

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW
MERA-PIAP
Al. Jerozolimskie 202 02-222 Warszawa Telefon 23-70-81

Ośrodek Automatyki Elektrycznej

074 Zespół Budowy Autonomicznych Urządzeń Automatyki A

Główny wykonawca

mgr inż. J. Łukaszewicz

Wykonawcy

mgr inż. M. Wróbel, mgr inż. A. Kraiński,
inż. B. Maksymowicz

Konsultant

Nr zlecenia

1025

Kompleksowy elektroniczny układ regulacji
prędkości obrotowej silników wysoko-
prężnych.

Etap-3 Opracowanie Warunków Technicznych
/Projektu Normy Zakładowej/
wyłącznika prędkości WP1G

Zleceniodawca

Instytut Lotnictwa-CPBR 6.3

Pracę rozpoczęto dnia 86.05.02
Kierownik Zespołu

mgr inż. M. Wróbel

zakończono dnia 86.06.30
Kierownik Ośrodka

prof.dr inż. T. Missala

Praca zawiera:

stron 23

rysunków

fotografii

tabel

tablic

załączników 1

Rozdzielnik - ilość egz:

Egz. 1 I.LOT

Egz. 2 I.LOT

Egz. 3 ZMiN

Egz. 4 PRS

Egz. 5 OSE

Egz. 6 BOINTE

Nr rejestr. 5620

Nr arch. 4666

Analiza dokumentacyjna Dokumentacja zawiera projekt Normy Zakładowej

Tytuły poprzednich sprawozdań

Praca jest kontynuacją zlecenia 1942

1. Opracowanie elektronicznego układu zabezpieczenia silników wysokoprężnych
Etap 1. Uzgodnienie założeń technicznych Nr rejestr. 5382
2. Opracowanie elektronicznego układu zabezpieczenia silników wysokoprężnych
Etap 2. Analiza stanu techniki Nr rejestr. 5467
3. Opracowanie elektronicznego układu zabezpieczenia silników wysokoprężnych
Etap 3. Opracowanie projektu wstępnego, wykonanie 2 szt. modeli użytkowych. Wyniki badań Nr rejestr. 5493.

UKD

SIAP-252/53-6000

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW

Zakład OSRÓDEK AUTOMATYKI ELEKTRYCZNEJ

ZESPÓŁ BUDOWY AUTONOMICZNYCH URZĄDZEŃ AUTOMATYKI

WYŁĄCZNIK PRĘDKOŚCI WP1G, WP1

WARUNKI TECHNICZNE

/projekt Normy Zakładowej/

Nr rej. 5620

Nr arch. 4666

WARSZAWA 1986

3

PIAP Warszawa	Wyłącznik prędkości WP1G, WP1	Strona 2
		Stron 23
	WARUNKI TECHNICZNE /projekt Normy Zakładowej/	Nr 4666

SPIS TREŚCI

1. WARUNKI TECHNICZNE /projekt Normy Zakładowej/
2. Załącznik 1

4

Opracował				Kier. Pracowni			
Sprawdził				Kier. Zakładu			
	Nazwisko	Podpis	Data		Nazwisko	Podpis	Data

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Warunków Technicznych /WT/

Przedmiotem niniejszych WT są wymagania techniczne oraz metody badań wyłącznika prędkości WP1G, WP1.

1.2. Przeznaczenie

Wyłącznik prędkości jest przeznaczony do zabezpieczenia pracy silników wysokoprężnych z mechanicznym lub elektronicznym regulatorem prędkości. Jest przystosowany do współpracy z magnetycznym czujnikiem generującym częstotliwościowy sygnał zależny od prędkości.

1.3. Oznaczenie typu i wykonanie

Oznaczeniem typu są symbole WP1G, WP1.

Wyłącznik jest przystosowany do pracy w klimacie tropikalno-morskim na statkach w pomieszczeniach zamkniętych - Klasa Z /przedział temperatur narażenia/ oraz Klasa B /zakres przewidywanego narażenia na wibracje/.

1.4. Cechowanie

Na obudowie wyłącznika umieszczono następujące oznaczenia:

- znak firmowy i nazwę producenta oraz miejsce produkcji
- oznaczenie typu WP1G lub WP1
- napięcie zasilania
- nr. kolejny wyrobu
- nr. serii wyrobu wraz z rokiem produkcji
- cechy odbioru kontroli jakości
- symbol przeznaczenia wyrobu dla okrętownictwa MT-0
- cechy odbioru towarzystwa klasyfikacyjnego.

1.5. Określenia

1.5.1. Wyłącznik prędkości WP1G, WP1

Jako wyłącznik rozumie się zestaw następujących części:

- a/ prostopadłościenną obudowę z mocowaniami do szafy oraz z gwintowanymi uszczelnianymi zaślepkami otworów regulacyjnych potencjometrów oznaczonymi następującymi symbolami:

- n_1 - regulacja progu wyłączenia rozrusznika
- n_2 - regulacja progu prędkości pośredniej
- n_3 - regulacja progu prędkości maksymalnej
- TACH - regulacja zakresu prądu wskaźnika.

Strzałki przy wszystkich symbolach wskazują kierunek wzrostu wielkości nastawianej.

b/ Zespół płyty czołowej zawierający:

- dwie listwy połączeniowe 12-zaciskowe oznaczone literami A i B
- dwa uszczelnione przyciski oznaczone "TEST" i "KASOWANIE"
- dla wariantu WP1G aretowany uszczelniony potencjometr regulacji czasu narastania wartości żądanej oznaczony "t"
- dla wariantu WP1G aretowany uszczelniony potencjometr regulacji wartości minimalnych obrotów oznaczony " $n_{min.}$ "
- płytkę drukowaną nr 1 z następującymi układami:
 - 1/ zasilacz ze stabilizatorem i układem wytwarzania napięcia odniesienia zera sygnałowego wzmacniaczy
 - 2/ układ formowania modulowanego częstotliwościowo impulsu prostokątnego o stałej szerokości i amplitudzie.
 - 3/ układ uśredniający przebieg zmodulowany
 - 4/ trzy układy progowe będące wyłącznikami prędkości n_1 , n_2 , n_3 wraz z przekaźnikami wyjściowymi oraz dwoma mikrowyłącznikami "TEST" i "KASOWANIE".
 - 5/ wieloobrotowe potencjometry regulacji wielkości n_1 , n_2 , n_3 , "TACH"
- dla wariantu WP1G płytkę drukowaną nr 2 z układem generatora przebiegu liniowego o regulowanej amplitudzie / $n_{min.}$ / oraz nachyleniu /t/.

1.5.2. Zaciski połączeniowe wyłącznika

Są to dwie listwy umożliwiające przykręcenie zewnętrznych połączeń elektrycznych.

Opis sposobu dołączenia zewnętrznych obwodów elektrycznych.

Złącze A		Złącze B		
Nr zacisku		Nr zacisku		
1	+ } 24V zasilania	1	+ 12V } potencjometr środek } wartości za- danej	
2		2		
3	wejście z czujnika	3	+ } tachometr	
4	ekran kabla z czujnika	4		
5	styk roz- } przekaź- wierny } nika	5	} styki wyłącznika generatora	
6		styk środ- } n ₂ prę- kowy } dkości ma-		6
7		styk zwier- } ksymalnej		7
		8	- } zaciski dodat- kowego kondensa- tora	
8	} styki przekaźnika			
9		n ₂ prędkości po- średniej		
10	} styki n ₁ wyłącz- nia rozrusznika	12	zacisk uziemiający obudowy	
11				

1.5.3. Zacisk przewodu ochronnego uziemienia przemysłowego

Stanowi wkręt połączony mechanicznie i elektrycznie z obudową regulatora.

1.5.4. Funkcja wyłącznika

Wyłącznik WP1 spełnia następujące funkcje:

- wyłączenie rozrusznika po uzyskaniu określonych obrotów /n₁/
- wygenerowanie dodatkowego sygnału wyjściowego dla dowolnie określonej prędkości pośredniej /n₂/
- trwałe wyłączenie silnika po przekroczeniu prędkości maksymalnej /n₃/.

Wyłącznik WP1G spełnia wszystkie powyższe funkcje oraz dla elektronicznego regulatora obrotów generuje liniowo narastający sygnał wartości zadanej od określonej wartości prędkości /n_{min}/ do nominalnej wartości prędkości ustawionej w regulatorze.

1.5.5. Sygnal wejściowy wyłącznika

Jest to sygnał w postaci napięcia zmiennego o częstotliwości proporcjonalnej do prędkości obrotowej silnika. Sygnał ten pobierany jest z czujnika prędkości obrotowej typu CPO01.

Częstotliwość sygnału wejściowego:

$$f \text{ [Hz]} = \frac{n \text{ [obr/min.]} \cdot Z}{60}$$

n - prędkość obrotowa silnika /obroty/min./

Z - liczba zębów koła zębatego.

Sygnał ten może być również pobierany z elektronicznego regulatora obrotów.

1.5.6. Sygnal wejściowy generatora

Jest to dla wyłącznika WP1G stan zestyku zwiernego, którego zwarcie powoduje narastanie przebiegu liniowego.

1.5.7. Sygnały wyjściowe wyłącznika

1.5.7.1. Dwustawne - jest to stan styków trzech przekaźników

1.5.7.2. Ciągły - jest to napięciowy sygnał 0 - 5 V, który steruje zewnętrznym analogowym wskaźnikiem obrotów oraz bezpośrednio wejściami układów z dwustawnymi wyjściami.

1.5.8. Sygnal wyjściowy generatora

Jest to liniowo narastający od wartości - 3,5 V ÷ -0,1 V do wartości zero sygnał napięciowy sterujący zdalnym potencjometrem wartości zadanej elektronicznego regulatora obrotów.

1.5.9. Błąd podstawowy nastaw n_1 , n_2 , n_3 nastawy wartości n_{min} generatora

Ze względu na użycie nieskalowanych potencjometrów błąd nie definiuje się.

1.5.10. Liniowość charakterystyki statycznej wyłączania

Jest to wartość bezwzględna największej różnicy teoretycznej i odpowiadającej jej mierzonej w warunkach odniesienia wartości różnicy napięć wyjściowego sygnału ciągłego w dowolnym przedziale częstotliwości wejściowego sygnału, odniesiona do teoretycznej różnicy napięć

8

P I A P Warszawa	Wyłącznik prędkości WP1G, WP1	Strona 7
	WARUNKI TECHNICZNE /projekt Normy Zakładowej/	Stron 23 Nr 4666

w tym przedziale częstotliwości i wyrażona jest w procentach.

1.5.11. Błąd zakresu nastawy

Jest to bezwzględna różnica granicznej teoretycznej i odpowiadającej jej zmierzonej w warunkach odniesienia wartości nastawy, odniesiona do jej wartości teoretycznej i wyrażona w procentach.

1.5.12. Błąd całkowity charakterystyki statycznej

Jest to maksymalna wartość bezwzględna różnicy zmierzonych wartości napięcia wyjściowego w pełnym zakresie zmian jednej z wielkości wpływowych, przy czym błąd określony jest w procentach w stosunku do wartości teoretycznej nastawionej lub do podanego zakresu wartości teoretycznej.

1.5.13. Błąd całkowity nastaw

Jest to maksymalna wartość bezwzględna różnicy zmierzonych wartości nastaw w pełnym zakresie zmian jednej z wielkości wpływowych, przy czym błąd określony jest w procentach w stosunku do wartości teoretycznej nastawionej.

2. Wymagania techniczne

2.1. Ogledziny

2.1.1. Wykończenie

Montaż powinien być prawidłowy, estetyczny oraz zapewniać niezawodność połączeń elektrycznych.

Połączenia śrubowe powinny zapewniać sztywność konstrukcji i niezawodność połączeń elektrycznych.

Powłoki lakiernicze i galwaniczne nie powinny mieć chropowatości, pęknięć, pęcherzy, zadrapań, zacieków, śladów korozji. Napisy i oznaczenia powinny być kontrastowe w stosunku do tła, kolor znaków powinien być równomierny na całej powierzchni. Elementy konstrukcyjne nie powinny mieć pęknięć, zadrapań, wgłębień, które miałyby wpływ na pogorszenie estetyki i jakości wyrobu. Wszystkie zamontowane elementy powinny znajdować się w miejscach zgodnych z dokumentacją techniczną.

Elementy nastawcze powinny działać bez zacięć.

2.1.2. Pozycja pracy

Wyłącznik pracuje w pozycji dowolnej i jest przeznaczony do zamontowania w szafie sterowniczej lub na tablicy rozdzielczej zgodnie z dokumentacją techniczną.

2.2. Warunki odniesienia

Temperatura	$20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
Wilgotność względna	$30 \div 80\%$
Ciśnienie atmosferyczne	$101 \pm 4 \text{ kPa}$
Napięcie zasilania stałe	$24\text{V} \pm 0,5 \text{ V}$
Pole magnetyczne	ziemskie
Wibracje i udary	brak
Zakłócenia sygnałów wejściowych składową zmienną	brak
Czas nagrzewania urządzenia przed próbą	0,5 h

2.3. Warunki normalne użytkowania

Temperatura otoczenia	$- 25 \div + 70^{\circ}\text{C}$
Wilgotność względna	$20 \div 93\%$
Ciśnienie atmosferyczne	$80 \div 120 \text{ kPa}$
Napięcie zasilania	stałe $16 \text{ V} \div 32\text{V}$ $/24\text{V} \pm 35\%/$
Pole magnetyczne stałe lub zmienne 50Hz	$0 \div 400 \frac{\text{A}}{\text{m}}$
Wibracje sinusoidalne o częstotliwości $\leq 25\text{Hz}$ i przyspieszeniu	$\leq 49 \text{ m/sek}^2$

2.4. Wymagania elektryczne

2.4.1. Rezystancja izolacji między obwodami elektrycznymi a obudową regulatora powinna być nie mniejsza niż $20 \text{ M}\Omega$.

2.4.2. Wytrzymałość elektryczna izolacji

Izolacja pomiędzy obwodami elektrycznymi a obudową regulatora powinna wytrzymywać w czasie 1 minuty bez przebicia i przeskoku iskry elektrycznej napięcie probiercze sinusoidalne o częstotliwości 50Hz i wartości skutecznej 500V.

- 2.4.3. Pobór mocy $\leq 8,5 \text{ W}$
- 2.4.4. Sygnał wejściowy wyłącznika $0,4 \text{ V} \div 125 \text{ V}$ sk w zakresie zmian częstotliwości $340 \div 10000 \text{ Hz}$.
Linia doprowadzająca - dwużyłowy przewód ekranowany.
- 2.4.5. Sygnał wejściowy generatora - stan zestyku zwierne go lub stan zwarcia lub rozwarcia na zaciskach listwy zaciskowej.
- 2.4.6. Sygnały wyjściowe wyłącznika.
- 2.4.6.1. Dwustawne, stan styków trzech przekaźników elektromagnetycznych.
Napięcie przełączane 30V
Maksymalny prąd przełączania 10A
Opóźnienie pojawienia się sygnałów wyjściowych $\leq 50 \text{ ms}$.
- 2.4.6.2. Sygnał wyjściowy ciągły $0 \div 5\text{V}$ dla zakresu częstotliwości $0 \div 10000 \text{ Hz}$.
Rezystancja obciążenia $\geq 500 \text{ om}$.
- 2.4.7. Sygnał wyjściowy generatora $- 3,5 \text{ V} \div -0,1\text{V}$ co odpowiada wartości minimalnych obrotów $400 \div 6000 \text{ Hz}$ przy współpracy z regulatorem REL 01
- 2.4.7.1. Czas "t" zmiany sygnału do wartości 0V $10\text{s} \div 3 \text{ min}$.
- 2.4.7.2. Rezystancja wyjściowa przy sygnale 0V $\geq 5 \text{ Mom}$.
- 2.4.8. Nastawy statyczne - ciągłe, nieskalowanymi potencjometrami.
- 2.4.8.1. Układ wyłączania rozrusznika - nastawa "n₁" potencjometrem wieloobrotowym w zakresie prędkości $400 \div 1960\text{Hz}$
- 2.4.8.2. Układ prędkości pośredniej - nastawa "n₂" potencjometrem wieloobrotowym w zakresie prędkości $1200 \div 6000 \text{ Hz}$.
- 2.4.8.3. Układ wyłączania silnika - nastawa "n₃" potencjometrem wieloobrotowym w zakresie prędkości $2950 \div 11200 \text{ Hz}$.
- 2.4.8.4. Nastawa "TACH" zakresu wskaźnika - nastawa prądu potencjometrem wieloobrotowym w zakresie $3 \div 10 \text{ mA}$.
- 2.4.8.5. Nastawa "n_{min}" wartości wolnych obrotów generatora - potencjometrem jednoobrotowym w zakresie $- 3,5 \div -0,1\text{V}$.

M

- 2.4.8.6. Nastawa "t" czasu dojścia sygnału wyjściowego generatora do wartości 0 - potencjometrem jednoobrotowym w zakresie 10s ÷ 3 min.
- 2.4.9. Liniowość charakterystyki statycznej $\leq 0,25\%$.
W odniesieniu do wartości nastawionej.
- 2.4.10. Błędy zakresów nastaw.
- 2.4.10.1. Błąd zakresu nastaw " $n_1, n_2, n_3, n_{\min}, TACH$ " $\leq \pm 15\%$ granicznych wartości wg pkt. 2.4.8.1., 2.4.8.2., 2.4.8.3, 2.4.8.4., 2.4.8.5.
- 2.4.10.2. Błąd zakresu nastawy "t" $\leq \pm 50\%$ granicznych wartości wg. pkt. 2.4.8.6.
- 2.4.11. Błędy całkowite charakterystyki statycznej
- 2.4.11.1. Błąd całkowity charakterystyki statycznej w odniesieniu do wartości nastawionej w pełnym zakresie zmian ^mamplitudy sygnału wejściowego $\leq \pm 0,25\%$.
- 2.4.11.2. Błąd całkowity charakterystyki statycznej w odniesieniu do wartości maksymalnej w pełnym zakresie zmian temperatury $\leq \pm 1,5\%$.
- 2.4.11.3. Błąd całkowity charakterystyki statycznej w odniesieniu do wartości maksymalnej w pełnym zakresie zmian napięcia zasilania $\leq \pm 0,25\%$.
- 2.4.12. Błędy całkowite nastaw
- 2.4.12.1. Błędy całkowite nastaw " n_1, n_2, n_3, n_{\min} " w odniesieniu do wartości nastawionej w pełnym zakresie zmian temperatury:
- dla nastawy $n_1 \leq \pm 3,5\%$
 - dla nastawy $n_2 \leq \pm 2,5\%$
 - dla nastawy $n_3 \leq \pm 1,75\%$
 - dla nastawy $n_{\min} \leq \pm 1,75\%$
- 2.4.12.2. Błędy całkowite nastaw " n_1, n_2, n_3, n_{\min} " w odniesieniu do wartości nastawionej w pełnym zakresie zmian napięcia zasilania $\leq \pm 0,25\%$.

P I A P Warszawa	Wyłącznik prędkości WP1G, WP1	Strona 11
		Stron 23
	WARUNKI TECHNICZNE /projekt Normy Zakładowej/	Nr 4666

2.4.12.3.. Błędy całkowite nastaw " $n_1, n_2, n_3, n_{min.}$ " w odniesieniu do wartości mierzonej w pełnym zakresie zmian jednego z pozostałych wielkości wpływowych $\leq \pm 0,25\%$

2.4.13. Błędów całkowitych nastawy "t" i "TACH" nie sprawdza się.

2.4.14. Stałość parametrów po próbie pracy ciągłej 100 h w normalnych warunkach badań.

Wyłącznik powinien spełniać wymagania wg pkt.2.4.9., 2.4.10.1., 2.4.10.2.

2.5. Wymagania środowiskowo-użytkowe

2.5.1. Stopień ochrony IP 52.

2.5.2. Odporność na wibracje

Urządzenie powinno być odporne na wibracje sinusoidalne wg pkt.3.6 PSWS dla klasy B. W czasie próby należy zmierzyć błąd całkowity nastaw $n_1, n_2, n_3, n_{min.}$ wg pkt. 2.4.12.3. Pozostałych błędów nie sprawdza się.

2.5.3. Wytrzymałość na wibracje

Urządzenie powinno wytrzymywać wibracje sinusoidalne wg pkt. 3.6 PSWS dla klasy B.

Po próbie urządzenie winno spełniać wymagania p-któw. 2.1.1., 2.4.9, 2.4.10.1, 2.4.10.2.

2.5.4. Wytrzymałość na udary mechaniczne wielokrotne

Urządzenie powinno wytrzymywać udary mechaniczne wielokrotne wg pkt.3.11 PSWS. Po próbie urządzenie winno

spełniać wymagania p-któw 2.1.1., 2.4.9, 2.10.1, 2.4.10.2.

2.5.5. Wytrzymałość na zimno

Urządzenie powinno być wytrzymałe na zimno wg pkt.3.5 PSWS dla klasy Z.

$$/T_w = -40^{\circ}C; t_w = 8h/$$

Po reklimatyzacji urządzenia winno spełniać wymagania p-któw 2.1.1, 2.4.9, 2.4.10.1, 2.4.10.2.

P I A P Warszawa	Wyłącznik prędkości WP1G, WP1	Strona 12
		Stron 23
	WARUNKI TECHNICZNE /projekt Normy Zakładowej/	Nr 4666

2.5.6. Wytrzymałość na suche gorąco
Urządzenie powinno wytrzymywać warunki pracy wg.pkt. 3.2 PSWS dla klasy Z

$$/T_w = 70^{\circ}\text{C}, t_w = 8\text{h}/$$

Po reklimatyzacji urządzenie winno spełniać wymagania pkt. 2.1.1, 2.4.9, 2.4.10.1, 2.4.10.

2.5.7. Odporność na wilgotne gorąco stałe
Urządzenie powinno być odporne na wilgotne gorąco stałe wg pkt.3.3 PSWS $/t_w = 4$ doby/. W czasie próby należy zmierzyć błąd całkowity nastaw $n_1, n_2, n_3, n_{\text{min}}$ wg.pkt.2.4.12.3. Pozostałych błędów nie sprawdza się.

2.5.8. Wytrzymałość na wilgotne gorąco stałe
Urządzenie powinno wytrzymywać wilgotne gorąco stałe wg. pkt.3.3. PSWS $/t_w = 4$ doby/. Po reklimatyzacji urządzenie winno spełniać wymagania pkt.: 2.1.1;2.4.9;2.4.10.1;2.4.10.2

2.5.9. Wytrzymałość na atmosferę korozyjną
Urządzenie powinno być wytrzymałe na działanie mgły solnej wg.pkt.3.13 PSWS. Po próbie urządzenie winno spełniać wymagania wg. pkt.3.13. PSWS.

2.5.10. Wytrzymałość na pleśnię
Urządzenie powinno być wytrzymałe na pleśnię wg.pkt.3.16. PSWS. Po próbie urządzenie winno spełniać wymagania wg.pkt. 3.16. PSWS.

2.6. Obudowa
Obudowa do montażu w szafie sterowniczej lub tablicy rozdzielczej.
Wymiary:
Sposób montażu określa dokumentacja techniczno-ruchowa.

2.7. Masa

2.8. Materiały
Materiały użyte do wyrobu powinny być zgodne z dokumentacją techniczną.

2.9. Gwarancja
Wytwórca powinien gwarantować co najmniej 12-miesięczną bezawaryjną pracę urządzenia w normalnych warunkach użytkowania licząc od daty zainstalowania, lecz nie dłużej niż 18 miesięcy licząc od daty produkcji.

14

2.10. Zaświadczenie o zgodności z normami

Na żądanie zamawiającego wytwórca powinien wystawić zaświadczenie stwierdzające zgodność partii wyrobu z Postanowieniami normy.

2.11. Dokumentacja techniczna

Dokumentacja techniczna dołączona do każdego urządzenia powinna zawierać:

- dokumentację techniczno-ruchową
- atest z następującymi danymi:
 - a/ nazwa i adres Wytwórcy
 - b/ danymi charakterystycznymi aparatu
 - c/ odcinkiem pieczęci KT
- kartę gwarancyjną.

3. Pakowanie, transport, rozpakowanie i przechowywanie

3.1. Pakowanie

Każdy aparat fabrycznie wykonany pakowany jest w opakowaniu indywidualne w postaci pudła tekturowego. Przed zapakowaniem aparat umieszczony zostaje w bezpośrednim opakowaniu tj. w szczelnym pokrowcu z folii polietylenowej wraz z odpowiednim środkiem wilgociochłonnym /wysuszony woreczek wypełniony żelami krzemionkowym wąskoporowym w ilości około 250 g./. Aparat po włożeniu do opakowania indywidualnego winien być zabezpieczony przed przesuwaniem się i uszkodzeniami. Do opakowania indywidualnego należy włożyć atest z następującymi danymi:

- a/ nazwa i adres Wytwórcy
- b/ danymi charakterystycznymi aparatu
- c/ odcinkiem pieczęci KT

oraz dokumentację techniczno-ruchową.

Na opakowaniu indywidualnym oprócz znaków zasadniczych i pomocniczych wymaganych przez spedytora lub odbiorcę należy umieścić następujące napisy:

- OSTROŻNIE KRUCHE
- GÓRA, NIE PRZEWRACAĆ
- CHRONIĆ PRZED WILGOCIĄ
- CHRONIĆ PRZED ZIMNEM

- ciężar oraz napisy wysyłkowe

Na podstawie uzgodnień między odbiorcą i dostawcą dopuszczalne jest opakowanie w sposób inny niż wyżej opisany.

3.2. Transport

Przewóz aparatów opakowanych wg pkt.3.1 powinien odbywać się czystymi suchymi i krytymi środkami transportu zabezpieczonymi przed przenikaniem opadów atmosferycznych do wewnątrz i przekroczenie granicznej temperatury $+70^{\circ}\text{C}$ ÷ -40°C .

Opakowanie indywidualne powinno być zabezpieczone przed przesuwaniem. Po otrzymaniu przesyłki z aparatami konieczne jest sprawdzenie jej stanu oraz kompletności.

W przypadku uszkodzeń lub niezgodności z dokumentami przewozowymi należy sporządzić protokół i zwrócić się z reklamacją do przedsiębiorstwa przewozowego lub Wytwórcy /w zależności od uszkodzenia lub niezgodności/.

3.3. Rozpakowywanie

W okresie zimy rozpakowanie należy przeprowadzić w pomieszczeniu ogrzewanym. W celu zapobieżenia osiadaniamy rosy na częściach metalowych wyjmowanie aparatu z opakowania indywidualnego należy przeprowadzić po około 8 godzinnej aklimatyzacji od momentu wniesienia przesyłki do pomieszczenia. W okresie letnim aklimatyzacja jest zbędna.

3.4. Przechowywanie

Aparaty należy przechowywać w bezpośrednim opakowaniu w pomieszczeniu zamkniętym, wolnym od czynników agresywnych wywołujących korozję w temperaturze od 6° do 30°C i przy wilgotności względnej nie przekraczającej 80% z jednoczesnym zabezpieczeniem przed drganiami i wstrząsami.

4. BADANIA

4.1. Program badań /w kolejności/

L. p.	Rodzaje badań	Zakres badań		Wymagania	Opis badań
		pełne	niepełne	WG	WG
1	2	3	4	5	6
1	Oględziny wykończenie pozycja pracy gwarancja zaświadczenie o zgodności z normami dokumentacja techniczna	+	+	2.1 2.1.1 2.1.2 2.9 2.10 2.11	4.2.1
2	Sprawdzenie wymiarów	+	+	2.6	4.2.1
3	Sprawdzenie materiałów	+	+	2.8	
4	Sprawdzenie rezystancji izolacji	+	+	2.4.1	4.2.2.1
5	Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji	+	-	2.4.2.	4.2.2.2
6	Sprawdzenie poboru mocy	+	+	2.4.3	4.2.2.3
7	Sprawdzenie liniowości charakterystyki statycznej	+	+	2.4.9	4.2.2.4
8	Sprawdzenie błędów zakresów nastaw "n ₁ , n ₂ , n ₃ , TACH"	+	+	2.4.10.1	4.2.2.5
9	Sprawdzenie błędów zakresów nastawy "t"	+	+	2.4.10.2	4.2.2.6
10	Sprawdzenie błędu całkowitego charakterystyki statycznej od zmian amplitudy sygnału wejściowego	+	+	2.4.11.1	4.2.2.9
11	Sprawdzenie błędów całkowitych od zmian napięcia zasilania - charakterystyki statycznej - nastaw "n ₁ , n ₂ , n ₃ , n _{min} ."	+	+	2.4.11.3	4.2.2.8
		+	-	2.4.12.2	4.2.2.7

PIAP Warszawa	Wyłącznik prędkości WP1G, WP1				Strona 16
	WARUNKI TECHNICZNE /proj. Normy Zakładowej/				Stron 23
					Nr 4666

1	2	3	4	5	6
12	Sprawdzenie błędów całkowitych od zmian temperatury - charakterystyki statycznej - nastaw "n ₁ , n ₂ , n ₃ , n _{min.} "	+	-	2.4.11.2 2.4.12.1	4.2.2.8 4.2.2.7
13	Sprawdzenie stałości parametrów	+	-	2.4.14	4.2.2.10
14	Sprawdzenie odporności na wibracje sinusoidalne	+	-	2.5.2.	4.2.2.11
15	Sprawdzenie stopnia ochrony obudowy	+	-	2.5.1.	4.2.2.12
16	Sprawdzenie wytrzymałości na wibracje	+	-	2.5.3.	4.2.2.13
17	Sprawdzenie wytrzymałości na udary mechaniczne wielokrotne	+	-	2.5.4.	4.2.2.14
18	Sprawdzenie wytrzymałości na zimno	+	-	2.5.5.	4.2.2.15
19	Sprawdzenie wytrzymałości na suche gorąco	+	-	2.5.6.	4.2.2.16
20	Sprawdzenie odporności na wilgotne gorąco stałe	+	-	2.5.7	4.2.2.17
21	Sprawdzenie wytrzymałości na wilgotne gorąco stałe	+	-	2.5.8	4.2.2.18
22	Sprawdzenie wytrzymałości na atmosferę korozyjną	+	-	2.5.9	4.2.2.19
23	Sprawdzenie wytrzymałości na pleśń	+	-	2.5.10	4.2.2.20

4.1.1. Pobieranie próbek do badań.

Badaniem niepełnym należy poddać 100% wyrobów.

Badaniem pełnym należy poddać próbki pobrane sposobem

losowym wg PN-83/N-03010.

P I A P Warszawa	Wyłącznik prędkości WP1G, WP1	Strona 17
	WARUNKI TECHNICZNE	Stron 23
	/projekt Normy Zakładowej/	Nr 4666

4.2. Opis badań

4.2.1. Oględziny

Mają za zadanie stwierdzenie zgodności z wymaganiami w pkt.2.1, 2.1.1, 2.1.2, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11. Przeprowadza się je poprzez oględziny okiem nieuzbrojonym za wyjątkiem pkt.2.7., w którym przeprowadza się pomiar dynamometrem.

4.2.2. Badania elektryczne

Przeprowadzane są w układach pomiarowych określonych w załączniku 1.

4.2.2.1. Pomiar rezystancji izolacji przeprowadza się przy pomocy megomierza indukcyjnego 500V pomiędzy zwartymi zaciskami listew zaciskowych oraz zaciskiem 12B w urządzeniu nie podłączonym do układu pomiarowego.

4.2.2.2. Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji przeprowadza się przy pomocy transformatora probierczego o mocy co najmniej 250VA napięciem praktycznie sinusoidalnym o częstotliwości 50Hz. Napięcie należy aktywnie powiększać w czasie 30 sek. Nominalne napięcie próby 500V powinno być przyłożone na przeciąg 1 minuty. Oznaką wytrzymałości jest mały wzrost prądu po stronie pierwotnej transformatora probierczego. Próbę przeprowadza się pomiędzy zaciskami analogicznie jak w pkt. 4.2.2.1.

4.2.2.3. Sprawdzenie poboru mocy przeprowadza się poprzez pomiar prądu zasilania przy napięciu 33V. Moc określa się jako iloczyn napięcia i zmierzonego prądu. Nastawy n_1 , n_2 , n_3 , n_{min} ustawione na min, $f_{gen} = 2000$ Hz. Przed pomiarem nacisnąć przycisk "kasowanie".

4.2.2.4. Sprawdzenie liniowości charakterystyki statycznej w warunkach odniesienia przeprowadza się w stosunku do wartości napięcia mierzonego z dokładnością $\pm 0,05\%$ na nieobciążonych zaciskach B3, B4 przy $f_{gen} = 400$ i 10000 Hz. Pomiar częstotliwości przeprowadza się poprzez pomiar okresu. Częstotliwość należy ustawiać z dokładnością $\pm 0,05\%$. Pomiar przeprowadza się dla

P I A P Warszawa	Wyłącznik prędkości WP1G, WP1	Strona 18
		Stron 23
	WARUNKI TECHNICZNE /proj. Normy Zakładowej/	Nr 4666

$f = 400, 600, 800, 1000, 2000, 4000, 6000, 8000, 10000\text{Hz}$.
Błąd oblicza się jako iloraz kolejnych różnic napięć w stosunku do różnicy teoretycznej wyliczonej z pomiaru przy $f = 400\text{ Hz}$ i 10000 Hz .

- 4.2.2.5. Sprawdzenie zakresów nastaw progów n_1, n_2, n_3, n_{\min} , TACH przeprowadza się dla granicznych wartości wg pkt. 2.4.8.1, 2.4.8.2., 2.4.8.3 na zgodność z pk. 2.4.10.1. Błąd oblicza się jako iloraz różnicy częstotliwości mierzonej i nastawionej do częstotliwości nastawionej oraz wg pkt.2.4.8.4., 2.4.8.5 na zgodność z pkt.2.4.10.1. Błąd oblicza się jako iloraz różnicy wielkości mierzonej i nastawionej do wielkości maksymalnej.
- 4.2.2.6. Sprawdzenie zakresu nastawy "t" przeprowadza się dla granicznych wartości wg pkt.2.4.8.6 na zgodność z p. 2.4.10.2. Błąd oblicza się jako iloraz różnicy czasu mierzonego i nastawionego do czasu nastawionego.
- 4.2.2.7. Sprawdzenie błędów całkowitych nastaw n_1, n_2, n_3, n_{\min} przeprowadza się dla jednej dowolnej wartości zakresu w temperaturach $-25^{\circ}\text{C}, 20^{\circ}\text{C}, +70^{\circ}\text{C}$; $U_z = 24\text{V} \pm 0,5\text{V}$ lub $U_z = 16\text{V}, 24\text{V}, 32\text{V}$ w temperaturze $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, na zgodność z pkt.2.4.12. Błąd oblicza się jako iloraz różnicy częstotliwości lub napięć mierzonych w warunkach odniesienia przy zmianie jednej z wielkości wpływowej do częstotliwości lub napięcia w warunkach odniesienia. Czas nagrzewania przed pomiarem w ustalonej temperaturze - 0,5 h.
- 4.2.2.8. Sprawdzenie błędów całkowitych charakterystyki statycznej sprawdza się dla częstotliwości 500Hz i 5000Hz w warunkach jak w pkt.4.2.2.7 na zgodność z pkt.2.4.11.2 2.4.11.3.
Błąd oblicza się jako iloraz różnicy napięcia mierzonego w warunkach odniesienia i granicznych do napięcia w warunkach odniesienia przy częstotliwości 10000 Hz.

P I A P Warszawa	Wyłącznik prędkości WP1G, WP1	Strona 19
		Stron 23
	WARUNKI TECHNICZNE /proj. Normy Zakładowej/	Nr 4666

- 4.2.2.9. Sprawdzenie błędu całkowitego charakterystyki statycznej od zmian amplitudy sygnału wejściowego przeprowadza się dla częstotliwości 500 Hz i 5000 Hz przy wartościach amplitudy sygnału jak w pkt. 2.4.4. na zgodność z pkt. 2.4.11.1. Błąd oblicza się jako iloraz różnicy napięcia mierzonego przy granicznych wartościach amplitud do napięcia przy minimalnej wartości amplitudy dla każdej z dwu częstotliwości.
- 4.2.2.10. Sprawdzenie stałości parametrów.
Badania trwają przez okres 100h w normalnych warunkach badań przy sygnale wejściowym o amplitudzie $U_{pp} = 5V$ i częstotliwości $f = 5000$ kHz.
Po próbie sprawdza się błędy wg pkt. 4.2.2.4., 4.2.2.5, 4.2.2.6.
- 4.2.2.11. Sprawdzenie odporności na wibracje sinusoidalne.
Pomiar przeprowadza się po zamocowaniu wyłącznika sztywno do stołu wstrząsarki i poddaniu drganiom wg pkt. 3.6 PSWS dla klasy B.
Badania polegają na wyznaczeniu błędu całkowitego nastaw wg pkt. 2.4.12.3.
- 4.2.2.12. Sprawdzenie stopnia ochrony obudowy.
Próbie należy przeprowadzić wg. PN-79/E-08106.
Wynik ma być zgodny z pkt. 2.5.1.
- 4.2.2.13. Sprawdzenie wytrzymałości na wibrację przeprowadza się przy użyciu wstrząsarki wibracyjnej zgodnie z pkt. 3.6. PSWS dla klasy B. W czasie próby nieopakowane i niepracujące urządzenie jest zamocowane sztywno do stołu wstrząsarki. Po próbie należy przeprowadzić badania wg pkt. 4.2.1, 4.2.2.4, 4.2.2.5, 4.2.2.6 na zgodność z punktem 2.5.3.
- 4.2.2.14. Sprawdzenie wytrzymałości na udary mechaniczne wielokrotne przeprowadza się przy użyciu wstrząsarki udarowej zgodnie z pkt. 3.11 PSWS.
W czasie próby nieopakowane i niepracujące urządzenie jest zamocowane sztywno do stołu wstrząsarki.
Po próbie należy przeprowadzić badania wg. pkt. 4.2.1, 4.2.2.4, 4.2.2.5, 4.2.2.6. na zgodność z pkt. 2.5.4.

21

- 4.2.2.15. Sprawdzenie wytrzymałości na zimno przeprowadza się przy użyciu komory klimatycznej wg. pkt.3.5. PSWS dla klasy Z $/T_w = -40^{\circ}\text{C}$, $t_w = 8\text{h}/$.
Po próbie i po reklimatyzacji należy przeprowadzić badania wg. punktów 4.2.1, 4.2.2.4, 4.2.2.5, 4.2.2.6 na zgodność z pkt.2.5.5.
- 4.2.2.16. Sprawdzenie wytrzymałości na suche gorąco przeprowadza się przy użyciu komory klimatycznej wg.pkt.3.2 PSWS dla klasy Z. $/T_w = 70^{\circ}\text{C}$, $t_w = 8\text{h}/$.
Próbie podlega urządzenie nieopakowane i niepracujące umieszczone w komorze klimatycznej.
Po próbie i po reklimatyzacji należy przeprowadzić badania wg. p-któw 4.2.1, 4.2.2.4, 4.2.2.5, 4.2.2.6 na zgodność z pkt. 2.5.6.
- 4.2.2.17. Sprawdzenie odporności na wilgotne gorąco stałe. Sprawdzenie odporności na wilgotne gorąco stałe. przeprowadza się przy użyciu komory klimatycznej wg. pkt.3.3. PSWS $/t_w = 4$ doby/. Badania polegają na wyznaczaniu błędu całkowitego nastaw n_1 , n_2 , n_3 , n_{min} od wilgotnego gorąca stałego na zgodność w pkt.2.4.12. 3
- 4.2.2.18. Sprawdzenie wytrzymałości na wilgotne gorąco stałe przeprowadza się przy użyciu komory klimatycznej zgodnie z pkt.3.3. PSWS $/t_w = 4$ doby/.
Po próbie i po reklimatyzacji należy przeprowadzić badania wg. p-któw 4.2.1., 4.2.2.4, 4.2.2.5, 4.2.2.6 na zgodność z punktem 2.5.8.
- 4.2.2.19. Sprawdzenie wytrzymałości na atmosferę korozyjną należy przeprowadzić wg pkt.3.13 PSWS dla wyrobu kompletnego. Podczas sprawdzania nie dopuszcza się aby bryzgi i rozpylacze oraz krople kondensatu z sufitu i ścianek komory padały na badane urządzenie.
Po próbie urządzenie winno spełniać wymagania pkt. 2.5.9.
- 4.2.2.20. Sprawdzenie wytrzymałości na pleśnie przeprowadza się wg pkt.3.16 PSWS, dla wyrobu kompletnego.
Po próbie urządzenie winno spełniać wymagania pkt. 2.5.10.

P I A P Warszawa	Wyłącznik prędkości WP1G, WP1	Strona 24
	WARUNKI TECHNICZNE /projekt Normy Zakładowej/	Stron 25 Nr 4666

4.3. Ocena wyników badań

- 4.3.1. Wynik badań pełnych należy uznać za dodatni, jeżeli wszystkie badania wg. pkt. 4.1. zakończą się wynikiem pozytywnym. W przypadku niespełnienia chociażby jednego z wymagań przez którykolwiek z egzemplarzy należy wykonać badania pełne na podwójnej ilości ponownie wybranych urządzeń. Jeżeli i w tym przypadku nie spełnione jest chociażby jedno z wymagań, wynik badań należy uznać za negatywny.
- 4.3.2. Wynik badań niepełnych należy uznać za dodatni jeżeli wszystkie badania wg. pkt. 4.1. zakończą się wynikiem pozytywnym. W przypadku niespełnienia chociażby jednego z wymagań, wynik badań należy uznać za negatywny i urządzenie przekazać do naprawy.

K O N I E C

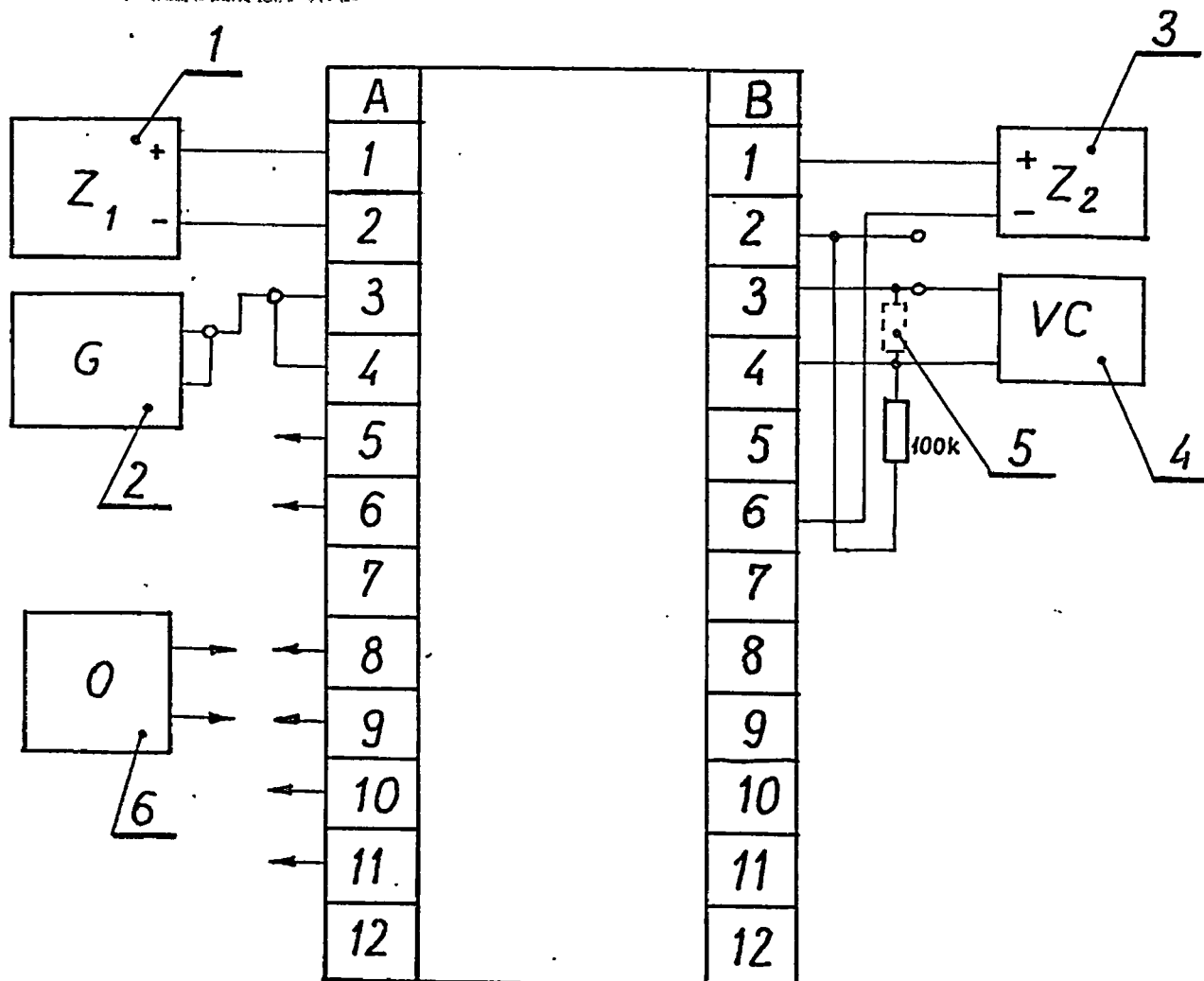
Informacje dodatkowe - Normy związane
- Załącznik 1 - układy pomiarowe do badań.

Informacje dodatkowe

Normy związane

- PN-80/M-42020 Krajowy System Automatyki i Pomiarów POLMATIK. Ogólne wymagania i badania.
- PN-78/M-4200 Automatyka Przemysłowa. Nazwy i określenia.
- PN-71/M-42009 Automatyka Przemysłowa. Pakowanie, przechowywanie i transport urządzeń. Ogólne wytyczne.
- PN-73/M-42070 Automatyka Przemysłowa. Regulatory elektryczne i analogowe. Ogólne wymagania i badania.
- PN-65/E-04060 Próby izolacji napięciem przemysłowym.
- PN-79/E-08106 Osłony urządzeń elektrotechnicznych. Stopnie ochrony. Podział, wymagania i badania.
- PN-83/N-03010 Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór sztuk do próbek.
- PRS-1982 Próby środowiskowe wyposażenia statków /PSWS/
Publikacja Nr 11/P.

Załącznik nr. 1



Wykaz przyrządów

1. Zasilacz +10 - +40V regulowany, $1A_{max}$
2. Generator przebiegu sinusoidalnego 100 - 15000 Hz, amp. 0 - 150V SK
3. Zasilacz +12V $\pm 0,3V$
4. Voltomierz cyfrowy 0 - 10V, dokł. 0,05%
5. Rezystor RMG 499R $\pm 2\%$
6. Omiernik