

440 BE10
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. K.Majdan, inż. K.Wojda,
tech.tech. H.Michniewicz, J.Antczak

Konsultant mgr inż. A.Badowski

Nr zlecenia
6266

Badania pełne elementów MZWP-2,
MZWP-3.1, MZWP-3.2 wg normy
"Przetworniki elektropneumatyczne"
nr ZN-91/MERA-018/269.

Zleceniodawca WZ

Pracę rozpoczęto dnia 91.01.07

zakończono dnia 91.04.15

Z-ca Dyrektora
d/s Bad.-Rozwojowych

Kierownik OBN

dr inż. J.Jabikowski

mgr inż. K.Majdan

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron 13

Egz. 1 BOINTE

rysunków

Egz. 2 WZ

fotografii

Egz. 3 OBN

tabel

Egz. 4 WZ

tablic

Egz. 5

załączników

Egz. 6

Nr rejestr. 6615

Analiza deskryptorowa

PRZETWORNIKI ELEKTROPNEUMATYCZNE + BADANIA

Analiza dokumentacyjna

Praca zawiera opis i wyniki badań pełnych przetworników typu MZWP-2, MZWP-3.1 i MZWP-3.2 produkcji ZPDIM PIAP.

Tytuły poprzednich sprawozdań

Małogabarytowe zawory wspomagające elektropneumatyczne przeznaczone do sterowania zaworami rozdzielczymi. et.1. Badania prototypów.

- nr rej. 5722

Badania pełne zaworów MZW-24 V/50 Hz, MZW-220 V/ 50 Hz, MZW-24 V=

- nr rej. 6462

1. Wstęp

1.1. Przedmiot i cel badań

przedmiotem badań były przetworniki elektropneumatyczne typ MZWP-2, MZWP-3.1 i MZWP-3.2, przeznaczone do budowy elektropneumatycznych układów sterowania.

Przetworniki wyprodukowano w Zakładzie Produkcji Doświadczalnej i Małoseryjnej PIAP.

Do badań wybrano po 3 szt. przetworników:

MZWP-2 nr nr 1, 2, 3

MZWP-3.1 nr nr 1, 2, 3

MZWP-3.2 nr nr 1, 2, 3

Celem badań było sprawdzenie zgodności parametrów w/w przetworników z wymaganiami Normy Zakładowej ZN-91/MERA-018/269.

1.2. Dokumenty stanowiące podstawę badań

- Norma Zakładowa "Przetworniki elektropneumatyczne MZWP-2, MZWP-3.1 MZWP-3.2; MZWP-4" nr ZN-91/MERA-018/269
- Świadectwo Kontroli Jakości DW nr nr 107/91, 108/91, 109/91
- Norma PN-80/M-42020
- Norma PN-84/M-42066
- Norma PN-84/T-06500.05

1.3. Aparatura użyta do badań

- stanowisko kontrolno-pomiarowe do spr. szczelności, charakterystyki statycznej i nominalnego strumienia przepływu
- megaomierz 500 V=
- próbnik przebicia TP5s
- komora klimatyczna KTK-800
- wstrząsarka wibracyjna PIRA VIB 5142
- wstrząsarka udarowa SPS-80
- stanowisko do spr. trwałości
- miernik poziomu hałasu typ 2204 f-my Bruel-Kjaer.

1.4. Wykaz wykonanych sprawdzeń

- oględziny
- spr. wymiarów głównych
- spr. materiałów
- spr. rezystancji
- spr. wytrzymałości elektrycznej izolacji
- spr. szczelności
- spr. sterowania ręcznego
- spr. charakterystyki statycznej
- spr. nominalnego strumienia objętości
- spr. poboru mocy
- spr. górnej granicznej częstotliwości przenoszenia
- spr. względnego czasu sterowania
- spr. poziomemu hałasowi
- 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
- spr. trwałości.

2. Badania

2.1. Oględziny (wg p. 5.4.1 ZN)

Oględzin dokonano okiem nieuzbrojonym i stwierdzono:

- znakowanie - zgodne z PN-84/M-42066; na przetwornikach umieszczone są napisy: POLIFT

zawór MZW 220V/50 Hz

4 VA

0-1 MPa tw 100 % IP65 Data produkcji -
schemat zaworu

Po przeciwnej stronie przetwornika:

MERA PIAP

MZWP-3.1

220 V/50 Hz

4 VA

Pow.max 0,8 MPa; Tw100 % IP 65; Data prod. 9/90.

- 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.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

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

Wymiary główne są zgodne z dokumentacją konstrukcyjną dla MZWP-2, nr 4815; MZWP-3.1 nr 4816; MZWP-3.2 nr 4817.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.3. Sprawdzenie materiałów

Na podstawie świadectwa Kontroli Jakości DW nr nr 107/91, 108/91, 109/91 stwierdza się, że użyte materiały są zgodne z dokumentacją techniczną nr nr 4815, 4816, 4817.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

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

Sprawdzenie wykonano przy użyciu megaomierza induktorowego LMI-1 o napięciu 500 V. Pomiaru wykonano w stanie zimnym oraz w stanie cieplnie ustalonym.

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

Wynik sprawdzenia pozytywny.

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

Sprawdzenie wykonano zg. z PN-84/T-06500.05 przykładając napięcie 1500 V na okres 1 min między metalową część obudowy a zwarte końcówki cewki. Podczas próby w żadnym przetworniku nie wystąpiło przebicie izolacji.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.6. Sprawdzenie szczelności (wg p.5.4.6 ZN)

Sprawdzenie wykonano doprowadzając sprężone powietrze o ciśnieniu 0,25 MPa i 0,8 MPa do przetworników przy sygnale sterującym równym 0 i 187 V.

Podczas próby szczelności przy ciśnieniu 0,8 MPa i $U_z = 0$ V oraz $U_z = 187$ V stwierdzono nieszczelności na płytce łączeniowej (pojedyncze bąbelki powietrza) w miejscu połączenia metalowych końcówek z tworzywem (dokumentacja konstr. nr 789-1) wszystkich 3 szt. przetworników typu MZWP-2 oraz w przetwornikach MZWP-3.2 nr 1 i MZWP-3.1 nr 1 i 3.

Płytkę łączeniową, stanowiącą część układu wielofunkcyjnego w badaniach służyła tylko jako element układu pomiarowego i nie była przedmiotem oceny.

Wynik sprawdzenia szczelności pozytywny.

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

Próbie wykonano przy ciśnieniu zasilania 0,25 MPa, 0,63 MPa i 0,8 MPa dla wszystkich typów przetworników.

Przestawiając przełącznik ręcznego sterowania obserwowano wartości ciśnienia czynnika roboczego na przyłączach wyjściowych przekładników. Stwierdzono zgodność z opisem w pkt 3.11 ZN.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

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

Sprawdzenie charakterystyki statycznej wykonano przy ciśnieniu zasilania 0,25 MPa, 0,63 MPa i 0,8 MPa dla wszystkich typów przetworników, wykonując co najmniej po 5 cykli przesterowań dla każdej wartości ciśnienia zasilania oraz dla wart. napięcia sygnału sterującego $U_s = 0$ V i $U_s = 0,85$ $U_z = 187$ V.

Wyniki sprawdzeń były zgodne z tablicą 3 ZN.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.9. Sprawdzenie nominalnego strumienia objętości (wg p. 5.4.9 ZN)

Próbie wykonano dla ciśnienia zasilania nominalnego 0,63 MPa i spadku ciśnienia na badanym przetworniku 0,1 MPa oraz przy napięciach sterujących $U_s = 0$ V i $U_s = 0,85$ U_z .

Dla wszystkich badanych przetworników nominalny strumień objętości był większy od 5000 Nl/h - przy wymaganym 4000 Nl/h.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

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

Próbie wykonano dla ciśnienia zasilania 0,63 MPa i znamionowej wartości U sterowania.

Pobór mocy wynosił:

przetworniki typu MZWP-2:

nr 1	$I = 0,017 \text{ A}$	$P = 3,74 \text{ VA}$
nr 2	$I = 0,016 \text{ A}$	$P = 3,52 \text{ VA}$
nr 3	$I = 0,016 \text{ A}$	$P = 3,52 \text{ VA}$

przetworniki typu MZWP-3.1:

nr 1	$I = 0,015 \text{ A}$	$P = 3,3 \text{ VA}$
nr 2	$I = 0,015 \text{ A}$	$P = 3,3 \text{ VA}$
nr 3	$I = 0,014 \text{ A}$	$P = 3,08 \text{ VA}$

przetworniki typu MZWP-3.2:

nr 1	$I = 0,015 \text{ A}$	$P = 3,3 \text{ VA}$
nr 2	$I = 0,016 \text{ A}$	$P = 3,52 \text{ VA}$
nr 3	$I = 0,014 \text{ A}$	$P = 3,08 \text{ VA}$

Wymagany pobór mocy nie powinien być wyższy niż 4 VA.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.11. Sprawdzenie górnej granicznej częstotliwości przenoszenia (wg p. 5.4.11 ZN)

Sprawdzenie wykonano przy ciśnieniu zasilania o wartości nominalnej 0,63 MPa mierząc maksymalną częstotliwość sygnału sterującego o wypełnieniu 50 %, przy której sygnały wyjściowe osiągały wartości:

sygnał "1" - 0,63 + 0,504 MPa

sygnał "0" - 0 + 0,126 MPa.

Pomierzone wartości górnej granicznej częstotliwości wynosiły:

dla przetworników typ:	MZWP-2	MZWP-3.1	MZWP-3.2
nr 1	$f = 11 \text{ Hz}$	$f = 10 \text{ Hz}$	$f = 10 \text{ Hz}$
nr 2	$f = 11 \text{ Hz}$	$f = 9 \text{ Hz}$	$f = 9 \text{ Hz}$
nr 3	$f = 11 \text{ Hz}$	$f = 10 \text{ Hz}$	$f = 10 \text{ Hz}$

Wymagana wartość górnej granicznej częstotliwości przenoszenia zgodnie z p.3.15 ZN wynosi dla MZWP-2 $f = 8 \text{ Hz}$, MZWP-3.1 $f = 5 \text{ Hz}$, dla MZWP-3.2 $f = 5 \text{ Hz}$.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

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

Sprawdzenie wykonano przy odciętym dopływie czynnika roboczego, mierząc temperaturę otoczenia T_o i rezystancję uzwojenia cewki elektromagnesu w stanie zimnym R_z , a następnie w stanie nagrzanym R_t po przetrzymaniu przekaźnika pod napięciem równym $1,1 U_z$ do osiągnięcia stanu cieplnego ustalonego. Przyrost temp. uzwojenia określano ze wzoru:

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

gdzie: T - przyrost temp.uzwojenia

R_t - rezystancja uzwojenia w stanie nagrzanym

R_z - " " " " zimnym

T_z - temp.otoczenia, przy której mierzono rezystancję uzwojenia w stanie zimnym

Obliczone wartości względnego czasu sterowania wynosiły:

- dla przetworników typu MZWP-2 $T_o = 16^\circ\text{C}$

nr 1 $R_z = 4202\Omega$ $R_t = 4900\Omega$ $T = 41,6^\circ\text{C}$

nr 2 $R_z = 4568\Omega$ $R_t = 5247\Omega$ $T = 38,7^\circ\text{C}$

nr 3 $R_z = 4572\Omega$ $R_t = 5200\Omega$ $T = 35,8^\circ\text{C}$

- dla przetworników typu MZWP-3.1 $T_o = 21^\circ\text{C}$

nr 1 $R_z = 4411\Omega$ $R_t = 5050\Omega$ $T = 37^\circ\text{C}$

nr 2 $R_z = 4332\Omega$ $R_t = 5000\Omega$ $T = 39,4^\circ\text{C}$

nr 3 $R_z = 4344\Omega$ $R_t = 5030\Omega$ $T = 40,4^\circ\text{C}$

- dla przetworników typu MZWP-3.2 $T_o = 16^\circ\text{C}$

nr 1 $R_z = 4309\Omega$ $R_t = 4900\Omega$ $T = 35,7^\circ\text{C}$

nr 2 $R_z = 4280\Omega$ $R_t = 4830\Omega$ $T = 33,5^\circ\text{C}$

nr 3 $R_z = 4487\Omega$ $R_t = 4970\Omega$ $T = 28^\circ\text{C}$

Zgodnie z p.3.16 ZN wymagany przyrost temperatury uzwojenia cewki elektromagnesu przy 100 % czasie włączenia pod napięciem o wartości $1,1 U_z$ w stanie cieplnie ustalonym nie powinien być wyższy niż 75°C . Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.13. Sprawdzenie poziomu hałasu (wg p.5.4.13 ZN i PN-81/E-04257)

Próby wykonano dla przetworników zasilanych ciśnieniem $0,03 \text{ MPa}$ obciążając wyjście objętością 20 cm^3 i nap.znamionowym o częstotliwości 1 Hz . Pomiar wykonywano z odległości 1 m miernikiem typ 2204

f-my Bruel-Kjaer.

Uzyskano wyniki:

dla przetworników typu MZWP-2

nr 1	poziom hałas wynosił	65 dB
nr 2	"-	67 dB
nr 3	"-	68 dB

dla przetworników typu MZWP-3.1

nr 1	poziom hałas wynosił	74 dB
nr 2	"-	73 dB
nr 3	"-	76 dB

dla przetworników typu MZWP-3.2

nr 1	poziom hałas wynosił	74 dB
nr 2	"-	76 dB
nr 3	"-	73 dB

Wymagany max poziom hałas wg ZN wynosił 80 dB.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.14. Sprawdzenie wytrzymałości na przeciążenie (wg p. 5.4.14 ZN)

Próbie wykonano doprowadzając sprężone powietrze o ciśnieniu 1,2 MPa równocześnie do wszystkich przyłączy na okres 3 min.

Po próbie sprawdzono:

- szczelność jak w p.2.6 n/spr. - wszystkie przetworniki były szczelne poza przetwornikiem MZWP-2 nr 1, w którym zauważono niewielką nieszczelność zewnętrzną, wynikłą z zastosowania niewłaściwej podkładki uszczelniającej zawór z płytką łączeniową i niedokładnego montażu (krzywo wtłoczona w korpus wkładka cz.nr4815-16) Obecnie producent stosuje podkładki uszczelniające na całej powierzchni styku zaworu z płytką łączeniową, eliminując wystąpienie zewnętrznej nieszczelności wynikającej z ewentualnego niewłaściwego montażu i eliminującą możliwość przekoszenia wkładki przy wtłaczaniu
- sterowanie ręczne - jak w p.2.7 n/spr. - spełnione wymaganie p.3.11 ZN
- charakterystykę statyczną - jak w p.2.8 n/spr. - spełnione wymaganie p. 3.12 ZN
- nominalny strumień objętości - jak w p.2.9 n/spr. - spełnione wymaganie pkt 3.13 ZN.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.15. Sprawdzenie odporności i wytrzymałości na zimno (wg p.5.4.19 ZN oraz PN-84/E-04601 próba Ad)

Badane przetworniki umieszczono w komorze klimatycznej i przetrzymano przez 2 h w temp. -10°C . Następnie wykonano sprawdzenie charakterystyki statycznej wg p.2.8/n.spr. - spełnione wymagania p.3.12 ZN. Próbę wytrzymałości wykonano obniżając temperaturę w komorze do -25°C i przetrzymując badane wyroby w tych warunkach przez 16 h. Po 2-godzinnym okresie reklimatyzacji wykonano następujące sprawdzenia:- spr. szczelności - jak w p.2.6 n/spr. - wszystkie zawory szczelne, za wyjątkiem zaworu MZWP-2 nr 1 gdzie stwierdzono nieszczelność zewnętrzną - niewielką (p. pkt 2.14)
- spr. sterowania ręcznego - jak w p.2.7 n/spr.- spełnione wymagania p.3.11 ZN
- spr. charakterystyki statycznej - jak w p.2.8 n/spr. - spełnione wymagania p.3.12 ZN

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.16. Sprawdzenie odporności i wytrzymałości na suche gorąco (wg p.5.4.17 ZN i PN-84/E-04602 próba Bb)

Przetworniki w stanie gotowości do pracy umieszczono w komorze klimatycznej i przetrzymano przez 2h w temp. $+55^{\circ}\text{C}$. W tej temperaturze sprawdzano charakterystykę statyczną wyrobów zg. z p.2.8 n/spr. - spełnione wymagania p.3.12 ZN.

Następnie odłączono sprężone powietrze i zasilanie cewek, podwyższono temperaturę w komorze do $+70^{\circ}\text{C}$ i przetrzymano w niej przetworniki przez 16 h.

Po próbie i po 2-godzinnym okresie reklimatyzacji sprawdzono:

- szczelność - jak w p.2.6 n/spr. - nieszczelny zewnętrznie przetwornik MZWP-2 nr 1, nieszczelny wewnętrznie MZWP-3.2 nr 2 przy $U_z = 187\text{ V}$ i $P_o = 0,8\text{ MPa}$
- sterowanie ręczne - jak w p.2.7 n/spr. - spełnione wymag. p.3.11 ZN
- charakterystykę statyczną - jak w p.2.8 n/spr. - spełnione wymagania pkt 3.13 ZN.

Wynik sprawdzenia pozytywny dla MZWP-2 i MZWP-3.1,; dla przetworników typ MZWP-3.2 - wynik negatywny.

2.17. Sprawdzenie odporności i wytrzymałości na wilgotne gorąco stałe
(wg p. 5.4.18 ZN oraz PN-84/E-04603 próba Ca)

Badane przetworniki w stanie gotowości do pracy umieszczono na okres 4 dób w komorze klimatycznej, w której wytworzono temp. $+40^{\circ}\text{C}$ i wilgotność 93 %. Po każdej dobie wyroby uruchamiano na okres 1 h i wykonywano sprawdzenie charakterystyki statycznej wg p.2.8 n/spr. Badane przetworniki podczas wszystkich sprawdzeń pracowały poprawnie. Po 4 dobach narażenia wyroby reklimatyzowano przez okres 2 godzin, a następnie wykonano następujące sprawdzenia:

-spr. szczelności - jak w p.2.6 n/spr.

Podczas próby stwierdzono nieszczelność wewnętrzną (ok. 14 l/h) przy $P_0 = 0,8 \text{ MPa}$ i $U_z = 187 \text{ V}$ w przetwornikach nr 2 i 3 typu MZWP-3.2 oraz nieszczelność zewnętrzną w przetworniku nr 1 typu MZWP-2

- spr. sterowania ręcznego - jak w p.2.7 n/spr. - spełnione wymagania p. 3.11 ZN

- spr. charakterystyki statycznej - jak w p.2.8 n/spr. - spełnione wymaganie p. 3.12 ZN

Wynik próby pozytywny dla przetworników typu MZWP-2 i MZWP-3.1, negatywny dla przetworników typu MZWP-3.2.

2.18. Sprawdzenie odporności i wytrzymałości na suche gorąco
(wg p.5.4.17 ZN i PN-84/E-04602 próba 3b) - badania powtórne

W celu ustalenia przyczyn nieszczelności, które wystąpiły w próbach klimatycznych (por. p.2.16 i 2.17) przetworniki MZWP-3.2 o nr 2 i 3 zdemontowano i dokonano oględzin ich elementów konstrukcyjnych. Stwierdzono niewielkie skruszenie uszczelki z przypuszczeniem, że przyczyną tego zjawiska było niesmarowanie powietrza zasilającego mgłą olejową. Sieć zasilająca PIAP ma wyższą od klasy 8 wg PN-80/M-42020 czystość powietrza, w związku z tym w niniejszej oraz pozostałych próbach zastosowano smarowanie badanych przetworników (1 raz na dobę).

Badane przetworniki typu MZWP-3.2 o nr 1, 2, 3 z wymienionymi uszczelkami poddano ponownie próbie odporności i wytrzymałości na suche gorąco stałe. Przetworniki w stanie gotowości do pracy umieszczono w komorze klimatycznej, gdzie wytworzono temp. $+55^{\circ}\text{C}$ na okres 2 h. Po tym czasie sprawdzono ci-kę statyczną wyrobów zg. z p.2.8 n/spr.

AA

i stwierdzono, że spełnione jest wymaganie pkt 3.12 ZN.

Następnie odłączono sprężone powietrze oraz zasilanie cewki i podwyższono temp. w komorze do $+70^{\circ}\text{C}$. Wyroby przetrzymano w warunkach j.w. przez 16 h. Następnie po 2 godzinnej reklimatyzacji wykonano sprawdzenie:

- szczelności - jak w p.2.6 n/spr. - spełnione wymagania p.3.10 ZN
- charakterystyki statycznej - jak w p.2.8 n/spr. - spełnione wymagania p.3.11 ZN
- sterowania ręcznego - jak w p.2.7 n/spr. - spełnione wymagania p. 3.13 ZN

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.19. Sprawdzenie odporności i wytrzymałości na wilgotne gorąco stałe (wg p.5.4.18 ZN oraz PN-84/E-04603 próba CA)-badanie powtórne

Badane przetworniki typu MZTP-3.2 o nr 1, 2, 3 w stanie gotowości do pracy umieszczono na okres 4 dób w komorze klimatycznej, gdzie wytworzono temp. $+40^{\circ}\text{C}$ i wilgotność wzgl. 93 %. Po każdej dobie wyroby uruchamiano na okres 1 h i wykonywano sprawdzenie ch-ki statycznej jak w p.2.8 n/spr. Podczas sprawdzeń po każdej dobie badane przetworniki pracowały poprawnie. Po 4 dobach wyroby reklimatyzowano przez okres 2 h, po czym wykonano następujące sprawdzenia:

- szczelności - jak w p.2.6 n/spr. - spełnione wymagania p.3.10 ZN
- sterowania ręcznego - jak w p.2.7 n/spr. - spełnione wymagania p. 3.11 ZN
- charakterystyki statycznej - jak w p.2.8 n/spr. - spełnione wymagania p.3.12 ZN.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.20. Sprawdzenie odporności i wytrzymałości na drgania sinusoidalne (wg p.5.4.15 ZN oraz PN-86/E-04606/03 próba Fc)

Badane przetworniki zamocowano w sposób sztywny do stołu wstrząsarki wibracyjnej i poddano drganiom o parametrach:

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

Podczas narażenia sprawdzono charakterystykę statyczną wyrobów jak w p.2.8 n/spr. - spełnione wymagania p.3.12 ZN.

Następnie niepracujące przetworniki poddano drganiom o parametrach j.w. w 20-tu cyklach przestrajania częstotliwości od 10 do 55 Hz z prędkością 1 oktawa/min.

Po próbie sprawdzono:

- szczelność - jak w p.2.6 n/spr. - stwierdzono nieszczelność zewnętrzną w przetworniku MZWP-2 nr 1, w pozostałych spełnione wymagania p.3.10 ZN
- sterowanie ręczne - jak w p.2.7 n/spr. - spełnione wymagania p.3.11 ZN
- charakterystykę statyczną - jak w p.2.8 n/spr. - spełnione wymagania p.3.12 ZN.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.21. Sprawdzenie wytrzymałości na udary mechaniczne (wg p.5.4.16 ZN i PN-85/E-04605/02 próba Eb)

Przetworniki w zastępczym opakowaniu transportowym zamocowano sztywno do stołu wstrząsarki udarowej i poddano działaniu po 1000 uderzeń o przyspieszeniu 10 g dla 3 wzajemnie prostopadłych położeń. Po próbie nie stwierdzono uszkodzeń mechanicznych i sprawdzono:

- szczelność - jak w p.2.6/ n.spr. - wynik sprawdzenia pozytywny poza MZWP-2 nr 1 gdzie występuje nieszczelność zewnętrzna
- sterowanie ręczne - jak w p.2.7 n/spr. - spełnione wymagania p. 3.11 ZN
- charakterystykę statyczną - jak w p.2.8 n/spr. - spełnione wymagania p.3.12 ZN.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.22. Sprawdzenie stopnia ochrony obudowy (wg p.5.4.20 ZN oraz PN-79/E-08106 dla stopnia ochrony IP65)

Przetworniki z zaślepienymi otworami doprowadzającymi powietrze umieszczono w komorze pyłoszczelności, w której przez 8 h rozpylano talk.

Po próbie zdemontowano przetworniki stwierdzając metodą oględzin nie przedostanie się talku do ich wnętrza.

Następnie przetworniki poddano przez okres 10 min. oblewaniu strumieniem wody wypływającej z dyszy wykonanej zg. z PN-79/E-08106 p.4.3 dla stopnia ochrony oznaczonego cyfrą 5.

13

Po próbie sprawdzono wytrzymałość elektryczną izolacji przetworników wg p. 5.4.5 ZN - nie stwierdzono przebicia izolacji.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.23. Sprawdzenie trwałości

Badaniom poddano po trzy sztuki przetworników MZWP-2, MZWP-3.1 i MZWP-3.2.

Wszystkie badane przetworniki zasilano powietrzem o ciśnieniu 0,63 MPa i znamionowym napięciem sterującym. Łączna ilość cykli przełączania z częstotliwością 5 Hz wynosiła 10^7 .

W czasie próby każdorazowo po przepracowaniu 2×10^6 cykli przeprowadzono następujące sprawdzenia:

- sterowania ręcznego - jak w p.2.7 n/spr.
- charakterystyki statycznej - jak w p.2.8 n/spr.

Po przepracowaniu 2500000 cykli w zaworach typ MZWP-3.2 o nr 1 i 2 popeękały sprężyny.

Zleceńodawca dostarczył do badań nowe sprężyny wykonane przez Warsztat Ślusarski Stefana Malesy, które zamontowano do trzech sztuk przetworników MZWP-3.2.

Próba trwałości na tych przetwornikach została powtórzona.

W czasie próby każdorazowo po przepracowaniu 2×10^6 cykli przeprowadzono sprawdzenia jak wyżej z wynikami pozytywnymi.

Po zakończeniu próby trwałości (10^7 przełączeń) wykonano następujące sprawdzenia:

- szczelności - jak w p.2.6 n/spr.

W przetworniku MZWP-2 nr 3 przy $U_s = 0$ i $P = 0,25$ MPa i $P = 0,8$ MPa nieszczelność wynosiła 12 l/h, a w przetworniku MZWP-3.1 nr 2 przy $U = 187$ V i $P = 0,25$ MPa oraz $P = 0,8$ MPa - nieszczelność wynosiła 15 l/h. Pozostałe przetworniki były szczelne.

Ponieważ wymaganie p.3.10 ZN dopuszcza dla w/w typów przetworników nieszczelność równą 20 l/h- wynik próby uznaje się za pozytywny.

- sterowania ręcznego - jak w p.2.7 n/spr. - spełnione wymagania p.3.11 ZN
- charakterystyki statycznej - jak w p.2.8 n/spr. - spełnione wymagania p.3.12 ZN.

W trakcie całej próby trwałości nie wystąpiły nieprawidłowości w działaniu przetworników.

Końcowy wynik próby trwałości dla wszystkich badanych przetworników - pozytywny.

14

3. Orzeczenie

Na podstawie wyników badań pełnych przetworników typ MZWP-2, MZWP-3.1 i MZWP-3.2 stwierdza się, że w/w wyroby spełniają wymagania NZ "Przetworniki elektropneumatyczne MZWP-2, MZWP-3.1, MZWP-3.2, MZWP-4. . . .".

Ogólny wynik badań pełnych jest pozytywny i może być podstawą do produkcji seryjnej i eksploatacji zaworów typu MZWP-2, MZWP-3.1 i MZWP-3.2 w okresie ważności badań zg. z PN-80/M-42020 p.4.1.1.