

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

Ośrodek Badań Niezawodności i Jakości

Centralna Stacja Prób

Główny wykonawca

Wykonawcy tech. H. Michniewicz

Konsultant

Nr zlecenia

U-23.01.01.F

Opracowanie źródeł zasilania zestawu
MIR PROWAY.

etap 1.b Wykonanie badań pełnych
zasilacza SPS-1B.

Zleceniodawca problem węzłowy 06.1.

Pracę rozpoczęto dnia 25.09.81

Kierownik CSP

Z-ca Dyrektora
d/s Automatyki

mgr inż. E. Trepczyński

p.o. dr inż. T. Gałązka

zakończono dnia 13.11.81

Kierownik OBN

dr inż. St. Budzyński

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron 11

Egz. 1 BOINTE

rysunków

Egz. 2 Politechnika Śląska

fotografii

Egz. 3 -"-

tabel 2

Egz. 4 OBN

tablic

Egz. 5 OAE

załączników 1

Egz. 6

Nr rejestr. 4730

Analiza deskryptorowa

BADANIA PEŁNE ZASILACZA SPS-1B.

Analiza dokumentacyjna

Sprawozdanie zawiera opis badań pełnych, wyniki oraz ocenę badań.

Tytuły poprzednich sprawozdań

Nie ma.

621.311.6 Zróżnicowanie zasilania dla opam...

1. Wstęp

1.1. Przedmiot i cel badań

Przedmiotem badań był zasilacz SPS-1B przeznaczony do zasilania urządzeń informatyki i automatyki przemysłowej. Celem badań było sprawdzenie zgodności wykonania z wymaganiami badań pełnych wg WT-80/570/SPS-1B/2. Zasilacz jest wyprodukowany w Zakładzie Doświadczalnym Elektroniki i Mechaniki Precyzyjnej Politechniki Śląskiej w Gliwicach.

1.2. Dokumenty związane

- Warunki Techniczne. Zasilacz SPS-1B WT-80/510/SPS1B/2;
- Dokumentacja Techniczno-Ruchowa Zasilacza SPS-1B. DTR-80/570/SPS-1B/2.

1.3. Aparatura użyta do badań

- autotransformator AL-5000
- obciążenie regulowane
- woltomierz cyfrowy V541 - T-8-50-2142
- woltomierz cyfrowy V531 - T-8-50-1619
- amperomierz prądu stałego 150 A PN-6870
- oscyloskop elektroniczny DB-510A - T-8-50-2112
- zasilacz stabilizowany T-8-50-2154
- wzmacniacz pomiarowy f-my Brüel-Kjaer T-8-50-472
- komory klimatyczne FEUTRON i KTK-800
- wstrząsarka wibracyjna ST-3000
- wstrząsarka uderowa SPS-80
- próbnik przebicia PN-6023
- megaoomierz PN-5293.

1.4. Kolejność badań

Badania wykonano w następującej kolejności:

- wygląd zewnętrzny
- próba 48 godzin pracy
- wytrzymałość elektryczna izolacji
- rezystancja izolacji w warunkach normalnych
- prąd upływu

- sprawdzenie wymagań eksploatacyjnych
- odporność na suche gorąco
- odporność na zimno
- współczynnik temp. zmian napięcia wyjściowego
- odporność na wilgotne gorąco stałe
- rezystancja izolacji po nawilgoceniu
- wytrzymałość na suche gorąco
- wytrzymałość na zimno
- odporność mechaniczna na udary
- odporność mechaniczna na wibracje
- zakłócenia radioelektryczne.

2. Wyniki badań

2.1. Wygląd zewnętrzny

Zasilacz jest wykonany b. estetycznie, powierzchnie zewnętrzne nie mają zadrapań, wgnieceń i wypukłości oraz innych wad pogarszających wygląd zewnętrzny.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.2. Poprawność montażu

W wyniku oględzin stwierdzono, że:

- montaż podzespołów i elementów zasilacza jest staranny i zgodny z wymaganiami konstrukcyjnymi
- powłoki ochronne i dekoracyjne są bez odprysków, pomarszczeń i pęcherzy
- wkrety, śruby są starannie dokręcone i zabezpieczone przed odkręceniem się
- okablowanie jest wykonane bez nadmiernych zapasów długości i ujęte w wiązki
- połączenia lutownicze są pewne i starannie wykonane

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.3. Cechowanie

Na tabliczce znamionowej zasilacza są następujące oznaczenia:

- znak producenta ZDEMP Politechnika Śląska
- typ zasilacza SPS-1B
- numer fabryczny 0093/80

- rok produkcji 1980
- rodzaj zasilania "220 V 50 Hz"
- wartość napięcia wyjściowego "5 V"
- wartość prądu obciążenia "40A"
- masa 3,4 kg
- poziom zakłóceń radioelektrycznych "Poziom N".

Na płycie czołowej napisy są wykonane zgodnie z rys.1 dokumentacji techniczno-ruchowej zasilacza.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.4. Próba 48 godzin pracy

Próbie wykonano w normalnych warunkach

- temperatura 16-20°C
- wilgotność względna 60 % ± 15 %
- ciśnienie atmosferyczne 86 $\pm$ 106 kPa
- napięcie sieci zasilającej 220 V ± 10 %
-15 %
- częstotliwość sieci 50 Hz ± 1 Hz
- napięcie wyjściowe zasilacza 5,000 V
- prąd obciążenia 40 A.

Po upływie 48 godzin dokonano pomiarów parametrów elektrycznych.

Wyniki zestawiono poniżej:

- a/ napięcie wyjściowe U_o - 5,000 V
- b/ prąd obciążenia I_o - 40 A
- c/ regulacja napięcia wyjściowego pod obciążeniem 40 A i bez obciążenia w zakresie 4,5 $\pm$ 5,5 V
- d/ zmiana napięcia wyjściowego od zmiany prądu obciążenia

Uzas	U _o /V/	
	obciążenie 0 A	obciążenie 40 A
187 V	5,003	5,000
220 V	5,004	5,000
242 V	5,005	5,001

- e/ tętnienia na wyjściu zasilacza

$$U_T \text{ RMS} = 2,2 \text{ mV}$$

$$U_T \text{ p-p} = 10 \text{ mV}$$

- f/ sprawność = 78,1 %

$$\text{przy } U_o = 5 \text{ V } I_o = 40$$

$$U_{zas} = 220 \text{ V } I \text{ pobór prądu} = 1,48 \text{ A}$$

- g/ napięcie progowe

$$\text{napięcie progowe załączania } U_{p1} \quad 172 \text{ V}$$

$$\text{"-"} \quad \text{wyłączania } U_{p2} \quad 152 \text{ V}$$

h/ zabezpieczenie nadprądowe

$$I_{ogr} = 45,6 \text{ A}$$

i/ zabezpieczenie nadnapięciowe

$$U_{ogr} = 6,43 \text{ V}$$

j/ wyłączenie sygnałem logicznym wywoływano przykładając do zacisku "OFF" napięcie z zacisku "-S" - wynik pozytywny.

Powyższe sprawdzenia dały wyniki zgodne z wymaganiami normy. ~~wyniki sprawdzania~~
~~wyniki sprawdzania~~

2.5. Sprawdzenie wymagań bezpieczeństwa użytkownika

2.5.1. Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji obwodu zasilania względem zacisku uziemiającego

Badanie wykonano doprowadzając między zwarte zaciski sieciowe i zacisk uziemiający napięcie 2100 V napięcia stałego na czas 1 min. Nie stwierdzono przebicia izolacji. Wynik próby pozytywny.

2.5.2. Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji obwodu zasilania względem obwodu wyjściowego

Badanie wykonano przykładając między zwarte razem zaciski sieciowe i zwarte razem zaciski obciążenia napięcie 2100 V napięcia stałego na czas 1 min.

Nie stwierdzono przebicia między obwodami.

Wynik próby pozytywny.

2.5.3. Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji obwodu wyjściowego względem zacisku uziemiającego

Badanie wykonano przykładając między zwarte razem zaciski wyjściowe i zacisk uziemiający napięcie 500 V napięcia stałego na czas 1 min.

Nie stwierdzono przebicia izolacji.

Wynik próby pozytywny.

2.5.4. Sprawdzenie rezystancji izolacji w warunkach normalnych

Sprawdzenie wykonano mierząc megąomierzem przy napięciu 500 V rezystancję między zwartymi zaciskami sieciowymi i zaciskiem

uziemiającym zasilacza - $R = 20 \text{ M}\Omega$.

Wynik próby pozytywny.

2.6. Sprawdzenie prądu upływu

Sprawdzenie wykonano przy załączonym zasilaczu do sieci $U = 242 \text{ V}$ mierząc upływność prądu między jednym z zacisków sieci zasilającej oraz zaciskiem uziemiającym poprzez rezystor szeregowy $R = 2000 \Omega$. Wartość prądu upływu równa $20 \mu\text{A}$.

Wynik próby pozytywny.

2.7. Sprawdzenie wymagań eksploatacyjnych

Pomiary wykonano zg. z opisem w pkt 4.4.2.1.1 normy.

Wyniki pomiarów zestawiono w tabeli nr 1.

Wartości pomierzone są zgodne z wymaganiami za wyjątkiem współczynnika sprawności.

2.8. Badanie odporności na suche gorąco

Zasilacz, podłączony do układu pomiarowego, umieszczono w komorze klimatycznej w normalnych warunkach klimatycznych i po 1 godzinie wykonano pomiary wstępne. Następnie temperaturę w komorze podwyższono do $+55^\circ\text{C}$ przy wilgotności wzgl. 20 % i po 2 godzinach wykonano pomiary. Po obniżeniu temperatury do $+20^\circ\text{C}$ i okresie reklimatyzacji wykonano pomiary końcowe.

Wyniki zestawiono poniżej.

Parametr	Pomiar		
	wstępny	w temp. $+55^\circ\text{C}$	końcowy
napięcie wyj. - prąd	5,009 V	5,018 V	5,009 V
	40 A	40 A	40 A
U_{OI}	3 mV	4 mV	3 mV
U_{OU}	2 mV	2 mV	2 mV
U_T	2,2 mV	2,2 mV	2,2 mV
$U_t \text{ p-p}$	10 mV	10 mV	10 mV
U_{p1}	172 V	170 V	170 V
U_{p2}	152 V	161 V	153 V
I_{ogr}	45,6 A	45,8 A	45,7 A
Rez.izol. we-z	20 $\text{M}\Omega$	20 $\text{M}\Omega$	20 $\text{M}\Omega$
Wył. "OFF" i "-S"	+	+	+

4

Tab. 1

Lp	Parametr	Oznaczenie	Wartość dopuszczalna	Wartość pomierzona	Zgodność z ZN
1.	Napięcie zasil.	U_s	$220^{+10}_{-15}\%$	$220V^{+10}_{-15}\%$	+
2.	Napięcie wyj./prąd	U_o/I_o	5V/40A	5V/40A	+
3.	Regulacja nap. wyjściowego	δU_o	$\pm 10\%$	$4,5 \div 5,5V$	+
4.	Zmiana nap. wyj. od zmiany I_{ob}	ΔU_{oI}	$\leq 0,1\% + 5mV$	4mV	+
5.	Zmiana U_{wyj} od zmiany nap. sieci	ΔU_{ou}	$\leq 0,1\% + 5mV$	2mV	
6.	Tętnienia a - wart. skuteczna b - wart. międzyszczytowa	U_t $U_t p-p$	$\leq 10mV_{RMS}$ $\leq 100mV_{p-p}$	2,2mV 10mV p-p	+
7.	Sprawność	η	$\geq 70\%$	78,1%	+
8.	Współczynnik temperatury	K_T	$\leq 0,015\%/^{\circ}C$ $\Delta t = -10 \div 55^{\circ}C$	$0,0022\%/^{\circ}C$	+
9.	Czas podtrzymania	T_p	$\geq 10ms$	22ms	+
10.	Częstotliwość przetwarzania	f	$20kHz \pm 10\%$	$20kHz \pm 5\%$	+
11.	Dociążenie i odciążenie a - amplituda prązepięcia b - czas ustalania	ΔU_o T_u	$\leq 0,3V$ $\leq 4ms$	0,2V 3ms	+
12.	Nap. progowe a - zał. do sieci b - wył. z sieci	U_{p1} U_{p2}	$< 180V$ $> 130V$	172V 152V	+
13.	Zabezpieczenie nadprądowe	I_{ogr}	$100 \div 120\%$ I_{oZN}	45A	+
14.	Zabezpieczenie nadnapięciowe	U_{ogr}	$120 \div 130\%$ U_{oZN}	6,43V	+
15.	Wyt. sygnałem logicznym			zwarcie między "OFF" i "-5"	+

Dla oceny poprawności funkcjonowania zasilacza podczas narażeń klimatycznych i mechanicznych przyjęto powyższe parametry elektryczne z tabeli 3 normy ZN. Nie wykonywano ~~próby wytrzymałości izolacji~~ sprawdzenia wytrzymałości izolacji z uwagi na to, że są to sprawdzenia niszczące i nie należy ich wykonywać na tym samym wyrobie wielokrotnie. Ocena wykonanych sprawdzeń parametrów elektrycznych przed, w czasie narażenia i po narażeniu - pozytywna.

2.9. Badanie odporności na zimno

Zasilacz, podłączony do układu pomiarowego, umieszczono w komorze klimatycznej w normalnych warunkach klimatycznych i po 1 godzinie wykonano pomiary wstępne. Następnie temperaturę w komorze obniżono do -10°C i po 2 h wykonano pomiary. Po podwyższeniu temperatury do $+20^{\circ}\text{C}$ i okresie reklimatyzacji wykonano pomiary końcowe.

Wyniki pomiarów zestawiono poniżej:

Parametr	Pomiar		
	wstępny	w temp. -10°C	końcowy
napięcie wyj/prąd	5,009	5,011	5,009
	40 A	40 A	40 A
U_{OI}	3 mV	5 mV	3 mV
U_{OU}	2 mV	2 mV	2 mV
U_T	2,2 mV	2,2 mV	2,2 mV
U_t p-p	10 mV	10 mV	10 mV
U_{p1}	172 V	170 V	170 V
U_{p2}	153 V	152 V	153 V
I_{ogr}	45,7 A	45,8 A	45,8 A
Rez. izol.	20 M Ω	20 M Ω	20 M Ω
Wył. "OFF" i "-S"	+	+	+

Ocena próby - pozytywna.

2.10. Obliczenie współczynnika temperaturowego zmian napięcia wyjściowego

Korzystając z wyników pomiarów wykonanych w p.2.8 i 2.9 niniejszego sprawozdania obliczono współczynnik temperatury zmian napięcia wyjściowego KT, a wynik pomiarów umieszczono w tabeli nr 1 nin.

sprawozdania.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

2.11. Badanie odporności na wilgotne gorąco stałe

Zasilacz, podłączony do układu pomiarowego, umieszczono w komorze klimatycznej i wykonano pomiary wstępne.

Następnie w stanie wyłączonym poddano działaniu temperatury $+40^{\circ}\text{C}$ i wilgotności wzgl. 93 % przez 4 doby.

Podczas ostatniej godziny każdej doby zasilacz załączono i sprawdzano parametry elektryczne oraz dodatkowo po 4 dobie dokonano pomiaru rezystancji izolacji po nawilgoceniu. Po doprowadzeniu warunków do normalnych i okresie reklimatyzacji wykonano pomiary końcowe.

Wyniki pomiarów zestawiono w tabeli nr 2.

Ocena próby - pozytywna.

2.12. Badanie wytrzymałości na suche gorąco

Zasilacz umieszczono w komorze klimatycznej i poddano działaniu temperatury powietrza $+70^{\circ}\text{C}$ i wilgotności wzgl. 10 % przez 8 godz. Po doprowadzeniu warunków do normalnych i okresie reklimatyzacji wykonano sprawdzenie parametrów elektrycznych.

Wyniki pomiarów zestawiono poniżej:

Parametr	Wartość pomierzona
napięcie wyj/prąd	5,008 V / 40 A
U_{OI}	3 mV
U_{OU}	2 mV
U_T	2,2 mV
U_t p-p	10 mV
U_{p1}	172 V
U_{p2}	153 V
I_{ogr}	45,8 A
Wył "OFF" i "-S"	+

Wynik próby - pozytywny.

Tabêla 2

Parametr	Pomiar					
	wstêpny	po I dobie	po II dobie	po III dobie	po IV dobie	koñcowy
napiêcie wyj/prąd	5,008 V 40 A	5,010 V 40A	5,0010 V 40A	5,009 V 40A	5,009 V 40A	5,008 V 40A
U_{OI}	3 mV	4 mV	3 mV	3 mV	4 mV	3 mV
U_{OU}	2 mV	2 mV	3 mV	2 mV	2 mV	2 mV
U_T	2,2 mV	2,2 mV	2,2 mV	2,2 mV	2,2 mV	2,2 mV
U_t p-p	10 mV	10 mV	10 mV	10 mV	10mV	10 mV
U_{p1}	172 V	170 V	170 V	171 V	172 V	172 V
U_{p2}	153 V	153 V	152 V	152 V	152 V	153 V
I_{ogr}	45,6 A	45,6 A	45,7 A	45,6 A	45,6 A	45,6 A
Rez.izol.	20 M Ω	-	-	-	5 M Ω	20 M Ω
Wyl. "OFF" i "-S"	+	+	+	+	+	+

141

2.13. Badanie wytrzymałości na zimno

Zasilacz umieszczono w komorze klimatycznej i poddano działaniu temperatury powietrza -40°C przez 3 godzin.

Po doprowadzeniu warunków do normalnych i okresie reklimatyzacji wykonano sprawdzenie parametrów elektrycznych.

Wyniki pomiarów zestawiono poniżej:

Parametr	Wartość pomierzona
napięcie wyj/prąd	5,003 V / 40 A
U_{OI}	3 mV
U_{OU}	2 mV
U_T	2,2 mV
U_t p-p	10 mV
U_{p1}	172 V
U_{p2}	153 V
I_{ogr}	45,9 A
Wył "OFF" i "-S"	+

Wynik próby - pozytywny.

2.14. Sprawdzenie wymagań mechanicznych

2.14.1. Odporność mechaniczna na udary

Zasilacz załączony do sieci i obciążony nominalnie poddano działaniu uderów o parametrach:

- przyspieszenie szczytowe 98 m/s^2
- kształt impulsu - połowa sinusoidy
- ilość uderów 120 dla trzech wzajemnie prostopadłych położań zasilacza.

Podczas próby nie stwierdzono uszkodzeń mechanicznych zasilacza ani nieprawidłowości w jego pracy.

Po próbie wykonano sprawdzenie parametrów elektrycznych.

Wyniki pomiarów zestawiono poniżej:

Parametr	Wartość pomierzona
napięcie wyj/prąd	5,008 V / 40 A
U_{OI}	3 mV
U_{OU}	2 mV
U_T	2,2 mV
U_t p-p	10 mV
U_{p4}	172 V
U_{p2}	153 V
I_{ogr}	45,8 A
wył "OFF" i "-S"	+

Wynik próby - pozytywny.

2.14.2. Odporność mechaniczna na wibracje

Zasilacz podłączony do sieci obciążony nominalnie poddano działaniu wibracji o parametrach:

- amplituda 0,15 mm.
- częstotliwość 10-55 Hz
- czas próby 1,5 godziny

W czasie wibracji i po próbie wykonano pomiary parametrów elektrycznych, a wyniki zestawiono poniżej:

Parametr	Pomiar	
	podczas wibracji	po próbie
napięcie wyj/prąd	5,008 V 40 A	5,009 V 40 A
U_{OI}	4 mV	2 mV
U_{OU}	3 mV	3 mV
U_T	2,2 mV	2,2 mV
U_t p-p	10 mV	10 mV
U_{p1}	172 V	172 V
U_{p2}	154 V	153 V
I_{ogr}	-	45,8 A
Wył "OFF" i "-S"	+	+

Podczas próby nie stwierdzono żadnych uszkodzeń mechanicznych.

Wynik próby - pozytywny.

2.15. Zakłócenia radioelektryczne własne

Pomiary przeprowadzono zgodnie z normami PN-77/T-06450 i PN-78/T-04502 w Państwowej Inspekcji Radiowej. Protokoły z pomiarów w załączniku nr 1.

3. Orzeczenie

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdza się, że zasilacz SPS-1B spełnia wymagania Warunków Technicznych WT-80/570/SPS-1B/2 w zakresie badań pełnych.



POLSKA RZECZPOSPOLITA LUDOWA
PAŃSTWOWA INSPEKCJA RADIOWA

Protokół nr 73 / 1 / 81

OKRĘGOWY INSPEKTORAT
w Warszawie

Pomiar napięcia zakłóceń radioelektrycznych

Nazwa urządzenia Zasilacz

typ SPS-1B

nr fabr. 0093/80

rok prod. 1980

Producent MERA-PIAP

Właściciel MERA-PIAP

Przyrządy pomiarowe:

- 1 Miernik zakłóceń typ LMZ-4 nr fabr. 234
- 2 Sieć sztuczna typ SMZ-5 nr fabr. 502
- 3 typ nr fabr.
- 4 typ nr fabr.

Zasilanie 220 V

Częstotliwość pracy

Miejsce pomiaru kabina pomiarowa

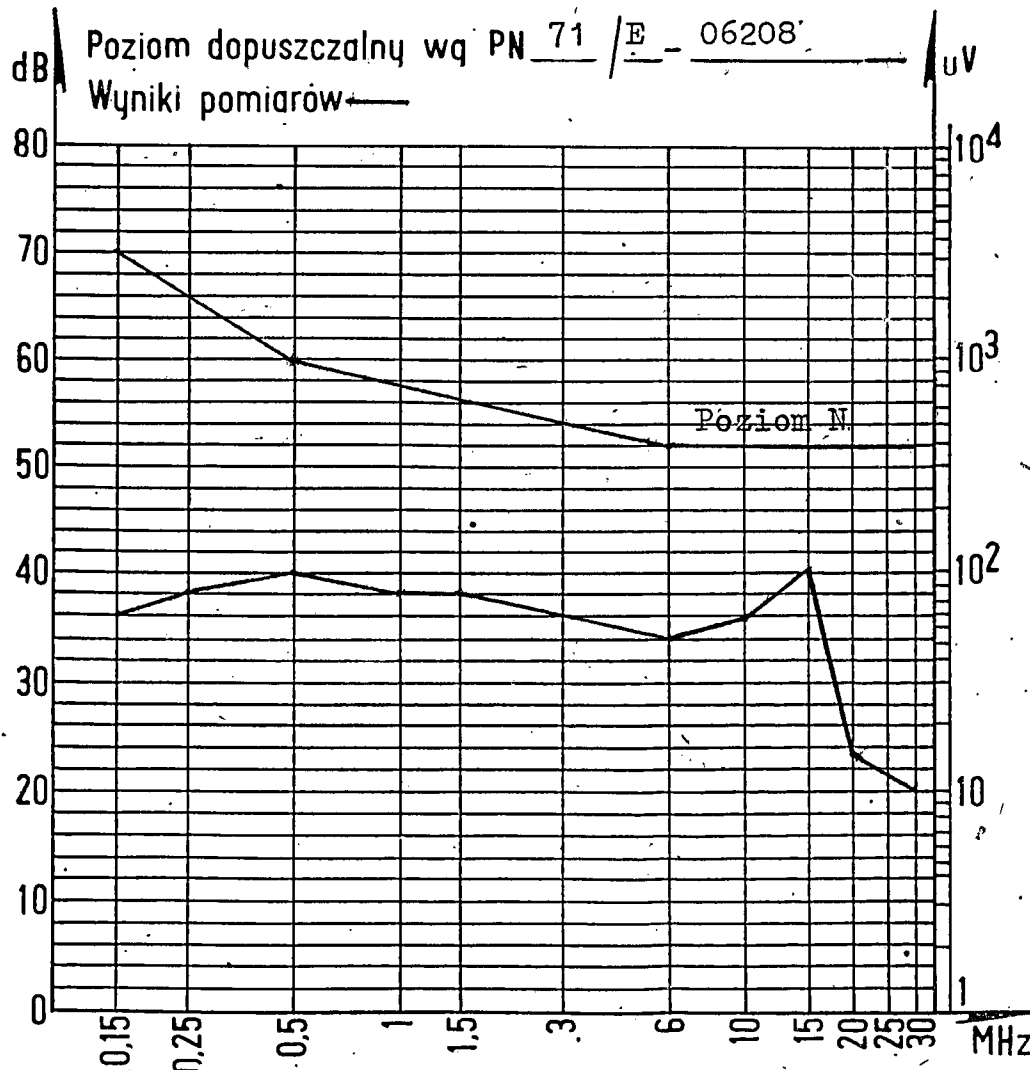
Metoda pomiarowa wg PN 78 / T-04502

Moc urządzenia 200W

WNIOSKI: Przebadany egzemplarz spełnia
wymagania normy PN-71/E-06208.

Kierownik Laboratorium Kontroli

[Signature]



UWAGI:

Pomiary wykonali:

1 J. Sitkowska

2 B. Waszczuk

3

4

OKRĘGOWY INSPEKTOR
Państwowej Inspekcji Radiowej

Zatwierdzam
Data 23.11.81