

ŚRODKI TRANSPORTU POWIETRZNEGO	NORMA BRANŻOWA	BN-80
	Lotnicze wyposażenie pokładowe Radioelektroniczne urządzenia pokładowe Klasyfikacja, wymagania i metody wykonywania prób środowiskowych	3895-04
		Grupa katalogowa V 19

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP

- 1.1. Przedmiot normy
- 1.2. Określenia

2. PODZIAŁ

- 2.1. Klasy
- 2.2. Kategorie urządzeń
 - 2.2.1. Kategorie wytrzymałości i odporności na wysokie i niskie temperatury oraz ciśnienia
 - 2.2.2. Kategorie wytrzymałości i odporności na wpływ wilgotności
 - 2.2.3. Kategorie odporności na wibracje
 - 2.2.4. Kategorie odporności na wybuch, opad wody, działanie płynów hydraulicznych, płyt i piasek, pleśń, słoną mgłę
 - 2.2.5. Kategorie dopuszczalnych poziomów wytwarzanych zakłóceń magnetycznych
 - 2.2.6. Kategorie odporności zależne od parametrów zasilania
 - 2.2.7. Kategorie wytrzymałości i odporności na krótkotrwałe impulsy napięcia
 - 2.2.8. Kategorie wytrzymałości i odporności na sygnały przewodzone o częstotliwości akustycznej
 - 2.2.9. Kategorie odporności na zakłócenia elektromagnetyczne

3. WYMAGANIA

- 3.1. Wytrzymałość i odporność na niskie i wysokie temperatury oraz ciśnienie
- 3.2. Odporność na wpływ zmiany temperatury
- 3.3. Wytrzymałość i odporność na wpływ wilgotności
- 3.4. Wytrzymałość na udary
- 3.5. Odporność na wibracje
- 3.6. Bezpieczeństwo na wywołanie wybuchu
- 3.7. Odporność na opad wody
- 3.8. Odporność na działanie płynów hydraulicznych
- 3.9. Odporność na działanie pyłu i piasku
- 3.10. Wytrzymałość na pleśń
- 3.11. Odporność na słoną mgłę
- 3.12. Dopuszczalne poziomy wytwarzanych zakłóceń magnetycznych
- 3.13. Odporność i wytrzymałość na zmiany parametrów zasilania
 - 3.13.1. Parametry zmienne prądu przemiennego napięcia zasilania
 - 3.13.2. Parametry zmienne przy zasilaniu ze źródła prądu stałego
- 3.14. Wytrzymałość i odporność na krótkotrwałe impulsy napięcia
- 3.15. Odporność na sygnały przewodzone o częstotliwości akustycznej

4. BADANIA

- 3.16. Odporność na sygnały indukowane o częstotliwości akustycznej
- 3.17. Odporność na sygnały promieniowane i przewodzone o częstotliwościach radiowych
- 3.18. Dopuszczalne poziomy emitowanych zakłóceń o częstotliwościach radiowych
- 4.1. Rodzaje badań
- 4.2. Warunki klimatyczne przeprowadzania badań
- 4.3. Tolerancje parametrów badań
- 4.4. Zasady zamocowania urządzeń do przeprowadzania badań
- 4.5. Pomiar temperatury powietrza w komorze prób
- 4.6. Opis badań
 - 4.6.1. Sprawdzenie wytrzymałości i odporności na niskie i wysokie temperatury oraz ciśnienie
 - 4.6.2. Sprawdzenie odporności na wpływ zmian temperatury
 - 4.6.3. Sprawdzenie wytrzymałości i odporności na wpływ wilgotności
 - 4.6.4. Sprawdzenie wytrzymałości na udary
 - 4.6.5. Sprawdzenie odporności na wibracje
 - 4.6.6. Sprawdzenie bezpieczeństwa na wywołanie wybuchu
 - 4.6.7. Sprawdzenie odporności na opad wody
 - 4.6.8. Sprawdzenie odporności na działanie płynów hydraulicznych
 - 4.6.9. Sprawdzenie odporności na pył i piasek
 - 4.6.10. Sprawdzenie wytrzymałości na pleśń
 - 4.6.11. Sprawdzenie odporności na słoną mgłę
 - 4.6.12. Sprawdzenie dopuszczalnego poziomu wytwarzanych zakłóceń magnetycznych
 - 4.6.13. Sprawdzanie wytrzymałości i odporności na zmiany parametrów zasilania
 - 4.6.14. Sprawdzanie wytrzymałości i odporności na krótkotrwałe impulsy napięcia
 - 4.6.15. Sprawdzenie odporności na sygnały przewodzone o częstotliwości akustycznej
 - 4.6.16. Sprawdzenie odporności na sygnały indukowane o częstotliwości akustycznej
 - 4.6.17. Sprawdzenie odporności na sygnały promieniowane i przewodzone o częstotliwościach radiowych
 - 4.6.18. Sprawdzenie dopuszczalnych poziomów emitowanych zakłóceń o częstotliwościach radiowych

INFORMACJE DODATKOWE

Zgłoszona przez Instytut Lotnictwa
Ustanowiona przez Dyrektora Zjednoczenia Przemysłu Lotniczego i Silnikowego PZL dnia 12 marca 1980 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 października 1980 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 11/1980 poz. 50)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są wymagania, klasyfikacja i metody wykonywania prób środowiskowych dla pokładowych urządzeń radioelektronicznych, odpowiadających warunkom pracy na pokładzie statku powietrznego; zróżnicowane w zależności od przeznaczenia, miejsca zabudowy i charakterystyk pracy.

1.2. Określenia

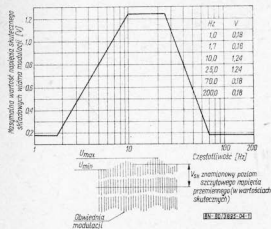
1.2.1. Charakterystyka pracy (działania) — charakterystyka określona w wymaganiach szczegółowych dla danego urządzenia.

1.2.2. Maksymalny cykl pracy — maksymalny stosunek czasu, w którym urządzenie daje zaprojektowaną moc znamionową na wyjściu do czasu, podczas którego urządzenie jest w stanie gotowości. Operacje włączenia i wyłączenia odbywają się okresowo.

1.2.3. Stabilność temperatur urządzenia — stabilność wg PN-73/E-04550.00. W przypadku gdy określenie temperatur części urządzenia jest trudne do ustalenia, uważa się za wystarczające przetrzymanie urządzenia w określonej temperaturze przez co najmniej 3 h.

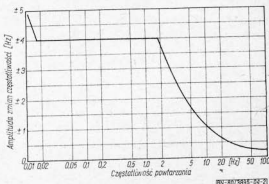
1.2.4. Miejsce o regulowanej temperaturze — przestrzeń wewnątrz statku powietrznego, w której temperatura powietrza jest utrzymywana ręcznie lub automatycznie, w granicach odpowiednio do kategorii urządzenia.

1.2.5. Modulacja napięciowa jest odchyleniem cyklicznym lub przypadkowym od znamionowego poziomu szczytowego napięcia przemiennego, występującego podczas pracy układu zasilania w stanie ustalonym. Powodem wystąpienia jest zmienna regulacja napięcia i odchylenie w szybkości regulacji. Maksymalne wartości napięcia modulującego, liczone jako różnica między U_{max} i U_{min} na obwodni modulacyjnej w ciągu 1 s powinny być nie większe niż 3,5 V. Widmo częstotliwości obwodni modulującej przedstawiono na rys. 1.



Rys. 1. Charakterystyka częstotliwościowa obwodni modulacji napięcia

1.2.6. Modulacja częstotliwościowa jest odchyleniem cyklicznym lub przypadkowym częstotliwości chwilowej od częstotliwości średniej, podczas pracy układu zasilania w stanie ustalonym. Modulacja częstotliwości występuje na skutek zmian prędkości obrotowej generatora i powinna mieścić się w granicach określonych na rys. 2 w ciągu 1 min.



Rys. 2. Charakterystyka modulacji częstotliwości napięcia przemiennego

1.2.7. Pulsacja napięcia stałego jest odchyleniem od średniego poziomu napięcia podczas pracy układu zasilania w stanie ustalonym. Wartość szczytowa w danym cyklu napięcia pulsującego w stosunku do napięcia średniego powinna być mniejsza od 2,0 V przy napięciu zasilania 27,5 V i od 1 V przy napięciu zasilania 13,8 V.

1.2.8. Napięcie udarowe jest odchyleniem od stałego poziomu napięcia, którego wystąpienie jest charakterystycznym dla niewłaściwej regulacji systemu zasilania oraz uszkodzenia regulatora (przejściowej niesprawności).

2. PODZIAŁ

2.1. Klasy. W zależności od warunków środowiskowych i osiąganych pułapów wysokości, rozróżnia się trzy klasy urządzeń pokładowych:

klasa X — urządzenia przeznaczone do zabudowy na śmigłowcach, samolotach lekkich i samolotach z napędem silników tłokowych osiągających pułap do 6000 m, nie posiadających kabin hermetycznych lecz z możliwością regulacji temperatury,

klasa Y — urządzenia przeznaczone do zabudowy na samolotach pasażerskich i transportowych, osiągających pułap do 15000 m, wyposażone w kabiny hermetyczne z regulacją temperatury,

klasa Z — urządzenia przeznaczone do zabudowy na samolotach ponadźwiękowych.

2.2. Kategorie urządzeń

2.2.1. Kategorie wytrzymałości i odporności na wysoki i niskie temperatury oraz ciśnienia. W zależności od rodzaju warunków pracy urządzeń i miejsca zabudowy na statkach powietrznych oraz warunków klimatycznych rozróżnia się kategorie wg tabl. 1.

kategoria A — urządzenia do zabudowy w przestrzeniach o wilgotności względnej do 95% przy temperaturze do $50 \pm 3^\circ\text{C}$ oraz ruchu powietrza do 0,75 m/s.

kategoria B — urządzenia do zabudowy w przestrzeniach o wilgotności względnej do 95% przy temperaturze do $71 \pm 3^\circ\text{C}$ i ruchu powietrza do 0,75 m/s.

Tablica 1

Kategoria urządzenia	Klasa urządzenia	Wysokość, której odpowiada ciśnienie danej kategorii m	Temperatura			Pomieszczenie		
			regulowana	częściowo regulowana	nieregulowana	hermetyczne	niehermetyczne	silnikowe
A ₁	X	4500	+	-	-	+	-	-
A ₂	X	4500	-	+	-	+	-	-
B ₁	X	6000	+	-	-	-	+	-
B ₂	X	6000	-	-	+	-	+	-
B ₃	X	6000	-	-	-	-	-	+
C ₁	Y	10500	+	-	-	-	+	-
C ₂	Y	10500	-	-	+	-	+	-
C ₃	Y	10500	-	-	-	-	-	+
D ₁	Y	15000	+	-	-	-	+	-
D ₂	Y	15000	-	-	+	-	+	-
D ₃	Y	15000	-	-	-	-	-	+
E ₁	Z	21000	-	-	+	-	+	-
E ₂	Z	21000	-	-	-	-	-	+

2.2.2. Kategorie wytrzymałości i odporności na wpływ wilgotności. W zależności od stopnia wilgotności w warunkach normalnej pracy samolotu rozróżnia się następujące kategorie:

2.2.3. Kategorie odporności na wibracje. W zależności od rodzaju statku powietrznego i miejsca zabudowy urządzenia na pokładzie samolotu rozróżnia się kategorie urządzeń wg tabl. 2.

Tablica 2

Typ statku powietrznego	Miejsce zabudowy urządzenia na statku powietrznym					
	kadłub	tablica przyrządów, pulpit sterowniczy ¹⁾ , urządzenie zawieszane ²⁾	urządzenie zawieszane niez izolowane wibracyjnie	gondola-wspornik gondoli silnikowej	silnik-skrzynia biegów	skrzydło — tylna część skrzydła lub komora podwozia
	Kategoria urządzenia					
Śmigłowiec Silnik tłokowy	Y ⁴⁾	P	N	U	U	V
Silnik turbo-odrzutowy	Y ³⁾ , 4)	P	N	W	W	V ³⁾
Stałopłat-Silnik turbododrzutowy	J ³⁾ lub C	K lub A	O lub B	R lub D	W	R ³⁾ lub D
Poddźwiękowy						
Naddźwiękowy	J ³⁾ lub C	K lub A	O lub B	R lub D	W	R ³⁾ lub D
Stałopłat-Silnik tłokowy Wielosilnikowy ponad 5700 kg · s	L	S	M	T	U	T
Wielosilnikowy mniej niż 5700 kg · s	M	S	M	L	L	L
Jednosilnikowy mniej niż 5700 kg · s	M	S	M	M	L	M

¹⁾ Tablicowy pulpit sterowniczy — wibracyjnie izolowany od konstrukcji obudowy statku powietrznego.

²⁾ Zawieszony odizolowany od konstrukcji statku powietrznego.

³⁾ Włącza się urządzenie zamontowane bezpośrednio na dyszy wylotowej.

⁴⁾ Włącza się urządzenie zamontowane na dziobie i na podłuznicy śmigłowca.

2.2.4. Kategorie odporności na wybuch, opad wody, działanie płynów hydraulicznych, pył i piasek, pleśń, słona mgła. W zależności od pomieszczenia, w którym wbudowane jest urządzenie na pokładzie statku powietrznego rozróżnia się kategorie urządzeń określone w tabl. 3.

Tablica 3

Warunki narażające	Określenie kategorii urządzeń	
	pomieszczenie nienarażone	pomieszczenie narażone
Wychub	X	E
Opad wody	X	W
Działanie płynów hydraulicznych	X	H
Pył i piasek	X	D
Pleśń	X	F
Słona mgła	X	S

2.2.5. Kategorie dopuszczalnych poziomów wytwarzanych zakłóceń magnetycznych. Wielkość wytwarzanych przez urządzenie zakłóceń magnetycznych określa odległość najbliższej części urządzenia od czopa igły magnetycznej, przy której występuje odchylenie igły o 1° .

Igła magnetyczna powinna znajdować się w polu magnetycznym o natężeniu składowej poziomej $14,4 \text{ A/m} \pm 10\%$ (co odpowiada natężeniu ziemskiego pola magnetycznego), a badane urządzenie powinno znajdować się na linii prostej wschód-zachód, przechodzącej przez czop igły magnetycznej.

Kategoria Z — odległość $d < 0,3 \text{ m}$.

Kategoria A — odległość $0,3 \text{ m} \leq d \leq 1 \text{ m}$.

Kategoria B — odległość $1,0 \text{ m} \leq d \leq 3 \text{ m}$.

Kategoria C — odległość $d > 3 \text{ m}$.

Kategoria X — urządzenie nie podlegające próbie.

2.2.6. Kategorie odporności zależne od parametrów zasilania. W zależności od przeznaczenia i miejsca zabudowy urządzenia na statku powietrznym oraz rodzaju zasilania, rozróżnia się następujące kategorie:

A — urządzenie przeznaczone do zabudowy na statkach powietrznych, na których źródłem pierwotnym jest sieć prądu przemiennego z prądnicą o stałej częstotliwości, a sieć prądu stałego zasilana jest z bloków transformatorowo-prostowniczych,

B — urządzenie przeznaczone do zabudowy na statkach powietrznych, na których sieć elektryczna zasilana jest wyprostowanym napięciem z prądnicą prądu zmiennego napędzanej silnikiem lub prądnicą prądu stałego, przy czym do sieci włączony jest na stałe akumulator o znacznej pojemności,

Z — urządzenie przeznaczone jest dla wszystkich innych typów zasilania pokładowego.

2.2.7. Kategorie wytrzymałości i odporności na krótkotrwałe impulsy napięcia. W zależności od wymaganego zabezpieczenia urządzenia na wpływ krótkotrwałych impulsów napięcia, które mogą wystąpić na przewodach doprowadzających rozróżnia się następujące kategorie urządzeń:

A — o wymaganym wysokim stopniu zabezpieczenia przeciw uszkodzeniom wywołanym przez krótki impuls napięcia,

B — o niskim stopniu zabezpieczenia przeciw uszkodzeniom wywołanym przez krótki impuls napięcia.

2.2.8. Kategorie wytrzymałości i odporności na sygnały przewodzone o częstotliwości akustycznej. Podział i kategorie są zależne od warunków zasilania i dlatego podział wg 2.2.8 jest analogiczny do podziału wg 2.2.6.

2.2.9. Kategorie odporności na zakłócenia elektromagnetyczne

2.2.9.1. Kategorie odporności na sygnały indukowane o częstotliwości akustycznej. W zależności od wymaganych odporności urządzeń na sygnały zakłócające rozróżnia się następujące kategorie urządzeń:

Z — o najwyższej odporności na zakłócenia,

A — o średnim stopniu ograniczenia wzajemnych wpływów,

B — o niskim stopniu ograniczenia wzajemnych wpływów.

2.2.9.2. Kategorie odporności na zakłócenia promieniowane i przewodzone o częstotliwościach radiowych — wg BN-72/3886-04.

2.2.9.3. Kategorie na dopuszczalne poziomy emitowanych zakłóceń o częstotliwościach radiowych — wg BN-71/3886-03.

3. WYMAGANIA

3.1. Wytrzymałość i odporność na niskie i wysokie temperatury oraz ciśnienie

3.1.1. Wytrzymałość na niskie i wysokie temperatury oraz ciśnienie. Urządzenie nie powinno ulec uszkodzeniu konstrukcji, materiałów, pokryć oraz powinno zachować określone charakterystyki pracy pod wpływem działania niskiej i wysokiej temperatury oraz ciśnienia, określone w tabl. 4 badanie I ÷ VIII, przy spełnieniu następujących warunków:

a) przy przechowywaniu urządzenia w warunkach najniższej i najwyższej temperatury jaka może wystąpić na statku powietrznym na ziemi — badanie I i II,

b) przy przechowywaniu pracującego urządzenia w warunkach najniższego ciśnienia jakie może wystąpić w pomieszczeniach niehermetycznych przy normalnej pracy lub w warunkach awaryjnych — badanie VII,

c) przy przechowywaniu w warunkach najwyższego ciśnienia jakie może wystąpić w pomieszczeniach niehermetycznych przy normalnej pracy — badanie VIII.

3.1.2. Odporność na niskie i wysokie temperatury oraz ciśnienie. Urządzenie powinno zachować określone charakterystyki pracy pod wpływem działania niskiej i wysokiej temperatury oraz ciśnienia, określone w tabl. 4, przy spełnieniu następujących warunków:

a) przy przechowywaniu podczas długotrwałej pracy w warunkach najniższej temperatury otoczenia jaka może wystąpić w czasie lotu na maksymalnej wysokości — badanie III,

Tablica 4

Warunki badań	Nr badania	Kategoria urządzenia													
		A ₁	A ₂	B ₁	B ₂	B ₃	C ₁	C ₂	C ₃	D ₁	D ₂	D ₃	E ₁	E ₂	
Niska temperatura wytrzymałości (°C) — ciśnienie 101,3 kPa	I	-55	-55	-55	-55	-55	-55	-55	-55	-55	-55	-55	-55	-55	
Wysoka temperatura wytrzymałości (°C) — ciśnienie 101,3 kPa	II	+85	+85	+85	+85	¹⁾	+85	+85	¹⁾	+85	+85	¹⁾	+85	¹⁾	
Niska temperatura pracy (°C) — ciśnienie 101,3 kPa	III	-15	-15	-15	-40	-40	-20	-55	-55	-20	-55	-55	-55	-55	
Wysoka temperatura pracy (°C) ciśnienie 101,3 kPa	IV	+55	+70	+55	+70	¹⁾	+55	+70	¹⁾	+55	+70	¹⁾	¹⁾	¹⁾	
Krótkotrwała wysoka temperatura pracy (°C) — ciśnienie 101,3 kPa	V	+70	+70	+70	+70	¹⁾	+70	+70	¹⁾	+70	+70	¹⁾	¹⁾	¹⁾	
Maksymalna wysokość pracy w tysiącach metrów — temperatura 27°C	VI	5	5	6	6	6	11	11	11	15	15	15	21	21	
Warunki dekompresji — temperatura otoczenia 27°C	VII	¹⁾	¹⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Warunki zwiększonego ciśnienia temperatura otoczenia 27°C	VIII	²⁾	²⁾	-	-	-	-	²⁾	-	-	-	-	-	-	

¹⁾ Ciśnienie 19 kPa.
²⁾ Całkowite ciśnienie 170 kPa.
³⁾ Określa konstruktor urządzenia.

¹⁾ Ciśnienie 19 kPa.²⁾ Całkowite ciśnienie 170 kPa.³⁾ Określa konstruktor urządzenia.

b) przy przechowywaniu podczas długotrwałej pracy w warunkach najwyższej temperatury — badanie IV,

c) przy przechowywaniu w warunkach najwyższej temperatury jaka może wystąpić na ziemi w ciągu 30 min — badanie V,

d) przy przechowywaniu podczas długotrwałej pracy w warunkach ciśnienia właściwego dla danego maksymalnego pułapu wysokości — badanie VI.

3.2. Odporność na wpływ zmiany temperatury. Urządzenie powinno zachować zdolność do działania w warunkach zmiany od niskiej do wysokiej temperatury, wg tabl. 4 badanie III i IV, przy prędkościach zmian:

kategoria A — $10 \pm 5^\circ\text{C}/\text{min}$ dla urządzeń zabudowanych na zewnątrz samolotu,

kategoria B — $5 \pm 2^\circ\text{C}/\text{min}$ dla urządzeń zabudowanych na zewnątrz samolotu,

kategoria C — $2 \pm 1^\circ\text{C}/\text{min}$ dla urządzeń zabudowanych w pomieszczeniach o regulowanej temperaturze.

3.3. Wytrzymałość i odporność na wpływ wilgotności. Urządzenie powinno zachować określone charakterystyki pracy i wyglądu zewnętrznego oraz brak uszkodzeń izolacji i śladów korozji po okresie przechowywania w warunkach wg 2.2.2

dla kategorii A — 48 h,

dla kategorii B — 240 h.

Pod koniec każdego cyklu 24 h należy włączyć urządzenie na około 15 min w celu zbadania jego odporności.

3.4. Wytrzymałość na udary. Urządzenie powinno zachować niezmiennie charakterystyki pracy po próbie przeciążeń udarowych w postaci fali sinusoidalnej przy $g_{\text{max}} = 6\text{ G}$ dla sześciu położeń i po trzech uderzeniach w każdym położeniu. Elementy mocujące urządzenie nie powinny ulec zniszczeniu po próbie przy $g_{\text{max}} = 15\text{ G}$ po podaniu sześciu cykli.

3.5. Odporność na wibracje. Urządzenie powinno zachować określone charakterystyki pracy po wykonaniu następujących prób:

a) poddanie drganiom sinusoidalnym w ciągu 1 h z prędkością zmiany częstotliwości nieprzekraczającej 1,0 oktawa/min wg rys. 11 ÷ 13,

b) poddanie drganiom przypadkowym w ciągu 1 h, wg rys. 14, przy uwzględnieniu następujących odchyleń gęstości widmowej mocy przyspieszenia sygnału testującego od żądanego poziomu:

— max +3 dB lub -1,5 dB przy częstotliwościach mniejszych niż 500 Hz,

— max $\pm 3\text{ dB}$ w zakresie 500 ÷ 2000 Hz lub $\pm 6\text{ dB}$ w zawężonym paśmie 100 Hz w zakresie 500 ÷ 2000 Hz.

Tolerancje te wzrastają o $\pm 0,1\text{ dB}$ na każdy dB odchylenia poniżej maksymalnego żądanego poziomu przy częstotliwościach 40 i 250 Hz dla kategorii A, B, C i D oraz 500 Hz dla kategorii D.

3.6. Bezpieczność na wywoływanie wybuchu. Urządzenie kategorii emitujące energię większą niż 1,0 mJ i natężenie prądu zwarcia powyżej 100 mA, wbudowane w pomieszczeniu niehermetyzowanym narażonym na wystąpienie wybuchu, ze względu na maksymalne nasycenie powietrza mieszaniną wybuchową powinno być odporne na powstawanie wybuchu wewnętrznego.

3.7. Odporność na opad wody — zgodnie z BN-77/3886-06.

3.8. Odporność na działanie płynów hydraulicznych. Urządzenia kategorii H powinny zachować niezmiennie charakterystyki pracy po 160 h oddziaływania powietrza nasyconego olejem AMG-10³⁾ lub jego odpowiednikiem w komorze badań.

³⁾ Patrz Informacje dodatkowe p. 6.

Wartość napięcia udarowego				
Kategoria A i B			Kategoria Z	
czas trwania udaru s	wartość napięcia udarowego		czas trwania udaru s	wartość napięcia udarowego
	napięcie zasilania			napięcie zasilania
	28 V	14 V		28 V
5,0	33,4	16,7	5,0	33
3,0	33,9	16,9	3,0	35
1,0	37,8	19,0	1,0	48
0,4	42,4	21,2	0,4	65
0,2	44,9	22,5	0,2	74
0,1	46,3	23,6	0,1	78
0	46,3	23,6	0	80

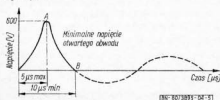
Rys. 4. Wartość napięć udarowych dla różnych kategorii zasilania ze źródła prądu stałego

3.14. Wytrzymałość i odporność na krótkotrwałe impulsy napięcia

3.14.1. Wytrzymałość na krótkotrwałe impulsy. Urządzenie powinno zachować określone charakterystyki pracy, brak uszkodzeń izolacji (podczas pracy przy znamionowym napięciu zasilania)

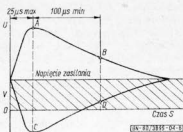
dla kategorii A — po podaniu na każde wejście zasilania 50 impulsów o kształcie wg rys. 5, o polaryzacji dodatniej i ujemnej w ciągu 60 s

dla kategorii B — przy podaniu na każde wejście zasilania serii 2 impulsów; jednego o polaryzacji dodatniej, drugiego o ujemnej, o kształcie wg rys. 6 w czasie 10 s i częstotliwości powtarzania nie mniejszej niż 2 impulsy/s.



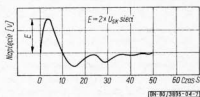
Rys. 5. Kształt impulsu napięcia — kategoria A

3.14.2. Odporność na krótkotrwałe impulsy. Dla kategorii B — przy podaniu na każde wejście zasilania impulsów powtarzających się, o kształcie wg rys. 6, dla zasilania ze źródła napięcia stałego i wg rys. 7 przy zasilaniu ze źródła prądu przemiennego i częstotliwości 2 impulsów/s.



Napięcie zasilania normalne V	Wartości napięcia charakterystycznych punktów			
	przerywanego, V		powtarzającego się, V	
	punkt A	punkt B	punkt A	punkt B
28	+78	+46	+48	+35
14	+39	+23	+24	+17
28	punkt C	punkt D		
	-22	+10	-	-
14	-11	+5		

Rys. 6. Kształt impulsu napięcia — kategoria B

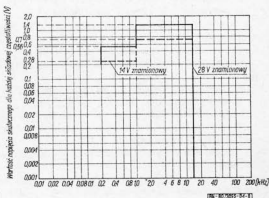


Rys. 7. Kształt impulsu powtarzającego się — kategoria B

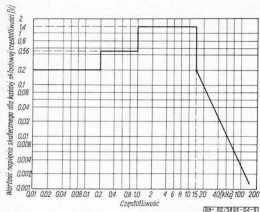
3.15. Odporność na sygnały przewodzone o częstotliwości akustycznej. Urządzenie powinno zachować określone charakterystyki pracy, jeżeli na przewodach zasilających wystąpią zakłócenia w postaci fali sinusoidalnej o częstotliwości akustycznej:

a) urządzenia zasilane napięciem stałym — częstotliwość i wartość skuteczna składowych powinna zmieniać się zgodnie z rys. 8 dla kategorii B i zgodnie z rys. 9 dla kategorii A i Z,

b) urządzenia zasilane napięciem przemiennym — częstotliwość powinna być zmieniana od 750 Hz do 15000 Hz, a wartość skuteczna składowych nie powinna być mniejsza niż 5% wartości skutecznej znamionowego napięcia zasilania.



Rys. 8. Charakterystyka częstotliwościowa pulsacji przy wartości napięcia 28 V układu zasilania — kategoria B



Rys. 9. Charakterystyka częstotliwościowa pulsacji przy wartości napięcia 28 V układu zasilania — kategoria A i Z

3.16. Odporność na sygnały indukowane o częstotliwości akustycznej. Urządzenie poddane działaniu pola magnetycznego, elektrycznego oraz impulsów elektromagnetycznych o parametrach określonych w tabl. 6, powinno zachować charakterystyki pracy, odpowiednio dla danej kategorii.

3.17. Odporność na sygnały promieniowane i przewodzone o częstotliwościach radiowych — wg BN-72/3886-04.

3.18. Dopuszczalne poziomy emitowanych zakłóceń o częstotliwościach radiowych — wg BN-71/3886-03.

4. BADANIA

4.1. Rodzaje badań. Należy przeprowadzić następujące badania, w dowolnej kolejności:

- sprawdzenie wytrzymałości i odporności na niskie i wysokie temperatury oraz ciśnienie (3.1),
- sprawdzenie odporności na wpływ zmiany temperatury (3.2),
- sprawdzenie wytrzymałości i odporności na wpływ wilgotności (3.3),
- sprawdzenie odporności na uderzenie (3.4),
- sprawdzenie odporności na wibracje (3.5),
- sprawdzenie bezpieczeństwa na wywoływanie wybuchu (3.6),
- sprawdzenie odporności na opad wody (3.7),
- sprawdzenie odporności na działanie płynów hydraulicznych (3.8),
- sprawdzenie odporności na pył i piasek (3.9),
- sprawdzenie odporności na pleśń (3.10),
- sprawdzenie odporności na słoną mgłę (3.11),
- sprawdzenie dopuszczalnego poziomu wytwarzanych zakłóceń magnetycznych (3.12),
- sprawdzenie odporności na zmiany parametrów zasilania (3.13),
- sprawdzenie wytrzymałości i odporności na krótkotrwałe impulsy napięciowe (3.14),
- sprawdzenie wytrzymałości i odporności na sygnały przewodzone o częstotliwości akustycznej (3.15),

p) sprawdzenie odporności na sygnały indukowane o częstotliwości akustycznej (3.16),

r) sprawdzenie odporności na sygnały promieniowane i przewodzone o częstotliwościach radiowych (3.17),

s) sprawdzenie dopuszczalnych poziomów emitowanych zakłóceń o częstotliwościach radiowych (3.18).

4.2. Warunki klimatyczne przeprowadzania badań — normalne warunki atmosferyczne wg PN-73/E-04550.00.

4.3. Tolerancje parametrów badań dla:

— temperatury poniżej 100°C	— ±3°C
— temperatury równej lub powyżej 100°C	— ±5°C
— wilgotności względnej, każdorazowo określonej w badaniach szczegółowych	— —
— ciśnienia powietrza	— ±5%
— czasu badania	— ±10%
— poziomu wibracji w trakcie przeprowadzania	— ±15%
— poziomu wibracji przy określaniu przyspieszania	— ±10%
— częstotliwości do 50 Hz włącznie	— ±2Hz
— częstotliwości powyżej 50 Hz	— ±2%
— częstotliwości rezonansu wybierając wartość większą	— ±0,5% lub ±0,5 Hz

4.4. Zasady zamocowania urządzeń do przeprowadzania badań. Urządzenie do każdego badania należy ustawić w takiej pozycji, w jakiej będzie ono pracować w czasie eksploatacji z uwzględnieniem połączeń mechanicznych. Połączenia elektryczne powinny odpowiadać rzeczywistym warunkom pracy. Długości przewodów łączących, jeżeli nie są określone dla danego badania, należy przyjąć nie mniejsze niż 1,5 m, a ułożenie ich powinno być takie, aby wspólna wiązka miała długość przynajmniej 1,2 m.

4.5. Pomiar temperatury powietrza w komorze prób — wg PN-73/E-04550.00.

4.6. Opis badań

4.6.1. Sprawdzenie wytrzymałości i odporności na niskie i wysokie temperatury oraz ciśnienie

4.6.1.1. Sprawdzenie wytrzymałości i odporności na niską temperaturę. Urządzenie nie pracujące należy poddać działaniu ustabilizowanej niskiej temperaturze wytrzymałości w ciągu 30 min wg tabl. 4 badanie I. Następnie należy włączyć zasilanie urządzenia i ustalić niską temperaturę pracy w komorze prób odpowiednio dla danej kategorii urządzenia wg tabl. 4 badanie III z dokładnością ±3°C. W ciągu 15 min urządzenie powinno pracować sprawnie przy maksymalnym cyklu pracy, rozpoczynając od cyklu włączenia, jeżeli przeznaczone jest do pracy przerywanej. W tych warunkach należy określić charakterystykę działania. Następnie przenieść urządzenie do pomieszczenia o temperaturze pokojowej i sprawdzić wizualnie, czy nie nastąpiły uszkodzenia konstrukcji mechanicznych.

4.6.1.2. Sprawdzenie wytrzymałości i odporności na wysoką temperaturę należy wykonać, przyjmując parametry określone wg tabl. 4 badanie II, IV i V odpowiednio dla danej kategorii, w następującej kolejności:

a) urządzenie nie pracujące należy poddać działaniu ustabilizowanej wysokiej temperatury wytrzymałości (badanie II) w ciągu 30 min; następnie obniżyć temperaturę w komorze prób do wysokiej krótkotrwałe temperatury pracy (badanie V) z dokładnością $\pm 3^{\circ}\text{C}$; włączyć zasilanie urządzenia na 30 min tak, aby działało przy maksymalnym cyklu pracy i w tym czasie określić charakterystykę działania.

b) urządzenie pracujące należy poddać działaniu ustabilizowanej wysokiej temperatury pracy (badanie IV) z dokładnością $\pm 3^{\circ}\text{C}$ w ciągu 120 min i utrzymując wysoką temperaturę określić charakterystykę działania. Następnie należy przenieść urządzenie do pomieszczenia o temperaturze pokojowej i sprawdzić wizualnie, czy nie nastąpiły uszkodzenia konstrukcji mechanicznych; jeżeli wysoka krótkotrwała temperatura pracy jest równa wysokiej temperaturze pracy to badanie krótkotrwałe należy pominąć.

4.6.1.3. Sprawdzenie odporności na obniżone ciśnienie przy maksymalnej wysokości lotu. Należy umieścić urządzenie w komorze prób i włączyć zasilanie zgodnie z maksymalnym cyklem pracy. Następnie należy obniżyć ciśnienie do ciśnienia odpowiadającego maksymalnej wysokości pracy z dokładnością do 5% wg tabl. 4 badanie VI, odpowiednio dla danej kategorii urządzenia. W tych warunkach należy sprawdzić charakterystyki działania.

4.6.1.4. Sprawdzenie wytrzymałości na dekompresję. W komorze prób należy uzyskać ciśnienie odpowiadające wysokości 12 000 m i włączyć zasilanie urządzenia. Następnie przy ciągłej pracy badanego urządzenia należy obniżyć ciśnienie do poziomu dekompresji wg tabl. 4 badanie VII. Zmiana ciśnienia powinna nastąpić w czasie nieprzekraczającym 15 s; utrzymać osiągnięte warunki przez co najmniej 10 min. Następnie należy zwiększyć ciśnienie do odpowiedniego dla danej kategorii urządzenia, przy maksymalnej wysokości pracy zgodnie z tabl. 4 badanie VI i sprawdzić charakterystyki działania.

4.6.1.5. Sprawdzenie wytrzymałości na zwiększone ciśnienie. Urządzenie kategorii A₁ i A₂ należy poddać działaniu ciśnienia o wartości nieprzekraczającej 170 kPa wg tabl. 4 badanie VIII w ciągu 3 min. Następnie należy powrócić do ciśnienia normalnego i sprawdzić charakterystyki pracy.

4.6.2. Sprawdzenie odporności na wpływ zmian temperatury. Należy obniżyć temperaturę w komorze prób do wartości wg tabl. 4 badanie III, odpowiednio dla danej kategorii przy niepracującym urządzeniu. Następnie należy włączyć zasilanie na 15 min i określić warunki pracy przy maksymalnym cyklu, rozpoczynając od cyklu włączenia gdy urządzenie przeznaczone jest do pracy przerywanej. Należy przyjąć minimalne wartości parametrów napięcia, częstotliwości i źródła mocy. Następnie należy zwiększyć temperaturę w komorze prób do wysokiej temperatury pracy (badanie IV) z prędkością zgodnie z wymaganiami 3.2. Charakterystyki działania należy sprawdzić w przedziale czasu zmiany temperatury od niskiej do wysokiej.

4.6.3. Sprawdzenie wytrzymałości i odporności na wpływ wilgotności. Urządzenie umieścić w komorze prób w stanie niepracującym na 120 min i wytworzyć w komorze prób następujące warunki otoczenia:

a) wilgotność względna — min 95% przy maksymalnej prędkości powietrza 0,75 m/s; wilgotność powinna być wytworzona przez wyparowanie wody o wartości $6,5 \div 7,5$ pH mierzonej przy temperaturze 25°C ,

b) temperatura powietrza w komorze prób dla: urządzenia kategorii A — $50 \pm 3^{\circ}\text{C}$, urządzenia kategorii B — $71 \pm 3^{\circ}\text{C}$.

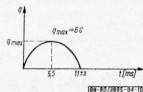
Wytworzone warunki należy utrzymać przez 6 h. Następnie w ciągu 16 h zmniejszyć stopniowo temperaturę do 38°C przy utrzymaniu wilgotności względnej min 85%. Badanie to należy powtarzać dwukrotnie dla urządzenia kategorii A oraz dziesięciokrotnie dla urządzenia kategorii B.

Po zakończeniu całego cyklu prób przenieść urządzenie do pomieszczenia o normalnych warunkach i usunąć kondensat (nie wycierać). Po upływie jednej godziny należy włączyć zasilanie i po 15 min nagrzewania określić charakterystyki działania oraz sprawdzić wizualnie, czy nie nastąpiła korozja.

W przypadku konieczności sprawdzenia działania charakterystyk w czasie przeprowadzania prób (kategoria B) należy włączyć urządzenie na 15 min pod koniec każdego cyklu. Jeżeli włączenie urządzenia wymaga wyjścia z komory, to czas ten nie powinien przekraczać 20 min, a czas pracy 15 min.

4.6.4. Sprawdzenie wytrzymałości na uder. Badanie należy przeprowadzić dla urządzenia w normalnych warunkach pracy oraz w warunkach symulujących katastrofę.

a) **Warunki normalne.** Urządzenie należy umieścić na stole udarowym z uwzględnieniem połączeń, jakie przewidziane są do normalnej pracy urządzenia. Następnie zastosować siłę udarową o kształcie sinusoidalnej fali przyspieszeń o parametrach wg rys. 10. Badania przeprowadzić kolejno w sześciu pozycjach (na każdą podstawową ścianę) tak, aby poddać go w trzech ortogonalnych kierunkach. Po wykonaniu drgań udarowych określić poprawność działania urządzenia,



Rys. 10. Kształt fali udarowej

b) **Warunki symulujące katastrofę.** Zachowując warunki wg a) należy zastosować falę udarową o maksymalnej wartości 15 G. Następnie należy poddać urządzenie działaniu silnych zgniatających i skracających. Można umieścić w obudowie ciężarek imitujący wnętrze przysięgi z zachowaniem siły ciężkości i środka ciężkości,

po czym sprawdzić, czy urządzenie nie uległo uszkodzeniu mechanicznemu.

4.6.5. Sprawdzenie odporności na wibrację. Urządzenie należy przymocować na stole wibracyjnym zgodnie z przewidzianym montażem w czasie normalnej pracy z uwzględnieniem połączeń elektrycznych. W bliskiej odległości badanego urządzenia należy umieścić miernik przyspieszeń, następnie włączyć zasilanie i poddać urządzenie badaniom wibracyjnym zgodnie z jego kategorią określoną w tabl. 2.

a) **Wstępne badanie rezonansowe.** Należy zmierzyć częstotliwości rezonansowe i wszystkie te, dla których występują zmiany w wyglądzie zewnętrznym urządzenia, następnie opisać te zmiany w trakcie oddziaływania na nie fal sinusoidalnych przyspieszeń o poziomach wg rys. 11 ÷ 13 przy jednokrotnej powolnej zmianie częstotliwości od minimum do maksimum.

b) **Próba drgań sinusoidalnych z przemiataniem częstotliwości.** Urządzenie należy poddać wibracjom sinusoidalnym z przemiataniem zgodnie z parametrami wg rys. 11 ÷ 13 dla trzech ortogonalnych kierunków ciągu 1 h. Następnie określić charakterystyki działania.

c) **Próba drgań przypadkowych.** Urządzenie należy poddać działaniu przypadkowych drgań wibracyjnych o rozkładzie gęstości widmowej mocy przyspieszenia wg rys. 14, w trzech ortogonalnych kierunkach w ciągu 1 h lub dłużej, jeżeli wymaga tego instrukcja danego urządzenia. Następnie należy sprawdzić charakterystyki działania,

d) **Końcowe badanie rezonansowe** w przypadku próby drgań przypadkowych należy przeprowadzić zgodnie z poz. a).

4.6.6. Sprawdzenie bezpieczeństwa na wywołanie wybuchu

4.6.6.1. Przygotowanie mieszaniny wybuchowej. Mieszanina wytwarzająca atmosferę wybuchową powinna odpowiadać następującym warunkom:

- gazolina 100/130 oktanowa lub inny rodzaj paliwa, ale wówczas należy przyjąć inną proporcję pary i powietrza,

- temperatura powietrza w komorze podczas prób 27°C,

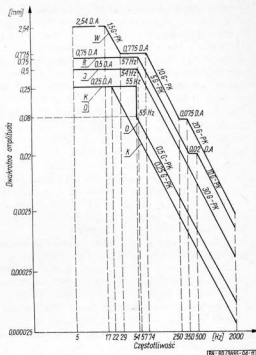
- temperatura paliwa 24°C,

- masa charakterystyczna paliwa w temperaturze 16°C/0,704,

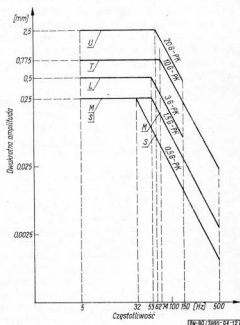
- ciśnienie równoważne wysokości, dla której przeprowadzane jest badanie (np. 6000 m; $p = 46,336$ kPa),

- stosunek powietrze-para 13/1,

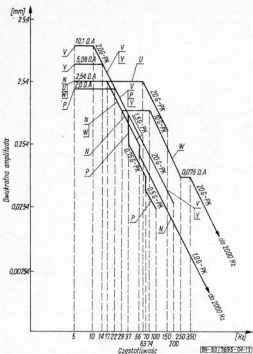
- masę paliwa w temperaturze 24°C obliczyć wg następujących zależności.



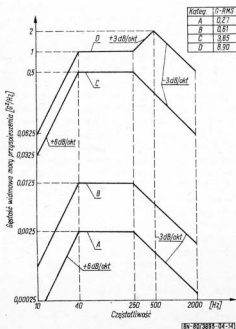
Rys. 11. Krzywa badania wibracyjnego dla urządzeń montowanych w nieruchomym skrzydle samolotu z silnikiem turbodrzutowym



Rys. 12. Krzywa badania wibracyjnego dla urządzeń montowanych w samolotach z silnikiem tłokowym i nieruchomych skrzydłach



Rys. 13. Krzywa badania wibracyjnego dla urządzeń montowanych w śmigłowcach



Rys. 14. Krzywa badania wibracyjnego dla urządzeń montowanych na nieruchomym skrzydle samolotu z silnikiem turbodrzutowym

Zależność 1. Pozorny stosunek powietrze-para, (PP_p) zależny od stosunku żądanego i wysokości próby należy obliczyć wg wzoru

$$PP_p = \frac{PP_z}{1,04 \left(\frac{p}{100,882} \right)^{-0,04}} \quad (1)$$

w którym:

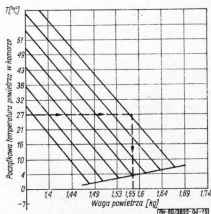
PP_z — żądany stosunek powietrza i pary,

p — ciśnienie równoważne wysokości prób, (kPa).

Przy wysokości próby nie mniejszej niż 3000 m, jeżeli temperatura w komorze przekracza 16°C i żądany stosunek powietrze-para jest nie mniejszy niż 5, stosunek powietrze-para jest równy stosunkowi powietrze-paliwo (PP_{al}) dla oktanu 100/130.

Zależność 2. Jeżeli $PP_z = PP_{al}$ to posługując się wykresem wg rys. 15 należy określić masę powietrza (WP) w początkowej temperaturze komory prób (27°C) i obliczyć nieskorygowaną masę paliwa (WNP) wg wzoru

$$WNP = \frac{WP}{PP_p} \quad (2)$$



Rys. 15. Waga powietrza w funkcji początkowej temperatury w komorze

Zależność 3. Znając żądaną temperaturę paliwa (24°C) i masę charakterystyczną w temperaturze 16°C (0,704), posługując się wykresem wg rys. 16 należy określić masę charakterystyczną paliwa w tej temperaturze.

lub większej oznacza to, że mieszanina wybuchowa jest prawidłowa. Wybuch powinien być natychmiastowy przy ciśnieniu odpowiadającym wysokości 900 m. W przypadku gdy w żadnych z podanych warunków nie nastąpi eksplozja, to całe badanie należy powtórzyć.

Badanie II obejmuje próby symulowanej wysokości 0 ± 1500 m i wymaga dodatkowego wyposażenia w specjalną obudowę, wąż wentylacyjny oraz iskrownik. Specjalna obudowa powinna mieć otwory wlotowy i wylotowy dla zapewnienia cyrkulacji mieszaniny wybuchowej oraz otwór do wmontowania iskrownika.

Wymiary obudowy nie mogą różnić się o więcej niż $\pm 5\%$ w różnych modyfikacjach ułatwiających wprowadzenie mieszaniny wybuchowych. Wąż wentylacyjny powinien być tak zainstalowany, aby nie powodował zakłóceń warunków eksplozji w komorze (np. zmiany ciśnienia). Iskrownik należy wmontować wewnątrz specjalnej obudowy w otworze przeznaczonym do tego celu. Taki montaż powinien pozwalać na spowodowanie eksplozji wewnątrz obudowy. Po wykonaniu powyższych czynności w szczelnie zamkniętej komorze prób należy ustabilizować temperaturę do minimum 25°C . Ciśnienie wewnątrz komory powinno być równoważne ciśnieniu odpowiadającemu planowanej wysokości z zakresu 0 ± 1500 m. Następnie wprowadzić mieszaninę wybuchową uprzednio przygotowaną jak w badaniu I. Wybuch można kontrolować, umieszczając w obudowie badanego urządzenia element podłączony do czułego galwanometru pracującego poza komorą prób. Jeżeli wewnątrz obudowy eksplozja nie nastąpi, badanie należy powtórzyć stosując nową mieszaninę wybuchową. Przy dowolnie wybranej wysokości powinno nastąpić 5 wybuchów. Jeżeli badane urządzenie wraz z obudową nie zajmuje więcej niż $1/5$ objętości komory i wybuch wewnątrz obudowy nie spowoduje ciągłego spalania mieszaniny, należy wykonać następną próbę (nie więcej niż 5) bez uzupełniania paliwa. Jeżeli eksplozja wewnątrz obudowy nie wywołała wybuchu w komorze prób, to mieszaninę wybuchową należy wymienić. W przypadku gdy po wymianie mieszaniny nie nastąpił wybuch, próbę należy uznać za nieudaną i cały cykl badania powtórzyć.

Badanie III. Urządzenie badane należy umieścić w komorze prób zgodnie z opisem badania I. Części urządzenia narażone na wysokie nagrzewanie należy połączyć z termoelementami o zakresie temperatur od 65 do 260°C . Następnie w szczelnie zamkniętej komorze należy ustabilizować wysoką temperaturę pracy w zależności od kategorii wg tabl. 4. Wprowadzić paliwo i powietrze do komory prób w ciągu 3 ± 1 min i zapewnić cyrkulację mieszaniny. Następnie włączyć zasilanie na 10 min i zmierzyć maksymalne temperatury, jakie osiągną poszczególne części urządzenia połączone z termoelementami. Od momentu, gdy temperatura osiągnie 204°C urządzenie powinno pracować przez co najmniej 10 min. W momencie wystąpienia wybuchu należy zanotować temperaturę. Jeżeli wybuch nie nastąpi należy wymienić mieszaninę i powtórzyć badanie.

4.6.7. Sprawdzenie odporności na opad wody — wg BN-77/3886-06.

4.6.8. Sprawdzenie odporności na działanie płynów hydraulicznych. Badane urządzenie należy umieścić w pomieszczeniu o temperaturze pokojowej i połączyć złączami mechanicznymi i elektrycznymi w gotowości do działania (bez włączania zasilania). Następnie należy nawilżyć wszystkie powierzchnie i połączenia urządzenia chemicznie czystym olejem AMG-10 (lub odpowiednikiem) za pomocą przyrządu rozpylającego na okres 160 h. Nawilżanie płynem należy powtarzać kilka razy dziennie tak, aby nie dopuścić do wyschnięcia powierzchni w okresie badaniem. Po każdym 24 h włączyć zasilanie badanego urządzenia na 10 min. Następnie należy umieścić urządzenie w komorze prób podwyższając temperaturę do $72 \pm 10^{\circ}\text{C}$ na następne 160 h. Po tym okresie nagrzewania wyjąć urządzenie z komory i włączyć zasilanie na 2 h, po czym sprawdzić charakterystyki działania.

4.6.9. Sprawdzenie odporności na pył i piasek — wg BN-77/3886-06.

4.6.10. Sprawdzenie wytrzymałości na pleśń

4.6.10.1. Przygotowanie kultur pleśni. Kultury pleśni określone w 3.10 należy zaszczipić na paskach doświadczalnych i kontrolnych przygotowanych z tkaniny bawełnianej o szerokości 32 mm. Przed szczepieniem paski należy zanurzyć w 10-procentowym roztworze glicerolu o zawartości około $0,1\% \text{ Al}_2\text{PO}_4$, $0,1\% \text{ NH}_4\text{NO}_3$, $0,025\% \text{ MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ oraz $0,05\%$ ekstraktu drożdży ($\text{pH} = 5,3$). Po wyjęciu z zanurzenia usunąć nadmiar płynu i umieścić w suchym powietrzu. Szczepienia wykonać przez natryskiwanie na przygotowane paski wg zawiesiny sporów grzyba. Przy natryskiwaniu zwrócić uwagę na równomierne pokrycie powierzchni. Szczepienia wykonywać bezpośrednio przed rozpoczęciem badań.

4.6.10.2. Przeprowadzenie badania. Urządzenie należy umieścić w komorze prób w taki sposób, aby zapewnić maksymalny dostęp pleśni na wszystkie jego powierzchnie. Temperatura w komorze powinna wynosić 30°C , a wilgotność względna $97 \pm 2\%$. Prędkość wymuszonego obiegu powietrza nie może przekraczać 1 m/s . Po 4 h przebywania urządzenia w komorze należy umieścić w niej paski doświadczalne i kontrolne nasyczone pleśnią. W czasie wykonywania prób komora musi być zamknięta, poza krótkimi momentami kontroli. Po 7 dniach inkubacji urządzenia w komorze, należy sprawdzić wzrost grzybów na paskach kontrolnych. W przypadku nieprawidłowego rozwoju pleśni próbę należy powtórzyć. Jeżeli rozwój pleśni odbywa się prawidłowo to należy kontynuować badania przez okres 28 dni, od momentu szczepienia pleśni lub wg instrukcji danego urządzenia. Po zakończonym okresie inkubacji, urządzenie należy przenieść do pomieszczenia o normalnych warunkach otoczenia na 48 h. Po tym okresie sprawdzić charakterystyki działania.

4.6.11. Sprawdzenie odporności na słoną mgłę

4.6.11.1. Przygotowanie stanowiska. Stanowisko do przeprowadzania badania powinno spełniać następujące warunki:

a) komora słonej mgły powinna być wykonana z materiałów odpornych na korozję pod wpływem działania roztworu soli,

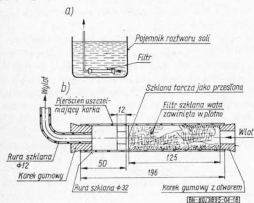
b) stosowanie grzejników wewnątrz komory jest niedopuszczalne,

c) ogrzewanie komory powinno być zewnętrzne powietrzem lub wodą,

d) wyposażenie komory powinno zapewniać równomierne rozpylanie słonej mgły i zwilżonego powietrza oraz swobodną cyrkulację, a także nie może zachodzić zjawisko samoczynnego skraplania mgły,

e) układ wentylacyjny powinien zapewniać stałe ciśnienie powietrza w komorze prób,

f) w pojemniku roztworu soli powinien być utrzymany taki poziom tego roztworu, aby nie schodził poniżej zanurzonego filtru połączonego z dyszą rozpylającą wg rys. 18 a) i b).



Rys. 18

a) Pojemnik roztworu soli z filtrem, b) Filtr

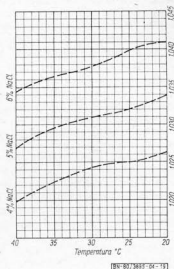
4.6.11.2. Przygotowanie badania. Warunkiem przeprowadzenia badania jest prawidłowe przygotowanie czynników mających bezpośredni wpływ na sprawdzenie urządzenia wg następujących wymagań.

a) Sprężone powietrze przechodzące przez rozpylacz powinno być wolne od wszelkich zanieczyszczeń, a jego temperatura powinna odpowiadać normalnym warunkom pracy. Wilgotność względna powietrza powinna wynosić co najmniej 85%. Rozpylanie w komorze roztworu soli i powietrza powinno wytworzyć gęstą mgłę i nie może nastąpić zatkanie się rozpylaczy osadem soli. W celu osiągnięcia takich warunków należy przepuścić sprężone powietrze przez kolumnę wody o dużej czystości, podgrzanej do temperatury min 35°C. Wzrost temperatury wody uzależniony jest od wzrostu objętości powietrza w komorze oraz zmniejszenia się izolacji cieplnej komory. Temperatura nie powinna przekroczyć 43°C pomimo zwiększenia się wilgotności w komorze przy ciśnieniu 83 kPa lub nie powinna przekraczać żądanej temperatury pracy.

b) Roztwór soli należy przygotować następująco:

— NaCl o zależności wagowej wg rys. 19 z zawartością NaJ max 0,1%,

- inne zanieczyszczenia max 0,2%,
- HCl i NaOH w takiej ilości, aby zapewnić $pH = 6,5 \div 7,5$ mierzone elektrometrem przy temperaturze 35°C,
- woda destylowana,



Rys. 19. Zależność ciężaru soli (NaCl) w roztworze od temperatury

c) Urządzenie przeznaczone do badań należy starannie oczyścić bezpośrednio przed rozpoczęciem badań ze środków natłuszczających oraz innych zanieczyszczeń tak, aby rozlane krople wody równomiernie rozpyływały się we wszystkich kierunkach. Niedopuszczalne jest czyszczenie roztworami żrącymi lub środkami pozostawiającymi ślady korozji. Złącza mocujące urządzenie powinny być chronione przez pokrycie ich parafiną lub innymi substancjami nieprzepuszczającymi wody.

4.6.11.3. Przeprowadzenie badania. Urządzenie należy umieścić w komorze prób o temperaturze 35°C. Następnie należy rozpuścić około 2,84 l roztworu soli wewnątrz komory o pojemności 0,283 m³ w ciągu 24 h, przy większej pojemności komory zwiększyć odpowiednio ilości roztworu soli. Prawidłowe warunki rozpylania słonej mgły w komorze należy sprawdzić na odsadnikach gromadzących czystą mgłę. Na każdym z dwóch odsadników o powierzchni 8 cm² horyzontalnego pola zbierającego, powinno się zebrać 0,5 ÷ 3 ml roztworu na godzinę w czasie próby trwającej 16 h. Odsadniki powinny być rozmieszczone tak, aby jeden znajdował się w pobliżu dyszy rozpylającej, drugi jak najdalej w komorze. Pomiar roztworu soli należy wykonać przy temperaturze 35°C. Zebrane z 2 odsadników próbki roztworu soli należy zlać do jednego wyskalowanego naczynia i sprawdzić zawartość chlorku sodu oraz wartość pH.

Pomiary należy wykonywać po każdym cyklu prób. W przypadku głą między próbami następują przerwy przy stałej obecności słonej mgły w komorze prób, pomiar należy wykonać po 24 h.

Po 48 h przetrzymywania urządzenia w komorze prób pod działaniem słonej mgły, należy włączyć zasilanie i sprawdzić charakterystyki działania w tych warunkach. Następnie przenieść urządzenie badane z komory i zastosować łagodną kąpiel w wodzie bieżącej o temperaturze 38°C, po czym odstawić urządzenie do całkowitego wyschnięcia na 48 h w pomieszczeniu o temperaturze pokojowej, a następnie sprawdzić stan powierzchni oraz charakterystykę działania.

4.6.12. Sprawdzenie dopuszczalnego poziomu wytwarzanych zakłóceń magnetycznych — wg BN-77/3886-06.

4.6.13. Sprawdzanie wytrzymałości i odporności na zmiany parametrów zasilania

4.6.13.1. Wytyczne ogólne. Wszystkie badania odporności urządzenia na zmiany parametrów zasilania należy przeprowadzić przy następujących parametrach:

a) dla źródła prądu trójfazowego przesunięcie międzyfazowe wynosi $120^\circ \pm 2^\circ$,

b) asymetria napięć skutecznych faz nie przekracza 3 V w warunkach normalnych źródła prądu trójfazowego, a w warunkach awaryjnych 4 V,

c) współczynnik kształtu nie powinien przekroczyć wartości $1,41 \pm 0,1$; zawartość wszystkich harmonicznych nie może przekraczać 5% sygnału podstawowego, a poziom każdej składowej nie powinien przekroczyć 4% tego sygnału.

4.6.13.2. Zasilanie prądem przemiennym w normalnych warunkach. Sprawdzenie charakterystyk działania dla parametrów zmiennych źródła prądu przemiennego, określonych w tabl. 5 kol. 1 i 2 należy przeprowadzić w następujący sposób:

a) przy maksymalnym cyklu pracy urządzenia w ciągu 30 min należy sprawdzić poprawność pracy urządzenia przy:

— wartościach maksymalnych napięcia i częstotliwości,

— wartościach minimalnych napięcia i częstotliwości,

— warunkach awaryjnych,

— asymetrii napięć skutecznych faz nie przekraczających 3 V dla źródła prądu trójfazowego,

b) modulację napięcia należy sprawdzać po okresie nagrzewania przewidzianym w instrukcji urządzenia przy zasilaniu nominalnym modulowanym napięciowo zgodnie z parametrami określonymi w 1.2.5,

c) modulację częstotliwości należy sprawdzić jak w b) przyjmując wartości znamionowe zasilania modulowanego częstotliwościowo zgodnie z parametrami określonymi w 1.2.6,

d) dla sprawdzenia okresowego zanikania zasilania należy włączyć zasilanie urządzenia na przewidziany instrukcją czas nagrzewania, przy zasilaniu znamionowym; następnie zastosować minimum pięć cykli przerwy, gdzie w każdym występują po dwie przerwy wynoszące 0,2 s, rozdzielone 0,04 s czasem pracy w każdym cyklu.

4.6.13.3. Zasilanie prądem przemiennym w warunkach narażających na uszkodzenie. Badanie należy przeprowadzić dla następujących warunków.

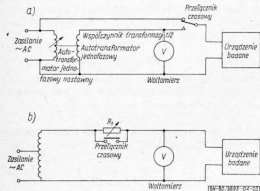
a) Napięcie i częstotliwość należy sprawdzać włączając zasilanie urządzenia na 5 min, gdy podstawowa moc wyregulowana jest do wartości maksymalnej pojedynczej fazy 134 U_{sk} wg tabl. 5 kol. 3. W czasie pracy urządzenia należy obniżyć napięcie do wartości znamionowej. Powyższą czynność powtórzyć kolejno dla napięcia minimum pojedynczej fazy, a w przypadku zasilania ze źródła trójfazowego dla maksymalnego i minimalnego napięcia, w każdym przypadku powracać do wartości znamionowej.

Tablica 5

Rodzaj zasilania								
prądem przemiennym					prądem stałym			
warunki pracy					warunki pracy			
normalne				napięcie, U_{sk} narażające na uszkodzenia V	normalne napięcie, V dla kategorii		napięcie, V, narażające na uszkodzenia dla kategorii	
napięcie, U_{sk} V		częstotliwość Hz			A i Z	B	A i Z	B
1			2	3	4	5	6	7
Wartość	minimum	104 najwyższa faza	380	97 najwyższa faza	22	24,8 lub 12,4	20,5	22 lub 11
		105,5 trzy fazy	360 awaryjne	98,5 trzy fazy	18 awaryjne	20 lub 10 awaryjne	—	—
	znamio- nowa	115	400	—	27,5	27,5 lub 13,8	27,5	27,5 lub 13,8
	maksy- mum	122 najwyższa faza	420 440 awaryjne	134 najwyższa faza	29,5	30,3 lub 15,1	32,2	32,2 lub 16,1
		120,5 trzy fazy		132,5 trzy fazy				

b) Okresowe obniżenie napięcia należy sprawdzać włączając zasilanie na przewidziany w instrukcji czas nagrzewania przy zasilaniu minimalnym (97 V). Następnie należy zmniejszać napięcie do 0 V w ciągu 10 s, po czym zwiększyć napięcie do wartości znamionowej. W razie niemożności przeprowadzenia powyższej próby należy zmieniać napięcie od wartości znamionowej do 60 V napięcia skutecznego w ciągu 10 s, po czym zwiększyć napięcie do wartości znamionowej.

c) Napięcie udarowe należy sprawdzać w układzie wg rys. 20 a). Należy włączyć zasilanie urządzenia na przewidziany w instrukcji czas nagrzewania przy zasilaniu znamionowym. Na każdym przewodzie doprowadzającym należy zastosować napięcie wg 3.13.1 g), w przypadkach braku wymagań dotyczących wartości impedancji źródła należy stosować układ wg rys. 20 b).



Rys. 20. Badanie przy zasilaniu urządzenia ze źródła napięciowego prądu zmiennego

- a) urządzenie nie powinno pobierać mocy w trakcie przełączania,
b) obwód używa się tylko w przypadkach, gdy nie ma wymagań dotyczących wartości impedancji źródła

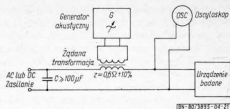
4.6.13.4. Zasilanie prądem stałym w warunkach normalnych. Sprawdzenie charakterystyk działania dla parametrów zmiennych źródła prądu stałego, określonych w tabl. 5 kol. 4 i 5 odpowiednio dla danej kategorii urządzenia, należy przeprowadzić w następujących warunkach.

a) Sprawdzenie przy maksymalnym cyklu pracy urządzenia w okresie 30 min jeżeli:

- podana jest maksymalna wartość napięcia,
- podana jest minimalna wartość napięcia,
- w warunkach awaryjnych.

b) Okresowe zanikanie zasilania — wg 4.6.13.2 d).

c) Pulsację napięcia należy sprawdzać w układzie wg rys. 21 włączając zasilanie urządzenia na określony w instrukcji czas nagrzewania przy zasilaniu znamionowym. Należy zastosować kolejno na każdy nieuziemiony przewód zasilający sygnał sinusoidalny o częstotliwości akustycznej. Częstotliwość tego sygnału i wartość napięcia U_{ak} należy zmieniać dla urządzeń kategorii B wg rys. 8, dla urządzeń kategorii A i Z wg rys. 9.



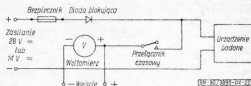
Rys. 21. Obwód do badania odporności na sygnały przewodzone o częstotliwości akustycznej dla zasilania ze źródła prądu przemiennego i prądu stałego

4.6.13.5. Zasilanie prądem stałym w warunkach narażających na uszkodzenia. Sprawdzenie charakterystyk działania dla parametrów zmiennych źródła prądu stałego określonych w tabl. 5 kol. 6 i 7 odpowiednio dla danej kategorii urządzenia, należy przeprowadzać dla następujących warunków:

a) Napięcie należy sprawdzić włączając zasilanie na 5 min, gdy napięcie jest równe maksymalnej wartości wg tabl. 5 kol. 6 i 7. W czasie pracy urządzenia należy obniżyć napięcie do wartości znamionowej i sprawdzić poprawność pracy urządzenia. Analogicznie sprawdzić napięcie dla wartości minimalnej.

b) Okresowe obniżenie napięcia należy sprawdzić zmniejszając napięcie zasilania od wartości minimalnej do zera w ciągu 10 min. Po zwiększeniu wartości znamionowej sprawdzić poprawność pracy urządzenia.

c) Napięcie udarowe należy sprawdzać w układzie wg rys. 22, włączając zasilanie urządzenia na określony w instrukcji czas nagrzewania przy zasilaniu znamionowym. Na każdym przewodzie doprowadzającym przykładать napięcie wg 3.13.2 f). Zastosować trzy udary w odstępach dziesięciosekundowych.



Rys. 22. Badanie przy zasilaniu ze źródła prądu stałego (źródło powinno zachować charakter źródła napięciowego przy określonym poziomie prądu przez urządzenie badane)

4.6.14. Sprawdzanie wytrzymałości i odporności na krótkotrwałe impulsy napięcia. Sprawdzenie charakterystyk działania dla określonej kategorii urządzenia należy przeprowadzić w następujący sposób.

a) Urządzenie kategorii A należy sprawdzać w układzie wg rys. 23, włączając zasilanie urządzenia na określony w instrukcji czas nagrzewania przy zasilaniu znamionowym prądem przemiennym lub prądem stałym. Następnie należy podać na nieuziemiony przewód zasilający serię impulsów dodatnich i ujemnych o kształcie

przedstawionym na rys. 5. Kształt impulsu sprawdzać przy przerwaniu zasilaniu i rozwarciu przełącznika S_2 . Seria powinna składać się z 50 impulsów dodatnich i ujemnych każdej biegunowości w ciągu 60 s. Zmiana biegunowości następuje przy zmianie punktu zwarcia przełącznika S_1 .

$C_1 - 2 \mu\text{F}$, 1500 V =

$C_2 - 0,03 \mu\text{F}$ 2000 V =

$R_1 - 100 \Omega$, 1 W

$R_2 - 1000 \Omega$, 1 W

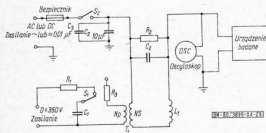
$R_3 - 1 \text{ M}\Omega$, 0,5 W

S_1 20 A SPDT przełącznik

$L_1 - 50$ zwojów, cewka powietrzna $\varnothing$ 50

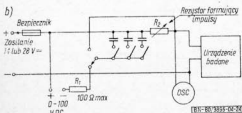
$T_1 -$ transformator powietrzny $\varnothing$ 50 mm

$N_p - 20$ zwojów, $N_s = 60$ zwojów



Rys. 23. Kategoria A — układ badania wpływu impulsów napięciowych (przełącznik S_1 sterowany mechanicznie lub elektrycznie; transformator powinien być bifilarny; w czasie badania urządzenie zastępuje się opornikiem 50Ω , aby skorygować impedancję źródła)

b) Urządzenie kategorii B należy badać w układzie wg rys. 24, włączając zasilanie urządzenia na określony w instrukcji czas nagrzewania przy zasilaniu znamionowym prądem stałym. Następnie zastosować do wejścia zasilającego serię impulsów dodatnich i ujemnych o kształcie przedstawionym na rys. 6 i częstotliwości 2 imp/s. Czas badania powinien trwać 10 s, po czym należy sprawdzić charakterystyki działania,



Rys. 24. Kategoria B — układ badania wpływu impulsów napięciowych

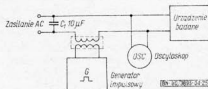
a) obwód generujący impulsy dodatnie, b) obwód generujący impulsy ujemne

(dla ukształtowania właściwego impulsu należy przyłączyć do obwodu rezystor imitujący obciążenie badanej jednostki. Po otrzymaniu właściwego obrazu impulsu odłączyć rezystor, a przyłączyć urządzenie badane)

c) Impulsy powtarzające się należy sprawdzać w układzie wg rys. 24 i 25, włączając zasilanie urządzenia na określony w instrukcji czas nagrzewania przy zasilaniu znamionowym prądem przemiennym lub prądem stałym. Następnie zastosować do wejścia serię impulsów o kształcie:

dla zasilania prądem stałym — wg rys. 6,

dla zasilania prądem przemiennym — wg rys. 7 o częstotliwości powtarzania 2 imp/s, po czym sprawdzić charakterystyki działania.



Rys. 25. Układ badania wpływu widna powtarzającego się przy zasilaniu prądem przemiennym

(dla ukształtowania właściwego impulsu należy przyłączyć do obwodu rezystor imitujący obciążenie jednostki badanej. Po otrzymaniu właściwego obrazu impulsu odłączyć rezystor, a przyłączyć urządzenie)

4.6.15. Sprawdzenie odporności na sygnały przewodzone o częstotliwości akustycznej. W celu prawidłowego sprawdzenia odporności charakterystyk działania na sygnały o częstotliwości akustycznej należy wykonać następujące badania.

a) Sygnał zakłócający na przewodach zasilających prądem stałym sprawdzać wg 4.6.13.4 c),

b) Sygnał zakłócający na przewodach zasilających prądem przemiennym należy sprawdzić w układzie wg rys. 21, wprowadzając sygnały zakłócające o częstotliwościach 750 Hz i 15000 Hz, o amplitudzie zgodnej z rys. 8 dla kategorii B i rys. 9 dla kategorii A i Z, lecz nie mniejszej niż 5% od napięcia znamionowego.

Powyższe badanie należy przeprowadzić przy uwzględnieniu następujących warunków:

— jeżeli impedancja przewodów urządzenia badanego wymaga zbyt dużej mocy do wytworzenia sygnału zakłócającego należy zastosować wzmacniacz akustyczny o maksymalnej mocy wyjściowej 30 W; impedancja wyjściowa z transformatora powinna mieć wartość $0,6 \pm 10\%$,

— przy badaniu dla źródła prądu stałego kondensator zwierający przewody mocy powinien mieć wartość co najmniej $100 \mu\text{F}$,

— w badaniu tym przewody międzylączące urządzenia i linie transmisyjne RF należy połączyć zgodnie z instrukcją producenta, a użycie ekranowanych lub skręconych przewodów powinno być zgodne z zaleceniami dla danego urządzenia. W przypadku gdy instrukcja nie obejmuje danych dotyczących przewodów połączeniowych, długość ich powinna wynosić min 1,5 m; wyjście i wejście urządzenia należy właściwie symulować,

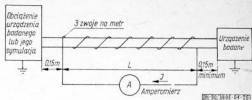
— transformator przekazujący energię sygnału zakłócającego powinien sprawnie działać gdy przez uzwojenie wtórne przepływa ładunek prądu stałego lub przemiennego zasilający urządzenie.

4.6.16. Sprawdzenie odporności na sygnały indukowane o częstotliwości akustycznej. Sprawdzenie charakterystyki działania w obecności sygnałów zakłócających należy przeprowadzić przy maksymalnym cyklu pracy urządzenia w następującej kolejności.

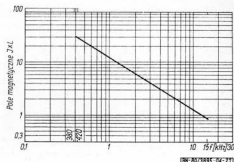
a) Wpływ pola magnetycznego na urządzenie należy badać poddając urządzenie działaniu pola magnetycznego o częstotliwości akustycznej, które wytwarzane jest przez prąd o parametrach określonych w tabl. 6 badanie I zgodnie z kategorią urządzenia. Jako źródło pola magnetycznego należy zastosować radiator umieszczony w odległości 0,15 m od ścian urządzenia. Położenie radiatora powinno umożliwiać maksymalne działanie zakłócającego pola magnetycznego na każdą powierzchnię. Długość radiatora należy tak dobrać, aby każdy koniec sięgał co najmniej 0,6 m poza krawędzie jednostki badanej. Odległość przewodów doprowadzających prąd od badanego urządzenia do radiatora powinna wynosić co najmniej 0,6 m. Wszystkie części urządzenia należy badać indywidualnie. Nie należy synchronizować źródła wytwarzającego pole magnetyczne ze źródłem zasilania urządzenia.

b) Wpływ pola magnetycznego na przewody łączące należy badać poddając działaniu pola magnetycznego o częstotliwości akustycznej w układzie wg rys. 26 o parametrach określonych w tabl. 6 badanie II i rys. 27, zgodnie z kategorią urządzenia. Przewody łączące w czasie badania powinny być zainstalowane zgodnie z instrukcją urządzenia, która powinna określać rodzaj przewodów (ekranowane lub skręcane). Wszystkie wejścia i wyjścia części współpracujących z urządzeniem badanym należy właściwie symulować. Źródło wytwarzające pole magnetyczne i źródło zasilające nie powinny być synchronizowane.

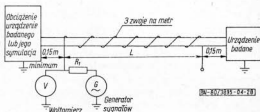
c) Wpływ pola elektrycznego na przewody łączące należy sprawdzać wg 4.6.16 b), stosując pole elektryczne o parametrach określonych w tabl. 6 badanie III, w układzie wg rys. 28.



Rys. 26. Układ do badania odporności na działanie pola magnetycznego o częstotliwości akustycznej (wiązki kabli łączących powinny być w minimalnej odległości 50 mm ponad podstawę. Pole magnetyczne $H = J \cdot L$ [$A_{sk} \cdot m$])



Rys. 27. Poziomy magnetycznych sygnałów indukowanych do badania odporności — kategoria Z



Rys. 28. Układ do badania wpływu pola elektrycznego o częstotliwości akustycznej

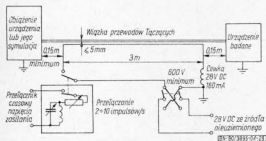
1 — wartość R dostosować do poziomu napięcia, 2 — wiązki kabli łączących powinny być w minimalnej odległości, 50 mm ponad podstawę, 3 — pole elektryczne $= V_{sk} \times L = [V \times m]$

Tablica 6

Rodzaj badania	Nr badania	Kategoria urządzenia		
		Z	A	B
Oddziaływanie pola magnetycznego na urządzenie	I	20 A — I_{sk} dla 400 Hz	20 A — I_{sk}	2 A — I_{sk} dla 400 Hz
Oddziaływanie pola magnetycznego na kable łączące	II	30 A $\times$ m dla 400 Hz zmniejszyć do 0,8 A $\times$ m; dla 15 Hz wg rys. 27	18 A $\times$ m dla 380 do 400 Hz	nie stosuje się
Oddziaływanie pola elektrycznego na kable łączące	III	1800 V $\times$ m dla 380 do 420 Hz	360 V $\times$ m dla 380 do 420 Hz	nie stosuje się
Oddziaływanie impulsów pola elektromagnetycznego na kable łączące	IV	wg rys. 29	wg rys. 29	wg rys. 31

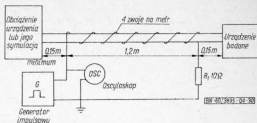
d) Wpływ impulsu pola elektromagnetycznego na przewody łączące należy sprawdzać po zainstalowaniu przewodów zgodnie z instrukcją urządzenia. Następnie przeprowadzić następujące badania odpowiednio dla danej kategorii urządzenia:

— kategoria A i Z — wiązkę przewodów łączących poddać działaniu pola elektromagnetycznego w układzie wg rys. 29; wartości rezystancji R i pojemności C należy tak dobrać, aby odstępy między impulsami odpowiadały $8 \div 10$ impulsów/s; zakłócenia należy stosować co najmniej w ciągu 10 s, a następnie sprawdzić charakterystyki działania,

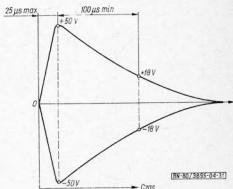


Rys. 29. Układ do wytwarzania impulsów działających na wewnętrzne połączenia kablowe (seria przełączników odpowiednia dla żadanego impulsu)

— kategoria B — wiązkę przewodów poddać działaniu pola elektromagnetycznego w układzie wg rys. 30; jeżeli urządzenie pracuje przy zasilaniu znamionowym, podać zakłócenia w kształcie fali, wg rys. 31, wchodzącej na przewód źródła zasilania nie mniejszej niż 2 impulsy/s; następnie sprawdzić charakterystyki działania.



Rys. 30. Układ do określenia wpływu impulsu na kable połączeń wewnętrznych — kategoria B



Rys. 31. Kształt impulsu do badania kabli łączących — kategoria B

4.6.17. Sprawdzenie odporności na sygnały promieniowane i przewodzone o częstotliwościach radiowych — wg BN-72/3886-04.

4.6.18. Sprawdzenie dopuszczalnych poziomów emitowanych zakłóceń o częstotliwościach radiowych — wg BN-71/3886-03.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Instytut Lotnictwa, Warszawa.

2. Normy związane
PN-73/E-04550.00 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe.
Postanowienia ogólne

BN-71/3886-03 Lotnicze wyposażenie elektryczne i elektroniczne.
Dopuszczalne poziomy zakłóceń radioelektrycznych. Ogólne wymagania i badania

BN-72/3886-04 Lotnicze wyposażenie elektryczne i elektroniczne.
Odporność na zakłócenia radioelektryczne. Ogólne wymagania i badania

BN-77/3886-06 Statki powietrzne. Osprzęt pokładowy. Wymagania i badania

3. Dokumenty zagraniczne i normy międzynarodowe
R.T.C.A.D.O/160 Environmental Conditions and Test Procedures for Airborne Electronic/Electrical Equipment and Instruments — dokument całkowicie zgodny z projektem normy BN.
RWPG ГОСТ 6794-75 Масло АМГ-10

4. Autorzy projektu normy: mgr inż. Grażyna Rzymkowska i mgr inż. Krzysztof Kunachowicz.

5. Oznaczenia stosowane na tabliczce znamionowej. Każde urządzenie radioelektryczne i elektryczne stanowiące element wyposażenia statku powietrznego powinno zawierać na tabliczce znamionowej oznaczenie kategorii odporności na warunki środowiskowe.

Oznaczenie kategorii szczegółowej wynika z przeprowadzenia 15 prób środowiskowych wg niniejszej normy oraz BN-71/3886-03 i BN-72/3886-04.

Oznaczenie powinno zawierać numer normy oraz słowa „Kategorie środowiskowe”, po którym następuje 14 liter oznaczających kategorie urządzenia, wg następującej kolejności:

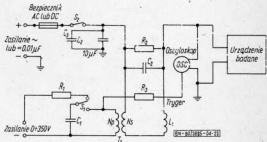
- 1 — temperatura i ciśnienie
- 2 — wilgotność
- 3 — wibracje
- 4 — wybuchowość
- 5 — opad wody
- 6 — płyny hydrauliczne
- 7 — pył i piasek
- 8 — pleśń
- 9 — słona mgła
- 10 — wytwarzane poziomy zakłóceń magnetycznych
- 11 — napięcie zasilania

- 12 — zakłócenia impulsowe
- 13 — zakłócenia przewodowe o częstotliwościach akustycznych
- 14 — zakłócenia elektromagnetyczne
 - zakłócenia indukowane o częstotliwościach akustycznych,
 - zakłócenia promieniowane i przewodzone o częstotliwościach radiowych,
 - dopuszczalne poziomy emitowanych zakłóceń o częstotliwościach radiowych.

Przykład oznaczenia kategorii szczegółowej:

BN-79/3895-04 — kat. środ. / A₁D₂/A/ MNO /XXXXXXXXAAAAA
J

6. Materiał — Olej AMG-10 wg GOST 6794-75.

Strona	Punkt	Numer rysunku lub tablicy	Jest	Powinno być
1	2.2.4 (spis treści)	—	pył i piasek	pył i piasek
5	3.1.2	tabl. 4	Warunki zwiększonego ciśnienia temperatura otoczenia 27°C	Warunki zwiększonego ciśnienia — temperatura otoczenia 27°C
10	4.6.5 b)	—	... kierunków ciągu t h	... kierunków w czasie t h
11	—	rys. 13 oscinek $\frac{V}{J}$	20 G-PK	2.0 G-PK
12	—	rys. 16 ciężar charakterystyczny paliwa $\times 10^3$	6975	697.5
17 (zmiana, rys. 23)	—	rysunek 23		
17 (uzupełnienie brakującej części rys. 24)	—	rysunek 24		a) 