

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. M. Lipiec, D. Pyziel,
tech. tech. W. Czarnecki, S. Lenart, H. Michniewicz
Zb. Jarczewski

Konsultant mgr inż. A. Proniewicz

Nr zlecenia
1849

Opracowanie, wykonanie i badania pięciu
rodzajów elementów automatyki.
etap 6. Badania pełne zadajników ciśnienia
4411.100.

Zleceniodawca OAM

Pracę rozpoczęto dnia 13.06.85
Kierownik CSP.

mgr inż. E. Trepczyński

Z-ca Dyrektora
d/s Automatyki

dr inż. T. Gałązka

zakończono dnia 26.08.85
Kierownik OBN

dr inż. St. Budzyński

Praca zawiera:

stron 17

rysunków

fotografii

tabel 7

tablic

załączników 1

Rozdzielnik - ilość egz:

Egz. 1 BOINTE

Egz. 2 OAM

Egz. 3 OBN

Egz. 4 OAM

Egz. 5 OAM

Egz. 6

Nr rejestr. 5464

Analiza deskrytorowa

ZADAJNIK CIŚNIENIA 4411.100 + BADANIA PEŁNE PROTOTYPOW

Analiza dokumentacyjna

Praca zawiera opis badań, wyniki i orzeczenie.

Tytuły poprzednich sprawozdań

531.787 Ciśnienie - pomiar
628.123 Statki morskie

UKD

PIAF-252/93-6000

Przedmiot badań:

- zadajniki ciśnienia typ 4411.100 nr nr 1, 5, 10 wyprodukowane w czerwcu 1985 r.

Zadajniki do badań wybrane zostały losowo przez komisję z partii 20 szt. wykonanej przez Zakład Doświadczalny MERA PIAP i odebrane przez KJ producenta świadectwo nr 189/85 z dn. 1985.06.11.

Cel badań:

Sprawdzenie zgodności wykonania zadajników partii prototypowej z wymaganiami WT^T4411.1 oraz przydatności do zabudowy na statkach morskich w układach automatyki.

Dokumenty będące podstawą badań:

- Warunki Techniczne na zadajnik ciśnienia typ 4411.100 nr 4411.1
- dokumentacja konstrukcyjna na zadajnik ciśnienia typ 4411.100 nr 4411
- Przepisy PRS z 1982 r. Próby środowiskowe wyposażenia statków - publikacja nr 11/P

Dokumentacje oraz WT są zatwierdzone przez PRS pismem TMA/JeC/883360/39/84 z dn. 31.03.84 r.

1. Zakres i warunki badań

1.1. Przeprowadzone badania obejmowały sprawdzenia, które wykonano w następującej kolejności:

- oględziny zewnętrzne i spr. głównych wymiarów
- spr. zakresu regulacji
- spr. histerezy i czułości
- spr. szczelności zaworu zasilającego /górnego/
- spr. poboru powietrza bez obciążenia /zużycie własne/
- spr. poboru /zużycia własnego/ powietrza przy obciążeniu nominalnym 2 m³/h
- spr. błędu od zmian wydatku /natężenie przepływu/
- spr. błędu od zmiany ciśnienia zasilania /dokładność regulacji/
- spr. błędu dodatkowego od zmian temperatury otoczenia
- spr. odporności i wytrzymałości na suche gorąco
- spr. odporności i wytrzymałości na zimno
- spr. odporności na wilgotne gorąco stałe
- spr. wytrzymałości na korozję
- spr. odporności na działanie pleśni
- spr. odporności i wytrzymałości na drgania
- spr. odporności i wytrzymałości na udary
- spr. trwałości wyrobu.

1.2. Badania wykonano przy użyciu następującej aparatury k-p i stanowisk stałych:

- komora klimatyczna f-my VÖTSCH^{il}
- komora klimatyczna typ KTK-800
- komora solankowa
- wstrząsarka wibracyjna ST-500 nr fabr. 16/18
- wstrząsarka udarowa typ SPS-80 nr fabr. 3-160216
- wstrząsarka udarowa typ SPS-80 nr 3-16-0217
- ciśnieniomierze przemysłowe typ M160-r/07 o zakresie 0-1,0 MPa /0-10 kg/cm² kl. 06 nr nr 732123; 699032
- ciśnieniomierz przemysłowy typ M160-R/07 o zakresie 0-1,6 MPa /0-16 kg/cm² kl. 1 nr 72346903
- reduktory typ 622-G 3/4-A
- rotametr prod. NRD nr PG-09/2-629294 o zakresie 2-20 m³/h
- rotametr prod. NRD nr TGM-75567 o zakresie 20-200 l/h.

1.3. Badania przeprowadzono w następujących warunkach otoczenia:

- temperatura otoczenia 20 ±5°C
- ciśnienie atmosferyczne 860-1060 hPa
- wilgotność względna 45-75 %

Do zasilania badanych zadajników używano sprężonego powietrza z sieci przemysłowej i ze sprężarki typu WAN lub sprężonego azotu z butli.

2. Wyniki badań

2.1. Oględziny zewnętrzne i sprawdzenie wymiarów zewnętrznych

Oględziny zewnętrzne przeprowadzono okiem nieuzbrojonym. Nie stwierdzono wad pokrycia ochronnego, rys i zadrapań.

Część korpusu - nagwintowana wykonana ze zalu jest /zgodnie z dokumentacją/ nie pokryta powłoką ochronną.

Wymiary zewnętrzne sprawdzono suwmiarką i stwierdzono, że są zgodne z rysunkiem.

Tabliczki znamionowe, zamocowane trwale nitami, są wykonane z mosiądzu /zg. z pismem PRS nr TMA/JeC/883360/62/85 z dnia 1985.04.16/.

Zadajniki są trwale oznaczone numerami.

Symbol przeznaczenia "do zabudowy na statkach" oznaczono "TMO" zamiast "MT-0" wg wymagań WT.

Zadajniki zważono i stwierdzono, że ich masy wynoszą:

Tabela nr 1

nr zadaj- nika	masa /g/
1	640
5	630
10	635

2.2. Sprawdzenie zakresu regulacji

Sprawdzenie zakresu regulacji przeprowadzono zg. z p. 3.2 WT 4411.1.

Zadajniki kolejno podłączano do układu pomiarowego zmontowanego zgodnie z rys.1 WT. Zadajniki zasilano powietrzem o ciśnieniu 0,6 i 1,0 MPa. Przesuwając zespół suwaka zadajnika obserwowano na manometrze wartości ciśnienia wyjściowego oraz płynność ruchu wskazówki. Stwierdzono, że zadajniki pozwalają na płynną zmianę ciśnienia wyjściowego w zakresie od 0,01 do 0,510 MPa. Wynik sprawdzenia dodatni.

2.3. Sprawdzenie histerezy i czułości

Sprawdzenie wykonano zgodnie z pkt 3.3 WT 4411.1.

Zadajniki kolejno podłączano do układu pomiarowego wykonanego zgodnie z rys.8 WT. i dokonywano pomiaru ciśnień wyjściowych przy jego wzroście i spadku dla 5 punktów położenia zespołu suwaka.

Wyniki zestawiono w tabeli nr 2.

W jednym tylko punkcie histereza nieznacznie przekracza 12 kPa - dop. 10 kPa/ dopuszczalną wartość dla zadajnika nr 10.

Czułość zadajnika przy napełnieniu sprawdzano przy ciśnieniu zasilania 0,75 MPa i ciśnieniu wyjściowym 0,25 MPa.

Stwierdzono, że przy pokręceniu śruby /powodującej przesunięcie suwaka/ zauważalna zmiana ciśnienia wynosi od 1 do 2 kPa /wg wymagań nie może przekraczać 7 kPa/.

Wynik sprawdzenia czułości zadajników przy napełnieniu dodatni.

Wynik sprawdzenia histerezy dodatni.

Sprawdzenie histerezy i czułości

Nr. Wyr.	P ₂ [MPa]	Przesunięcie suwaka co 1,5 mm.										$\Delta H_{\text{dop } 0,010}$				
		1,5	3,0	4,5	6,0	7,5	7,5	6,0	4,5	3,0	1,5	H ₁	H ₂	H ₃	H ₄	H ₅
		P _{WY} [MPa]					P _{WY} [MPa]					MPa				
		↙					↘									
1	0,750	0,120	0,225	0,335	0,440	0,562	0,555	0,435	0,325	0,220	0,115	0,005	0,005	0,010	0,005	0,007
5		0,110	0,212	0,320	0,425	0,530	0,525	0,420	0,315	0,205	0,115	0,005	0,007	0,005	0,005	0,005
10		0,120	0,228	0,338	0,452	0,570	0,560	0,440	0,330	0,224	0,116	0,004	0,004	0,008	0,012	0,010

P₂ - ciśnienie zasilaniaP_{WY} - ciśnienie wyjściowe

H - histereza

2.4. Sprawdzenie szczelności zaworu zasilającego /górnego/

Sprawdzenie wykonano zg. z p. 3.4 WT 4411.1.

Zadajniki kolejno podłączano do układu pomiarowego wykonanego zgodnie z rys.4 WT i sprawdzano szczelność na wyjściu.

We wszystkich przypadkach stwierdzono szczelność badanych zadajników.

Wynik sprawdzenia dodatni.

2.5. Sprawdzenie poboru powietrza bez obciążania /zużycie własne/

Sprawdzenie wykonano zg. z p. 3.5 WT 4411.1. Zadajniki kolejno podłączano do układu pomiarowego wykonanego wg rys.2 WT i po zasileniu ich ciśnieniem 0,75 MPa i ustaleniu zespołem suwaka ciśnienie wyjściowe na 0,51 MPa obserwowano wskazania rotametry.

Stwierdzono b.mały wypływ powietrza - poniżej 10 l/h, wobec tego otwór "3" doprowadzenie do atmosfery - połączone elastycznym przewodem, który zanurzono w wodzie. Policzono ilość wypływających pęcherzyków powietrza.

Wyniki podano w tabeli nr 3.

Tabela 3

nr zadajnika	przepływ pęcherzyki/min
1	60
5	100
10	60

Wynik sprawdzenia dodatni.

2.6. Sprawdzenie poboru /zużycia własnego/ powietrza przy obciążeniu nominalnym /2 m³/h/.

Sprawdzenie wykonano zg. z p. 3.6 WT 4411.1. Zadajniki kolejno podłączano do układu pomiarowego wykonanego wg rys. 3 WT.

Zadajniki zasilano ciśnieniem 0,75 MPa ustalając natężenie przepływu na 2 m³/h przy ciśnieniu wyjściowym 0,510 MPa.

Obserwowano natężenie przepływu powietrza przez otwór "do atmosfery". Stwierdzono b.mały wypływ powietrza - poniżej 10 l/h, wobec tego otwór "3" /do atmosfery/ połączone elastycznym przewodem, który zanurzono w wodzie. Policzono ilość wypływających pęcherzyków powietrza. Wyniki podano w tabeli 4.

4

Tabela 4

nr zadajnika	przepływ pęcherzyki/min
1	120
5	100
10	100

Wynik sprawdzenia dodatni.

2.7. Sprawdzenie błędu od zmiany wydatku /natężenia przepływu/

Sprawdzenie wykonano zg. z p. 3.7 WT 4411.1. Zadajniki kolejno podłączano do układu pomiarowego wykonanego wg rys.5 WT, które zasilano powietrzem o ciśnieniu 0,75 MPa.

Przy ustawieniu ciśnienia wyjściowego 0,510 MPa, następnie 0,10 MPa, ustalono natężenie przepływu równe 2 m³/h.

Zaobserwowano spadek ciśnienia wyjściowego przy tym przepływie. Wyniki spadku zestawiono w tabeli nr 5.

Wynik sprawdzenia dodatni.

2.8. Sprawdzenie błędu od zmiany ciśnienia zasilania /dokładność regulacji/

Sprawdzenie wykonano zg. z p. 3.8 WT 4411.1. Zadajniki kolejno podłączano do układu pomiarowego wykonanego wg rys. 6 WT. Ciśnienie zasilania zmieniano z 0,75 na 0,6 i 1,0 MPa przy ciśnieniach wyjściowych 0,510 i 0,10 MPa. Odczytane wartości różnic ciśnień wyjściowych zestawiono w tabeli nr 6.

Wynik sprawdzenia dodatni.

2.9. Sprawdzenie błędu dodatkowego od zmiany temperatury otoczenia

Sprawdzenie wykonano zg. z p. 3.9 WT 4411.1. Zadajniki podłączone do układu pomiarowego wykonanego wg rys.9 umieszczono w komorze klimatycznej KTK-800 i poddano narażeniom zgodnie z wymaganiami.

Pomierzone wartości ciśnień wyjściowych zestawiono w tabeli nr 7.

Sprawdzenie błędów od zmian wydatku uciążenia przepływu.

Nr.	Zadane P_{wy} [MPa]					
	0,510			0,100		
Nyř.	P_{wy0} [MPa]	ΔP_{wy} [MPa]	ΔP_{wy} dop. [MPa]	P_{wy0} [MPa]	ΔP_{wy} [MPa]	ΔP_{wy} dop. [MPa]
1	0,505	0,005	0,020	0,090	0,010	0,020
5	0,510	0,000		0,095	0,005	
10	0,507	0,003		0,095	0,005	

P_{wy0} - ciśnienie wyjściowe odczytane

Справoдzenie блeду oд змiяны цiснiенiя зaсiлoкa

Nr. Wyr.	$P_{wy} = 0,51 [MPa]$				$P_{wy} = 0,100 [MPa]$				ΔP_{wy} dop. 4 kPa / 100 kPa
	ΔP_{wy} dla		ΔP_{wy1} 100 [kPa]	ΔP_{wy2} 100 [kPa]	ΔP_{wy} dla		ΔP_{wy1} 100 [kPa]	ΔP_{wy2} 100 kPa	
	$P_z = 0,60$	$P_z = 1,00$			$P_z = 0,60$	$P_z = 1,00$			
1	0,008	0,007	0,0053	0,003	0,007	0,0080	0,005	0,003	
5	0,059	0,043	0,0399	0,017	0,0032	0,020	0,002	0,001	
10	0,025	0,045	0,0160	0,018	0,040	0,0075	0,025	0,003	

P_z - ciśnienie zasilania
 P_{wy} - ciśnienie wyjściowe

10

Sprówdzenie błędu ciśnieńkowego od zmiany temperatury otoczenia

Nr. wyř.	P_2 [MPa]	P_{ny} w temperaturach						
		20°C	55°C	ΔP_{ny} obl.	ΔP_{ny} dop.	-10°C	ΔP_{ny} oblicz	ΔP_{ny} dop.
1	0,750	0,510	0,500	0,010	0,0175	0,510	0,000	0,0150
5			0,495	0,015		0,520	0,010	
10			0,505	0,005		0,520	0,010	

P_2 - ciśnienie zasilania

P_{ny} - ciśnienie najwyższe w [MPa]

2.10. Sprawdzenie odporności i wytrzymałości na suche gorąco

Sprawdzenie wykonano zg. z p. 3.10 WT 4411.1. Zadajniki podłączone do układu pomiarowego zmontowanego zg. z rys.1 WT umieszczono w komorze klimatycznej KTK-80 i poddano narażeniu w temp. $+70^{\circ}\text{C}$ przy wytrzymałości oraz w temp. $+55^{\circ}\text{C}$ przy sprawdzaniu odporności.

Zadajniki podczas sprawdzania wytrzymałości nie pracowały, zaś podczas próby odporności były zasilane ciśnieniem 0,75 MPa przy ustawieniu na ciśnienie wyjściowe 0,510 MPa.

Podczas próby odporności, jak też po reklimatyzacji po odporności i wytrzymałości, sprawdzano zakres regulacji zadajników i stwierdzono płynną zmianę ciśnienia wyjściowego w zakresie od 0,01 do 0,51 MPa przy zasilaniu 0,6 i 1,0 MPa.

Wynik sprawdzenia dodatni.

2.11. Sprawdzenie odporności i wytrzymałości na zimno

Sprawdzenie wykonano zgodnie z p. 3.11 WT 4411.1.

Zadajniki podłączone do układu pomiarowego wg rys.1 WT umieszczono w komorze KTK-800 poddano narażeniu -10°C podczas próby odporności i wytrzymałości na zimno. Zadajniki nie pracowały podczas sprawdzania wytrzymałości i przetrzymano je w komorze przez 8 h, a podczas sprawdzania odporności - przez 2 h były zasilane powietrzem o ciśnieniu 0,75 MPa przy ustawieniu zespołu suwaka na ciśnienie wyjściowe 0,510 MPa.

W czasie trwania próby odporności jak i po reklimatyzacji po wytrzymałości i odporności sprawdzono zakres regulacji zadajników i stwierdzono płynną zmianę ciśnienia wyjściowego w zakresie 0,01 - 0,510 MPa przy zasilaniu ciśnieniem 0,6 i 1,0 MPa.

Wynik sprawdzenia dodatni.

2.12. Sprawdzenie odporności na wilgotne gorąco stałe

Sprawdzenie wykonano zg. z p. 3.12 WT 4411.1. Zadajniki podłączone do układu pomiarowego wykonanego wg rys.1 WT umieszczono w komorze klimatycznej Vötsch i poddano narażeniu wilgotnego gorąca stałego przez 4 doby.

Pod koniec każdej doby przez godzinę zadajniki zasilano powietrzem o ciśnieniu $P_z = 0,75 \text{ MPa}$ /przy ustawieniu zespołu suwaka na ciśnienie wyjściowe 0,510 MPa/ i sprawdzono zakres regulacji. Stwierdzono prawidłową pracę zadajników i płynną zmianę ciśnienia wyjściowego o zakresie od 0,01 - 0,510 MPa przy zasilaniu ciśnieniem 0,60 jak też 1,00 MPa. Po próbie na powierzchniach zadajników nie stwierdzono śladów korozji ani uszkodzeń lakierów. Wynik sprawdzenia dodatni.

2.13. Sprawdzenie odporności na drgania

Sprawdzenie wykonano zgodnie z pkt 3.15 WT 4411.1. Zadajniki podłączone do układu pomiarowego wykonanego zg. z rys.1 zamocowano na wstrząsarce wibracyjnej ST-5000 w 2 położeniach /oś zadajnika prostopadła do płaszczyzny stołu oraz w drugiej płaszczyźnie - oś zaworu równoległa do płaszczyzny stołu/.

Zadajniki w trakcie próby były zasilane powietrzem o ciśnieniu 0,75 MPa, ciśnienie wyjściowe ustawiono na 0,50 MPa.

Zadajniki w pierwszej kolejności poddano wstępnemu pomiarowi częstotliwości efektów wibracyjnych wg parametrów dla klasy "A".

Nie stwierdzono rezonansu /efektów wibracyjnych/. W związku z tym badanie powtórzono wg parametrów wymagań dla klasy "B".

Nie stwierdzono efektów wibracyjnych.

Zadajniki pracowały poprawnie, nie zaobserwowano zmian wskazań ciśnienia wyjściowego na manometrze.

Dalsze badania odporności na wibracje i sprawdzenie końcowe efektów wibracyjnych dokonano wg wymagań dla klasy "B".

Sprawdzenie odporności zadajników na wibracje wykonano w 2-ch położeniach po 3 h w każdym. W czasie próby częstotliwość wibracji zmieniano w sposób ciągły z szybkością 1 oktawy na minutę. Podczas próby odporności na wibracje jak i po jej zakończeniu zadajniki poddano sprawdzeniu zakresu regulacji. Stwierdzono płynną zmianę ciśnienia wyjściowego w zakresie od 0,01 do 0,510 MPa przy zasileniu ciśnieniem 0,60 i 1,00 MPa.

Wynik sprawdzenia dodatni.

2.14. Sprawdzenie odporności i wytrzymałości na udary mechaniczne wielokrotne

Sprawdzenie wykonano zg. z pkt 3.16 WT 4411.1. Zadajniki podłączone do układu pomiarowego wykonanego wg rys.1 WT mocowano na stole wstrząsarki udarowej SPS-80 w 3-ch położeniach /pionowe - oś zaworu prostopadła do stołu wstrząsarki/.

Zadajniki w trakcie sprawdzania wytrzymałości nie pracowały, zaś podczas sprawdzania odporności były zasilone powietrzem o ciśnieniu 0,75 MPa; 0,6; 1,00 MP przy ustawieniu na ciśnienie wyjściowe 0,50 MPa.

Nie stwierdzono przesterowania zadajników poddanych udarom z przyspieszeniem równym 49 m/s^2 oraz wahań wskazań na manometrze wskazującym ciśnienie wyjściowe.

W trakcie próby odporności na udary jak i po jej zakończeniu dokonano sprawdzenia zakresu regulacji zadajników i stwierdzono płynną zmianę ciśnienia wyjściowego w zakresie od 0,01 do 0,510 MPa przy zasilaniu 0,6 i 1,00 MPa.

Wynik sprawdzenia dodatni.

2.15. Sprawdzenie trwałości zadajnika

Sprawdzenie wykonano zg. z p. 3.17 WT 4411.1.

Zadajniki podłączano do układu pomiarowego zmontowanego zgodnie z rys. nr 7. Jako urządzenie sterujące zespołem suwaka zadajnika zastosowano siłownik pneumatyczny sterowany generatorem pneumatycznym.

Zadajnik poddano długotrwałej próbie działania w następujących warunkach:

- ciśnienie zasilania 0,75 MPa
- ciśnienie wyjściowe wahało się od 0,10 do 0,40 MPa
- zmiana ciśnienia wyjściowego następowała z częstotliwością 1 Hz
- do 100.000 cykli zmian ciśnienia wyjściowego co 25.000 cykli dokonywano sprawdzenia zakresu regulacji zgodnie z pkt 2.2 n.sprawozdania.

Analogiczne sprawdzenia wykonywano po każdym 50.000 powyżej 100.000 cykli zmian ciśnienia.

Próbie zadajnika przeprowadzano w 2-ch etapach. W etapie 1-szym poddano zadajniki 50.000 zmianom ciśnień, po czym wykonano na nich sprawdzenie wytrzymałości na korozję. W 2-gim etapie zadajniki poddano kolejnym 150.000 zmian ciśnienia wyjściowego.

Wszystkie zadajniki przeszły próbę trwałości wynoszącą 200.000 cykli zmian ciśnienia wyjściowego, co stanowiło 4-krotną wartość trwałości podaną w wymaganiach WT 4411.1.

Zadajniki w trakcie próby trwałości nie były rozbierane i naprawiane, ponieważ nie zachodziła takowa konieczność.

Zadajniki były rozbierane po próbie wytrzymałości na korozję oraz po zakończeniu próby trwałości.

Nie stwierdzono uszkodzeń części.

Po zakończonej rozszerzonej próbie trwałości - 200.000 cykli zmian ciśnienia wyjściowego, zadajniki nadają się do dalszej eksploatacji i spełniają wymagania WT 4411.1.

Wynik sprawdzenia trwałości dodatni.

2.16. Sprawdzenie wytrzymałości na korozję

Badane zadajniki /po próbie trwałości wynoszącej 50.000 cykli zmian ciśnienia i wszystkich innych sprawdzeniach/ umieszczono w komorze solankowej.

Zgodnie z pkt 3.13 WT 4411.1 w komorze solankowej rozpylano roztwór chlorku sodu nieprzerwanie przez 96 h. Temperatura w komorze oraz roztworu i powietrza do rozpylania mgły wynosiła $35 \pm 2^{\circ}\text{C}$.

Po wyjęciu z komory solankowej zadajniki opłukano wodą destylowaną i dokonano oględzin zewnętrznych. Nie stwierdzono śladów korozji na częściach ani na powierzchniach korpusów. Zaobserwowano na wykonanym ze Z41 korpusie na części gwintowanej /nie pokrytej żadną powłoką galwaniczną/ wyraźne jej ściemnienie

14

/utlenienie/. Stwierdzono natomiast uszkodzenie lakieru, który stanowi tło na tabliczce identyfikacyjnej /cz. 16/. Napisy, które są wybite numeratorami, są czytelne.

Następnie zadajniki rozebrano i skontrolowano stan powierzchni części wewnętrznych.

Nie stwierdzono śladów korozji na częściach wewnętrznych ani uszkodzeń samych części na skutek długotrwałej pracy zadajników.

Po oględzinach zadajniki zmontowano i poddano sprawdzeniu prawidłowości działania zgodnie z p. 2.2 nin. sprawozdania.

Zadajniki poddano dalszej próbie trwałości /następne 150.000 cykli zmian ciśnienia/.

Wynik sprawdzenia dodatni z wyjątkiem tabliczek znamionowych.

2.17. Próba pleśnioodporności

Badane materiały:

1. smar LT-4S2
2. podkładki metalowo-gumowe -
 - grzybek nr kat. WH 899.504.790.2 - 1 szt.
 - talerzyk nr kat. WH 899.504.810.2 - 2 szt.
3. pierścień "0" duży - "1", nr kat. WH 897.988.160.4 - 2 szt.
4. pierścień "0" średni, cienki "2", nr kat. WH 897.081.420.4 - 2 szt.
5. pierścień "0" średni, gruby "3", nr kat. WH 897.058.010.4 - 7 szt.
6. pierścień "0" mały "4", nr kat. WH 897.081.430.4 - 3 szt.
7. próbki emalii chlorokauczkowej chemoodpornej, niebieskiej, jasnej o symbolu 7262-000-540 z dodatkiem 2 % pięciochlorofenolu, naniesionej na podkładki w postaci farby poliwinylowej do gruntowania, przeciwrzecznej chromianowej, reaktywowanej, żółtej, o symbolu 7722-007-110 - szt.5.

Uwaga: materiały wymienione w poz. 2-6 zostały dostarczone do PIAP przez Z.M. im. H.Cegielskiego z przesyłki otrzymanej z f-my WABCO Westinghouse - listy przewozowe nr nr 3890 i 3891 z dn. 10.09.84 r.

Kryterium oceny:

Zgodnie z p. 3.16 Przepisów PRS "Próby środowiskowe wyposażenia statków" Gdańsk 1982 Publikacja nr 11/P, uważa się, że materiał jest pleśnioodporny, jeżeli przy obserwacji przy powiększeniu 50x nie wykrywa się ognisk pleśni lub widoczne są tylko pojedynczo porośnięte zarodniki.

Przebieg próby:

Próbie wykonano zgodnie z p. 3.16 Przepisów PRS - 1982 Próby środowiskowe wyposażenia statków - Publikacja nr 11/P.

W/wym. próbki umieszczono w szklach akwaryjnych i spryskano wodną zawiesiną zarodników grzybów pleśniowych:

Aspergillus niger

Aspergillus terreus

Aurobasidium pullulans

Paecylomyces varioti

Penicillium funiculorum

Penicillium ochrochloron

Scopulariopsis brevicaulis

Trichoderma viride.

Szklakwaryjne umieszczono na okres 28 dób w komorze probierczej, w której utrzymywano temperaturę 30°C oraz wilgotność względną powyżej 90 %.

16

Po zakończeniu próby próbki poddano oględzinom okiem nieuzbrojonym oraz pod mikroskopem przy powiększeniu 50x w celu dokonania oceny wzrostu pleśni.

Wyniki próby:

Za pleśnioodporne zgodnie z w/w kryterium uznano:

- smar LT-4S2
- grzybek nr kat. WH 899.504.790.2
- talerzyk nr kat. WG 899.504.810.2
- emalię chlorokauczukową 7262-000-540 z dodatkiem 2 % pięciochlorofenolu naniesioną na farbę poliwinylową 7722-007-110.

Za niepleśnioodporne uznano:

- pierścień "0" duży - "1" nr kat WH 897.988.160.4
- pierścień "0" średni, cienki "2", nr kat. WH 897.081.420.4
- pierścień "0" średni, gruby "3", nr kat. WG 897.058.010.4
- pierścień "0" mały "4", nr kat. 897.081.430.4.

3. Omówienie wyników badań

- 3.1. Na tabliczkach znamionowych symbol przeznaczenia zadajników do zabudowy na statkach morskich oznaczono "TMO", zaś zgodnie z wymaganiami WT winno być "MT-0". Nie dyskwalifikuje to wyrobów ani nie wpływa na jakość i parametry eksploatacyjne. Niemniej uważamy, że w dalszej produkcji należy stosować oznaczenie "MT-0", co odpowiada wymaganiom PN-68/M-04650 "dla strefy o klimacie morskim tropikalnym".
- 3.2. Podczas przeglądu po próbie wytrzymałości na korozję stwierdzono uszkodzenie lakieru, który stanowi tło na tabliczce identyfikacyjnej /cz. nr 16/. Lakier jest nakładany metodą "sitodruku" w celu poprawienia estetyki i kontrastu napisów na tabliczkach. Należy stwierdzić, że tabliczki pomimo to są czytelne, ponieważ napisy są wykonane numeratorami. Niemniej należy poprawić technologię nakładania lakierów na tabliczkach.
- 3.3. Podczas sprawdzania odporności na wibracje sinusoidalne stwierdzono, że zadajniki spełniają wymagania dla wyrobów klasy "B" czyli ostrzejsze niż podane w WT 4411.1 - klasa "A".
- 3.4. Podczas sprawdzania pleśnioodporności materiałów stwierdzono, że stosowane materiały krajowe są pleśnioodporne, a niepleśnioodporne są wyroby gumowe dostarczone przez Z.M. H.Cegielski z zakupu w f-mie WABCO-Westinghouse.
- 3.5. Niezależnie od przewidzianej WT 4411.1 próby trwałości 50.000 cykli zadzia-
łań, zadajniki poddano próbie trwałości 200.000 zadzia-
łań.
Po 200.000 zadziałań zadajniki /po przemyciu/ poddano sprawdzeniu prawi-
dłowości działania i stwierdzono, że spełniają wymagania WT-4411.1.
- 3.6. Na podstawie poszczególnych prób sporządzono poniższą tabelę wyników:

Nr pkt-u sprawozd.	Sprawdzenie	Wynik	Nr tabeli
2.1	ogłędziny zewnętrzne i spr.głównych wymiarów	+	1
2.2	spr.zakresu regulacji	+	2
2.3	spr. histerezy i czułości	+	2
2.4	spr.szczelności zaworu zasilającego /górnego/	+	
2.5	spr.poboru powietrza bez obciążenia /zużycie własne/	+	3
2.6	spr.poboru /zużycia własnego/ powietrza przy obciążeniu nominalnym /2 m ³ /h/	+	4
2.7	spr.błędu od zmiany wydatku /natężenie przepływu/	+	5
2.8	spr.błędu od zmiany ciśnienia zasilania/dokł.reg/	+	6
2.9	spr.błędu dodatkowego od zmian temp.otoczenia	+	7
2.10	spr.odporności i wytrzymałości na suche gorąco	+	
2.11	spr.odporności i wytrzymałości na zimno	+	
2.12	spr.odporności na wilgotne gorąco stałe	+	
2.13	spr.odporności i wytrzymałości nadrgania	+	
2.14	spr.odporności i wytrzymałości na udary	+	
2.15.	spr.trwałości wyrobu	+	
2.16	spr.wytrzymałości na korozje	⊕	
2.17	spr.odporności na działanie pleśni	⊕	

oznaczenia: + - wynik sprawdzenia dodatni

⊕ - wynik sprawdzenia wnioskuje się uznać za dodatni.

4. Zalecenia

W nowych wyrobach należy stosować oznaczenie przeznaczenia zadajników do zabudowy na statkach morskich zgodnie z WT 4411.1, tzn. "MT-O".

Poprawić w trakcie dalszej produkcji technologię nakładania powłoki lakierniczej na tabliczkach znamionowych.

5. Orzeczenie

Na podstawie wyników badań pełnych 3-ch zadajników ciśnienia /rys.4411/ z partii prototypowej stwierdza się, że wyroby spełniają wymagania funkcjonalne, a uzyskane parametry odpowiadają wymaganiom WT 4411.1.

W związku z powyższym wnioskuje się o dopuszczenie ich do stosowania w urządzeniach automatyki na statkach morskich.