu do momentu uzyskania na wyjściu zaworu połowy

wartości sygnału wyjściowego - czas zamknięcia (Tz).

Uzyskano wyniki:

Typ i numer zaworu	To	Tz
	(ms)	
MZW 24 V=	10	15
	16	20
	18	15
MZW 24 V/50Hz	1	15
	6	15
	16	15
MZW 220V/50Hz	3	15
	4	15
	11	15

wymagany $T_o \leq 30$ ms; $T_z \leq 25$ ms

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.12. Sprawdzenie względnego czasu sterowania (wg WTO p. 5.4.12)

W zaworach bez obciążenia ciśnienia pomierzono rezystancję cewki, pod napięciem równym $1,1 U_z$, w stanie zimnym oraz w stanie ustalonym cieplnie.

Następnie z zależności

$$\Delta T = \frac{R_t - R_z}{R_z} (235 + T_z)$$

obliczono przyrost temperatury uzwojenia cewki.

Uzyskano wyniki:

Typ i numer zaworu	Rezystancja uzw. w stanie		Przyrost temperatury ΔT	Temperatura otocz. T_z
	zimnym R_z	nagrzany R_t		
MZW 24 V=	10	217,0 Ω	51	23
	16	229,4 Ω		
	18	227,1		
MZW 24 V/50Hz	1	61,9 Ω	25,5	
	6	60,9 Ω		
	16	57,6		
MZW 220V/50Hz	3	4,89 $k\Omega$	35	
	4	5,12 $k\Omega$		
	11	4,90		

wymaganie $\Delta T \max 75^\circ C$

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.13. Sprawdzenie poziomu hałasu (wg WOT p. 5.4.13 i PN-81/E-04257)
Próbe wykonano dla zaworów zasilanych ciśnieniem 0,63 MPa obciążając wyjście objętością 20 cm³ i napięciu znamionowym zmienianym z częstotliwością 1 Hz. Pomiar wykonano z odległości 1 m czujnikiem typ 2204 f-my Bruel-Kjaer.

Uzyskano wyniki:

Typ i numer zaworu	dBa
MZW 24 V=	
10	59
16	60
18	59
MZW 24 V/50 Hz	
4	64
6	63
16	64
MZW 220V/50Hz	
3	63
4	65
11	62

wymaganie max 80 dBa

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.14. Sprawdzenie wytrzymałości na przeciążenie (wg WOT p.5.4.14)
Próbe wykonano doprowadzając sprężone powietrze o ciśnieniu 1,5 MPa do przyłączki wyjściowej oraz przyłączy w łączniku i korpusie zaworu. Po próbie sprawdzono:

- szczelność jak w p. 2.6 n/sprawozdania - zawory były szczelne
- sterowanie ręczne jak w p. 2.7 n/spr. - spełnione wymag. p. 3.11 WOT
- charakterystykę jak w p. 2.8 n/spr. - spełnione wymag. p. 3.12 WOT
- nominalny strumień objętości jak w p.2.9 n/spr. - spełnione wymag. p. 3.13 WOT

Podczas próby nie nastąpiło uszkodzenie zaworów.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.15. Sprawdzenie odporności i wytrzymałości na drgania sinusoidalne (wg p. 5.4.15 WOT)

Zawory zamocowane sztywno do stołu wstrząsarki wibracyjnej poddano drganiom o parametrach: częstotliwość 10 + 55 Hz
amplituda 0,35 mm

Podczas występowania narażenia sprawdzano:

- charakterystykę jak w p. 2.8 n/spr. - spełnione są wymag. p. 3.12 WOT

Jednocześnie stwierdzono, że podczas próby odporności na drgania przy ciśnieniu zasilania 0,63 MPa nie występował na wyjściu zaworów sygnał wyjściowy przy zasilaniu cewki napięciem równym 0 V, a przy napięciu równym 0,85 Uzn na wyjściu zaworu był sygnał równy 0,63 MPa. Następnie odłączono ciśnienie zasilania i napięcie podawane na cewkę i poddano zawór drganiom o parametrach jak wyżej zmieniając 20-to krotnie w sposób płynny częstotliwość od 10 do 55 Hz.

Po próbie sprawdzono:

- szczelność jak w p. 2.6 n/spr. - zawory były szczelne
- sterowanie ręczne jak w p. 2.7 n/spr. - spełnione są wymag. p. 3.11 WOT
- charakterystykę jak w p. 2.8 n/spr. - spełnione są wymag. p. 3.12 WOT.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.16. Sprawdzenie wytrzymałości na udary mechaniczne (wg p.5.4.16 WOT)

Zawory w zastępczym opakowaniu transportowym zamocowane sztywno do stołu wstrząsarki udarowej poddano udom o przyspieszeniu 10 g i po 1000 udom dla trzech wzajemnie prostopadłych położeń zaworów. Po próbie nie stwierdzono uszkodzeń mechanicznych i sprawdzono:

- szczelność jak w p. 2.6 n/spr. - spełnione są wymag. p.3.11 WOT
- charakterystykę jak w p.2.8n/spr. - spełnione są wymag. p.3.12 WOT

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.17. Sprawdzenie odporności i wytrzymałości na suche gorąco (wg p. 5.4.17 WOT)

Zawory przygotowane do pracy umieszczono w komorze klimatycznej, w której wytworzono temperaturę +55°C. Po przetrzymaniu zaworów w tej temperaturze przez 1 godz. sprawdzono w tych warunkach:

- charakterystykę jak w p. 2.8 n/spr. - spełnione są wymag. p. 3.12 WOT

Następnie odłączono sprężone powietrze i zasilanie elektryczne cewki podwyższono temperaturę w komorze do +70°C i przetrzymano w niej zawory przez 8 godz.

Po próbie i reklimatyzacji sprawdzono:

- szczelność jak w p. 2.6 n/spr. - zawory były szczelne

- sterowanie ręczne jak w p. 2.7 n/spr. - spełnione były wymag. p. 3.11 WOT
- charakterystykę jak w p. 2.8 n/spr. - spełnione są wymag. p. 3.12 WOT

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.18. Sprawdzenie wytrzymałości na wilgotne gorąco stałe
(wg p. 5.4.18 WOT)

Zawory przygotowane do pracy umieszczono w komorze klimatycznej, w której wytworzono temperaturę $+40^{\circ}\text{C}$ i wilgotność wzgl. 93 %. Warunki te utrzymano przez 4 doby, po każdej dobie sprawdzano charakterystykę jak w p. 2.8 n/spr. Wyniki wszystkich sprawdzeń były pozytywne.

Po próbie i reklimatyzacji sprawdzono:

- szczelność jak w p. 2.6 n/spr. - zawory były szczelne
- sterowanie ręczne jak w p. 2.7 n/spr. - spełnione są wymag. p. 3.1 WOT
- charakterystykę jak w p. 2.8 n/spr. - spełnione są wymag. p. 3.12 WOT

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.19. Sprawdzenie odporności i wytrzymałości na zimno
(wg p. 5.4.19 WOT)

Zawory przygotowane do pracy umieszczono w komorze klimatycznej, w której wytworzono temp. -10°C . Po przetrzymaniu zaworów w tej temperaturze przez okres 1 godz. w warunkach tych sprawdzono:
- charakterystykę jak w p. 2.8 n/spr. - spełnione są wymag. p. 3.12 WOT. Następnie po odłączeniu sprężonego powietrza i zasilania elektrycznego temperaturę obniżono do -25°C i przetrzymano w niej zawory przez 16 godz.

Po próbie i reklimatyzacji sprawdzono:

- szczelność jak w p. 2.6 n/spr. - zawory były szczelne
- sterowanie ręczne jak w p. 2.7 n/spr. - spełnione były wymag. p. 3.11 WOT
- charakterystykę jak w p. 2.8 n/spr. - spełnione były wymag. p. 3.12 WOT

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.20. Sprawdzenie stopnia ochrony obudowy (wg p. 5.4.20 WOT)
i PN-79/E-08106)

Badania przeprowadzono dla IP-65.

Zawory umieszczono w komorze do badań pyłoszczelności wykonanej zg. z PN-79/E-08106, w której przez 8 h rozpylano talk (2 kg talku na 1 m³ objętości komory).

Po próbie sprawdzono wytrzymałość elektryczną cewki jak w p. 2.5 n/spr. przy obniżonym o 25 % napięciu probierczym - nie stwierdzono przebicia izolacji.

Następnie zawory oczyszczono i poddano przez okres 10 min działaniu strumienia wody wypływającego z dyszy wykonanej zg. z PN-79/E-08106 zachowując warunki próby zg. z PN-79/E08106 p. 4.3 dla stopnia ochrony oznaczonego cyfrą 5.

Po próbie sprawdzono wytrzymałość elektryczną izolacji cewki jak w p. 2.5 n/spr. przy obniżonym o 25 % napięciu probierczym - nie stwierdzono przebicia izolacji.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

3. Orzeczenie

Wyniki prób ujętych w niniejszym sprawozdaniu wszystkich typów zaworów są pozytywne.

Badania wykonano w zakresie badań pełnych (bez próby trwałości) zgodnie z Warunkami Odbioru Technicznego nr 1/4513.

Uwaga: Wyniki badań trwałości wg p. 5.4.21 w/w WOT będą zawarte w oddzielnym sprawozdaniu.