

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

BE 10

Główny wykonawca

Wykonawcy mgr inż. E. Trepczyński, inż. K. Wojda, tech. S. Lenart.

HHO


Konsultant

Nr zlecenia
3491

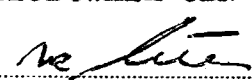
Badania pełne zmodernizowanych
cewek PPE wg ZN-79/Mera-018/201.

Zleceniodawca Dział Produkcji MERA PIAP

Pracę rozpoczęto dnia 88.07.01
Kierownik CSP


mgr inż. E. Trepczyński

zakończono dnia 88.08.10
Kierownik OBN


dr inż. St. Budzyński

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron 6

Egz. 1 BOINTE

rysunków

Egz. 2 WP

fotografii

Egz. 3 OBN

tabel 5

Egz. 4 WP

tablic

Egz. 5

załączników

Egz. 6

Nr rejestr. 6102

**Analiza deskryptorowa WYSOKOCIŚNIENIOWE ELEMENTY ELEKTROPNEUMATYCZNE +
BADANIA**

Analiza dokumentacyjna

Sprawozdanie zawiera wyniki badań zmodernizowanych cewek zaworów elektropneumatycznych.

Tytuły poprzednich sprawozdań

nie ma

681.523.5 Autocimnetyczne systemy
 sterowania pneumatycznego
62-34/-38 Mapa, rozrysunki

UKD

PIAF-252/33-6000

2

1. Wstęp

1.1. Przedmiot i cel badań

Przedmiotem badań były 3 szt. prototypów cewek PPE mających zastosowanie do przetworników elektropneumatycznych typ WPEp.

W cewkach osłony uzwojenia wykonane zostały z blachy armko o grubości 1 mm nie wyżarzanej.

Powyższe osłony uzwojenia zastąpiły osłony toczone z prętów armko wyżarzane po obróbce mechanicznej w celu eliminacji magnetyzmu.

Prototypy cewek wykonano w PIAP/DW.

Celem badań było sprawdzenia parametrów w/w cewek z wymaganiami ZN-79/MERA-018/201 zgodnie z korespondentką nr WZ/1079/88.

1.2. Dokumenty stanowiące podstawę badań

- korespondentka WZ/1079/88 z dn. 88.05.11
- NZ-79/MERA-018/201.

1.3. Zakres badań

- oględziny
- spr. wymiarów
- spr. rezystancji izolacji
- spr. wytrzymałości elektrycznej izolacji
- spr. poboru mocy
- spr. górnej granicznej częstotliwości przenoszenia.
- spr. nagrzewania się elektromagnesu
- spr. odporności i wytrzymałości na suche gorąco
- spr. odporności i wytrzymałości na wilgotne gorąco stałe
- spr. odporności i wytrzymałości na zimno
- spr. odporności i wytrzymałości na wibracje
- spr. stopnia ochrony obudowy.

1.4. Aparatura użyta do badań

- zasilacz tranzystorowy typ ZTR-1/71 nr PN 7510
- miernik uniwersalny UM-3 nr PN-5244

- megaomierz IMI-1 nr 101110
- próbnik przebicia typ TP5-S nr PN-6418
- generator częstotliwości PW12 PN9035
- omierz cyfrowy typ V533 nr PN-8780
- wstrząsarka wibracyjna ST5000
- autotransformator typ AL2500 nr PN-6596
- komora klimatyczna f-my FEUTRON
- komora pyłoszczelności.

2. Wyniki badań

2.1. Oględziny zewnętrzne, sprawdzenie wymiarów

Podczas sprawdzania stwierdzono, że wygląd zewnętrzny nie budzi zastrzeżeń, a zaciski i złącza cewek odpowiadają ZN.

Wymiary cewki zg. z dokumentacją.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.2. Sprawdzenie rezystancji izolacji

Sprawdzenie wykonano zg. z p. 4.3.4 ZN przy użyciu megaomierza indukcyjnego przykładając napięcie 500 V pomiędzy zwarte zaciski cewek a obudowę elektrozaworu.

Dla wszystkich trzech cewek rezystancja była większa od 50 MΩ.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.3. Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji

Sprawdzenie wykonano zg. z p. 4.3.5 ZN przykładając napięcie 500 V dla cewki nr 1 i 1500 V dla cewek 2 i 3 pomiędzy punkty jak w p.2.2 n/sprawozdania. Podczas próby nie stwierdzono przebicia izolacji.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.4. Sprawdzenie poboru mocy

Sprawdzenie wykonano zg. z p. 4.3.10 ZN. Do przetworników WPEp-2 z zamontowanymi badanymi cewkami podano powietrze o ciśnieniu 0,65MPa i pomierzono pobór mocy cewek.

Pomiędzy pobór mocy:

dla cewki nr 1 $P = U \cdot I = 24 \text{ V} \times 0,34 \text{ A} = 8,16 \text{ W}$

dla cewki nr 2 $P = U \cdot I = 220 \text{ V} \times 0,045 \text{ A} = 9,9 \text{ VA}$

dla cewki nr 3 $P = U \cdot I = 220 \text{ V} \times 0,040 \text{ A} = 8,8 \text{ VA}$

Według wymagań ZN pobór mocy dla cewki nr 1 nie powinien być $> 12 \text{ W}$
a dla cewek 2 i 3 nie powinien być $> 15 \text{ VA}$.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.5. Sprawdzenie górnej granicznej częstotliwości przenoszenia

Badania przeprowadzono zg. z p. 4.3.11 ZN. Do przetworników WPEp-2 z zamontowanymi badanymi cewkami podano powietrze o ciśnieniu $0,63 \text{ MPa}$, a do cewek elektryczny sygnał sterujący o napięciu $20,4 \text{ V}$ (cewka 1) oraz 187 V (cewki 2 i 3) w postaci impulsów zmienianych od 0 Hz do częstotliwości, przy której pneumatyczny sygnał wyjściowy z przetwornika osiągnął wartości $0,504 \text{ MPa}$ i $0,126 \text{ MPa}$ (częstotliwość graniczna).

Dla wszystkich trzech cewek (z zaworami) graniczna częstotliwość przenoszenia była równa $7,5 \text{ Hz}$.

Biorąc pod uwagę, że graniczna częstotliwość przenoszenia zależy w głównej mierze od zaworu, wynik sprawdzenia badanej cewki można uznać za pozytywny.

2.6. Sprawdzenie nagrzewania się elektromagnesu

Sprawdzenie przeprowadzono zg. z p. 4.3.12 ZN mierząc wartość rezystancji uzwojenia cewek w stanie zimnym i nagrzanym za pomocą omomierza cyfrowego. Do badań cewki zamontowano do przetworników WPEp-2, które zasilano powietrzem o ciśnieniu $0,65 \text{ MPa}$.

Stopień nagrzewania się cewki - przyrost temperatury określano ze wzoru:

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

gdzie: R_z - rezystancja cewki w stanie zimnym

R_t - rezystancja cewki w stanie nagrzanym

T_z - temp. otoczenia

Wyniki pomiarów podano w tabeli 1.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.7. Sprawdzenie odporności i wytrzymałości na suche gorąco

Sprawdzenie przeprowadzono zg. z p. 4.3.16 ZN. Badane cewki w układzie jak w próbie p.2.6 n/sprawozdania umieszczono w komorze klimatycznej typu FEUTRON, gdzie wytworzono temp. $+55^{\circ}\text{C}$ i wilgotność 5 %. Po 2 godz. kondycjonowania w tej temperaturze pomierzono rezystancję cewek w stanie zimnym, a następnie włączono zasilanie cewek i po 2 godz. pomierzono rezystancję uzwojenia w stanie nagrzanym. Następnie wyłączono zasilanie cewek i przetrzymano wyroby w temp. $+55^{\circ}\text{C}$ przez okres 6 godz.

Po 2 godz. reklimatyzacji w warunkach normalnych pomierzono rezystancję cewek w stanie zimnym i nagrzanym.

Wyniki pomiarów podano w tabeli nr 2.

Przyrost temperatury uzwojenia cewek w próbie odporności i wytrzymałości nie przekraczał wymagań ZN.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.8. Sprawdzenie odporności i wytrzymałości na wilgotne gorąco stałe

Sprawdzenie wykonano zg. z p. 4.3.17 ZN. Badane cewki w układzie jak w próbie p.2.6 n/sprawozdania umieszczono w komorze klimatycznej typu FEUTRON, gdzie wytworzono temp. $+40^{\circ}\text{C}$ i wilgotność 95 % na okres 4 dób. W ostatniej godzinie każdej doby mierzono rezystancję cewek w stanie zimnym i w stanie nagrzanym. Po czterech dobach wyroby reklimatyzowano przez 2 godz. w warunkach normalnych i pomierzono rezystancję w stanie zimnym i nagrzanym.

Wyniki pomiarów podano w tabeli nr 3.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.9. Sprawdzenie odporności i wytrzymałości na zimno

Sprawdzenie wykonano zg. z p. 4.3.18 ZN. Badane cewki w układzie jak w p. 2.6 n/sprawozdania poddano działaniu temp. -25°C . Po 2 godz. kondycjonowania w tej temperaturze pomierzono rezystancję izolacji w stanie zimnym i nagrzanym. Następnie wyłączono zasilanie cewek i przetrzymano wyroby w temperaturze -25°C przez okres 6 godz.

Po 2 godz. reklimatyzacji w warunkach normalnych wykonano sprawdzenie rezystancji ~~izolacji~~ uzwojenia cewek w stanie zimnym i nagrzanym.

Wyniki pomiarów podano w tabeli nr 4.

Przyrost temperatury uzwojenia cewki w próbie odporności i wytrzymałości nie przekraczał wymagań ZN.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.10. Sprawdzenie odporności i wytrzymałości na wibracje

Badane cewki zamocowano w sposób sztywny do stołu wstrząsarki wibracyjnej typu ST5000 i poddano działaniu wibracji o częstotliwości od 10 do 55 Hz i amplitudzie 0,35 mm przez okres 6 godz. w dwóch wzajemnie prostopadłych położeniach.

Podczas trwania wibracji sprawdzano działanie wyrobów poprzez kilkukrotne włączanie i wyłączanie zasilania cewek, stwierdzając zadziałanie elektromagnesu.

Następnie po 6 godz. próbie wytrzymałości sprawdzono nagrzewanie się uzwojenia cewek w stanie zimnym i nagrzanym. Wyniki pomiarów podano w tabeli nr 5.

Przyrost temperatury uzwojenia cewki w próbie wytrzymałości nie przekroczył wymagań ZN.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.11. Sprawdzenie stopnia ochrony osłony IP65

Sprawdzenie wykonano zg. z p. 4.3.19 ZN. Badane cewki wmontowane w przetwornik elektropneumatyczny WPEp-2 umieszczono w komorze pyłoszczelności gdzie rozpylano talk przez okres 8 godz. Po tym czasie sprawdzono zadziałanie elektromagnesów poprzez kilkakrotne włączenie i wyłączenie zasilania cewek. Następnie wyroby przez okres 3 minut oblewano strugą wody wypływającej z dyszy wykonanej wg PN-63/E-08106. Po próbie sprawdzono zadziałanie elektromagnesów poprzez kilkakrotne włączenie i wyłączenie zasilania cewek, oraz:

- rezystancję izolacji, która była większa od 50 M Ω
- wytrzymałość elektryczną izolacji napięciem probierczym 375 V dla cewek o zasilaniu 24 V i napięciu probierczym 1125 V dla cewek o zasilaniu 220 V - nie stwierdzono przebicia izolacji.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

3. Orzeczenie

W zakresie przeprowadzonych prób badane cewki spełniają wymagania ZN-79/Meřa-018/201, przy czym przyrost temperatury uzwojenia cewki zmienił się:

- dla cewki oznaczonej nr 1 (na napięcie 24 V) po próbie wytrzymałości na wilgotne gorąco z wartości początkowej $66,5^{\circ}\text{C}$ do wart. $17,4^{\circ}\text{C}$ i nie uległ zmianie do końca badań
- dla cewek oznaczonych nr 2 i 3 (na napięcie 220 V) po próbie wytrzymałości na wibracje z wartości początkowej $66,5^{\circ}\text{C}$ do wartości 48°C (cewka nr 2) i z wartości początkowej $70,8^{\circ}\text{C}$ do wartości $41,5^{\circ}\text{C}$ (cewka nr 3).

Sprawdzenie nagrzewania się elektromagnesu

Tabela 1

Nr wyrobu	Rezystancja uzwojenia [kΩ]		Przyrost temp [°C]
	stan zimny	po nagrzaniu	
1	0,052	0,065	65,5
2	1,244	1,560	66,5
3	1,235	1,569	70,8

Sprawdzenie odporności i wytrzymałości na suche gorąco

Tabela 2

Droba	Nr wyrobu	Rezystancja uzwojenia [kΩ]		Przyrost temp [°C]
		stan zimny	po nagrzaniu	
Odporność	1	0,059	0,070	54,0
	2	1,376	1,581	43,2
	3	1,456	1,663	41,2
Wytrzymałość	1	0,051	0,063	60,9
	2	1,206	1,560	76,5
	3	1,276	1,610	68,5

Sprawdzenie odporności i wytrzymałości na wilgotne gorąco

Tabela 3

Pró- bo	Czas narażenia	Nr hyrobu	Rezystancja uzwojenia /kΩ/		Przyrost temp /°C/
			stan zimny	po nagrzanu	
Odporność	1- do ba	1	0,057	0,066	43,4
		2	1,313	1,533	46,0
		3	1,389	1,600	41,7
	2- ie do by	1	0,058	0,067	42,6
		2	1,313	1,530	45,4
		3	1,389	1,603	42,3
	3 do by	1	0,057	0,066	43,4
		2	1,312	1,531	45,9
		3	1,388	1,602	42,4
	4 do by	1	0,056	0,065	44,2
		2	1,312	1,531	45,9
		3	1,390	1,604	42,3
Wytrzymo- wość	Po re- klima- tyzacji	1	0,046	0,049	17,3
		2	1,281	1,538	64,8
		3	1,302	1,598	59,1

Sprawdzenie odporności i wytrzymałości na zimno

Tabela 4

Próba	Nr wyrobu	Rezystancja uzwojenia [kΩ]		Przyrost temp [°C]
		stan zimny	po nagraniu	
Odporność	1	0,043	0,045	9,8
	2	1,036	1,305	54,5
	3	1,057	1,363	60,8
Wytrzymałość	1	0,044	0,047	17,8
	2	1,240	1,554	66,3
	3	1,310	1,626	63,2

Sprawdzenie wytrzymałości na wibracje

Tabela 5

	Nr wyrobu	Rezystancja uzwojenia [kΩ]		Przyrost temp [°C]
		stan zimny	po nagraniu	
Przed próbą	1	0,044	0,047	17,8
	2	1,240	1,554	66,3
	3	1,310	1,626	63,2
Po próbie	1	0,049	0,052	16,5
	2	1,240	1,467	48,0
	3	1,312	1,520	41,5

M