

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

Ośrodek Badań Niezawodności i Jakości

BE 10

442 Grupa Problemowa d/s Kompatybilności Elektromagnetycznej

Główny wykonawca

Wykonawcy mgr inż. M.Nawrot, tech. K.Tekieli

Konsultant mgr inż. J.Nijakowski

Nr zlecenia

5543

Protokoł z badań poziomu odporności przetworników ciśnienia typu EPP na zakłócenia elektromagnetyczne.

Zleceniodawca Zakłady Automatyki Przemysłowej
63-400 Ostrów Wlkp, ul.Krotoszyńska 35

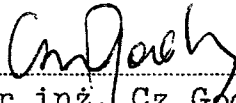
Pracę rozpoczęto dnia 87.06.01

Kierownik Gr.Probl.

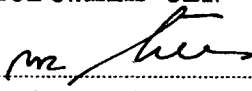
Z-ca Dyrektora
d/s Pomiarów

zakończono dnia 87.07.31

Kierownik OBN


mgr inż. Cz. Godzisz

42


dr inż. St. Budzyński

dr inż. J. Winiecki

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron 31

Egz. 1 BOINTE

rysunków 10

Egz. 2 ZAP

fotografii —

Egz. 3 OBN

tabel 7

Egz. 4 ZAP

tablic 1

Egz. 5 —

załączników —

Egz. 6 —

Nr rejestr. 5881

Nie udostępniać - udostępnienie wymaga zgody zleceńodawcy.

Analiza deskryptorowa

AUTOMATYKA PRZEMYSŁOWA: PRZETWORNIKI CIŚNIENIA EPP, KOMPATYBILNOŚĆ ELEKTROMAGNETYCZNA + BADANIA ZAKŁÓCALNOŚCI.

Analiza dokumentacyjna

Protokoł z badań zakłócalności elektromagnetycznej przetworników ciśnienia EPP. Zakres badań obejmował sprawdzenie odporności przetwornika na zakłócenia impulsowe nanosekundowe i dużej energii oraz ciągle sinusoidalne.

Badania wykonano metodami wg PN-86/E-06600.

Protokoł zawiera wyniki badań i wnioski.

Tytuły poprzednich sprawozdań

Dokumenty normalizacyjne:

- [1] PN-86/E-06600 Automatyka i pomiary przemysłowe. Kompatybilność elektromagnetyczna urządzeń. Ogólne wymagania i badania.
- [2] IEC Publication 770, Methods of evaluating the performance of transmitters for use in industrial-process control systems. Wydanie 1, 1984 r.
- [3] BN-3083-00 Kompatybilność elektromagnetyczna na statkach morskich. Postanowienia ogólne.

UKD

PIAP-252/83-0000

2

Spis treści

1. Charakterystyka badanego urządzenia
2. Sposób przeprowadzenia badań
 - 2.1. Warunki pracy przetwornika
 - 2.2. Zakres i sposób przeprowadzania badań
3. Wyniki badań
4. Stwierdzenia i wnioski

Spis rysunków

- rys.1 Podstawowy układ pomiarowy i konfiguracja urządzeń na stanowisku pomiarów
- rys.2 Układ pomiarowy dla metod symulacji SE10, SM30
- rys.3 Układ pomiarowy dla metod symulacji SN50, SN51
- rys.4 Układ pomiarowy dla metody symulacji SN51 /zakłócana obudowa/
- rys.5 Układ pomiarowy dla metody symulacji SR51
- rys.6 Przykładowy przebieg napięcia na przetworniku nr 1 przy zakłóceniach serią impulsów nanosekundowych 5/50 ns
- rys.7 Charakterystyka zakłócalności przetwornika nr 1 przy błędzie dodatkowym 1 % i zakłóceniach sinusoidalnych
- a/ linii A
 - b/ linii W
 - c/ obudowy
- rys.8 Charakterystyka zakłócalności przetwornika nr 2 przy błędzie dodatkowym 1 % i zakłóceniach sinusoidalnych
- rys.9 Błąd dodatkowy przetwornika nr 1 przy zakłóceniach sinusoidalnych 1 V /badania wstępne/
- a/ linii A
 - b/ linii W
 - c/ obudowy
- rys.10 Przykładowy przebieg napięcia na przetworniku przy wzbudzeniu / $f=346$ kHz, $U_{NO} = 10$ V na obudowie/

1. Charakterystyka badanego urzadzenia

Do badan dostarczono dwa przetworniki pomiarowe podciśnienia typu EPP27.22.

Przetwornik o nr fabr. 8602269 jest seryjnie produkowanym przetwornikiem. W badaniach oznaczono go nr 1.

Przetwornik o nr fabr. 8602265 jest przetwornikiem, w którym zleceńodawca dokonał zmian mających na celu podwyższenie odporności przetwornika na zakłócenia elektromagnetyczne.

Zmiany polegały na włączeniu:

 pomiędzy punkty A-W kondensatora 47 nF

 2-3 kondensatora 10 nF

 6-7 kondensatora 100 pF

 równolegle do rezystora R23 kondensatora elektrolit. 4,7 μ F

Przetwornik ten w badaniach oznaczono nr 2.

Przetworniki charakteryzują się:

 zakresem pomiarowym min 25 kPa max 60 kPa

 początkiem zakresu pomiarowego 40 kPa

 sygnałem wyjściowym 4 - 20 mA

 napięciem zasilania 14 - 40 V prądu stałego

W trakcie wstępnego podłączania przetworników do praski hydraulicznej zostały uszkodzone czujniki tensometryczne. W związku z tym uzgodniono ze zleceńodawcą, że prąd wyjściowy przetwornika będzie ustawiany przy użyciu zastępczych potencjometrów zamontowanych wewnątrz obudowy przetwornika po uprzednim odłączeniu przewodów od czujników tensometrycznych. Przyjęto następujące wartości rezystancji zastępczych:

R_1	Ω	100,9	104,5	108,1
R_2	Ω	99,1	95,5	91,9
prąd wyj. I_{wy} /mA/		5,6	12	18,4

2. Sposób przeprowadzenia badań

2.1. Warunki pracy przetwornika i kryterium zakłócalności

Każdy z przetworników podczas badań znajdował się w stanie pracy statycznej, tzn. był zasilany tylko napięciem stałym 24 V.

Napięcie doprowadzono do przetwornika kablem dwuprzewodowym o przekroju $2 \times 0,75 \text{ mm}^2$ długości ok. 2 m. W badaniach dokonywano stałej obserwacji i pomiaru wartości prądu wyjściowego I_p przetwornika. Uzgodniono ze zleceniodawcą, że badania będą wykonane dla trzech wartości prądu: $0,1 I_{ZA} / 5,6 \text{ mA}$, $0,5 I_{ZA} / 12 \text{ mA}$, $0,92 I_{ZA} / 18,4 \text{ mA}$ gdzie: $I_{ZA} = 16 \text{ mA}$ - zakres zmian prądu wyjściowego przetwornika /sygnału użytkowego/. Pozostałe parametry przetworników podczas badań były następujące:

minimalna stała czasowa, minimalny zakres pomiarowy, obciążenie symetryczne /w każdej linii przetwornika rezystor 50Ω /.

Jako kryterium zakłócalności przetwornika przyjęto względne procentowe odchylenie wartości prądu wyjściowego większe od 1 %.

Wartość błędu prądu I_w określono wg wzoru:

$$I_w \% = \frac{I_p - I_u}{I_{ZA}} \cdot 100$$

gdzie:

I_w - błąd względny prądu wyjściowego w %

I_p - zmierzona wartość prądu wyjściowego

I_u - ustalona wartość prądu wyjściowego przy braku zakłóceń
tj. 5,6; 12; 18,4 mA

I_{ZA} - zakres zmian prądu wyjściowego /16 mA/.

2.2. Zakres i sposób przeprowadzania badań

Ponieważ nie ma normy krajowej na badania zakłócalności elektromagnetycznej przetworników w wyborze zakresu i sposobu przeprowadzania badań, kierowano się zaleceniami PN 86/E-06600 [1], IEC Publikacja 770 [2], BN-3083-00 [3] oraz uwagami producenta dotyczącymi warunków w jakich występują objawy zakłócania się przetworników.

Uzgodniony ze zleceniodawcą zakres badań obejmował badania zakłócalności przetworników od strony obwodu zasilania oraz obudowy przetwornika.

Badania przeprowadzono z wykorzystaniem metod zalecanych w PN/E [1] i publikacji 770 IEC [2] dla zakłóceń impulsowych nanosekundowych, zakłóceń impulsowych dużej energii i zakłóceń ciągłych sinusoidalnych w zakresie od 50 Hz do 50 MHz, a także dla pól elektromagnetycznych o częstotliwości 171.475 MHz.

Każdy przetwornik pracował w podstawowym układzie pomiarowym nie podlegającym zmianie podczas wszystkich przeprowadzanych badań.

Przetwornik, kabel zasilający i symulator zakłóceń w celu standaryzacji ich pojemności względem ziemi umieszczone były na metalowej płaszczyźnie ziemi odniesienia na klockach dystansowych o wysokości 0,1 m.

Podstawowy układ pomiarowy i konfigurację urządzeń przedstawia rys.1. Poszczególne układy pomiarowe dla każdej z metod różnią się jedynie rodzajem symulatora zakłóceń i sposobem jego podłączenia.

W tabelicy 2.2 podano zestawienie urządzeń pomiarowych i urządzeń sprzęgających stosowanych w badaniach, oznaczenie metod symulacji oraz podano numery rysunków przedstawiających układy do symulacji zakłóceń.

Procedura badania zakłócalności polegała na zakłócaniu przetwornika będącego w stanie pracy i pomiaru efektów zakłóceń w postaci zmiany wartości prądu wyjściowego I_p przetwornika /pomiar napięcia na rezystorze wysokoczęstotliwościowym 50Ω /. W badaniach w sposób różnicowy na dwu rezystorach po 50Ω każdy, wtrąconych w linię A, linię W zasilania mierzone na oscyloskopie spadek napięcia U_{A-B} na przetworniku.

3. Wyniki badań

Wyniki badań ujęto w tabelach. Dla ilustracji przebiegu wybranych parametrów sporządzono wykresy.

3.1. Wyniki badań zakłócalności przetworników

- a/ dla zakłóceń impulsowych nanosekundowych 5/50 ns od strony obwodu zasilania /metoda SE10/ dla przetworników nr 1 i 2 - tabela 3.1a
- b/ dla zakłóceń impulsowych dużej energii 8/20 μ s od strony obwodu zasilania /metoda SM30/ dla przetworników nr 1 i 2 - tabela 3.1b
- c/ dla zakłóceń ciągłych sinusoidalnych od 50 Hz do 50 MHz od strony obwodu zasilania i obudowy /metoda SN50, SN51/ dla przetwornika nr 1 - tabela 3.1.c1 oraz wykresy na rys.7a, 7b, 7c dla przetwornika nr 2 - tabela 3.1.c2 oraz wykresy na rys.8a, 8b, 8c
- d/ dla pól elektromagnetycznych 171.475 MHz /metoda SR51/ dla przetwornika nr 1 i 2 - tabela 3.1.d

Należenie pola określono wg PN-86/E-06600, załącznik 5, - wynosi ok. 0,5 V/m.

Obwód zakłó- cany	Symulator zakłóceń	Urządzenie sprzęgające	Oznacz. metody wg PN-86/E U6600	Poziom sygnału Wyj. generat. 80	Zakres częs- totliwości pomiarowych	Nr nys. układu symulacji
obwód zasilania	NSG-225	klamra pojemn.	SE10	500V	-	2a
	GZI-50	przewód test. 2zw/m	SM30	1000V	-	2b
	Exact model 605	Cs 10 μ F, 180nF	SN50, SN51	10V	1-1000kHz	3
obudowa urządzenia	KABID, PG-19	Cs 10 μ F, 180nF	SN50, SN51	1V	50kHz-50MHz	3
	Exact model 605	bezp. poł. z obudową	SN51	10V	1-1000kHz	4
	KABID, PG-19	"-	SN51	1V	50kHz-50MHz	4
	GSS/prototyp/ radiotelefon	"-	SN51	250V	50Hz	4
	Radmor typ 315.50/6	antena radiotelef.	SR51	0,1W	171.475MHz	5

Tablica 2.2

32

3.2. Wyniki badań dodatkowych

Dla zakłóceń ciągłych sinusoidalnych od strony obwodu zasilania i obudowy /metody SN50, SN51/:

dla przetwornika nr 1 - tabela 3.2.1 oraz wykresy na rys. 9a,b,c
dla przetwornika nr 2 - tabela 3.2.2.

Wykaz skrótów i znaków użytych w tabelach i na wykresach:

- f częstotliwość
- I_p zmierzona wartość prądu wyjściowego przetwornika
- I_w błąd względny prądu wyjściowego
- I_{ZA} zakres zmian prądu wyjściowego /16 mA/
- U_{A-B} różnicowo mierzone napięcie na przetworniku
zaznaczenie częstotliwości, przy których występuje wzbudzenie się przetwornika
- * zaznaczenie częstotliwości, przy której występuje błąd wynikający z metody pomiaru

4. Stwierdzenia i wnioski

1. Zmierzone poziomy odporności dla przetworników podciśnienia typu EPP27.22 przy założonym dodatkowym błędzie poniżej 1 % wynoszą:

a/ dla zakłóceń impulsowych nanosekundowych 5/50 ns - metoda SE-10

przetwornik nr 1 < 500 V

przetwornik nr 2 ok. 1000 V

b/ dla zakłóceń impulsowych dużej energii 8/20 μ s, metoda SM30

przetwornik nr 1 < 1000 V

przetwornik nr 2 \geq 1000 V

c/ dla zakłóceń ciągłych sinusoidalnych od 50 Hz do 50 MHz
metoda SN50, SN51

przetwornik nr 1 25,1 mV

przetwornik nr 2 > 1 V

d/ dla pól elektromagnetycznych 171.975 MHz metoda SR51

przetwornik nr 1 < 0,5 V/m /lub 0,5 V/m i błądnie dodatkowym poniżej 7,6 %/

przetwornik nr 2 < 0,5 V/m /lub 0,5 V/m i błądnie dodatkowym poniżej 1,7 %/

2. Obecnie brak normy krajowej określającej wymagania dotyczące poziomów odporności przetworników ciśnienia na zakłócenia.

Również DTR nie podaje tego typu wymagań. W tej sytuacji sięgnięto do wymagań PN/E [1] i BN [3]. Przetworniki ciśnienia pracują w typowych warunkach środowiska przemysłowego dlatego należy je zaliczyć do urządzeń w wykonaniu W2 w rozumieniu PN/E [1]. Zasilanie przetworników napięciem stałym do 40 V pozwala traktować te obwody jako obwody interfejsowe. Dlatego wymagane poziomy odporności przetworników ciśnienia EPP wynoszą:

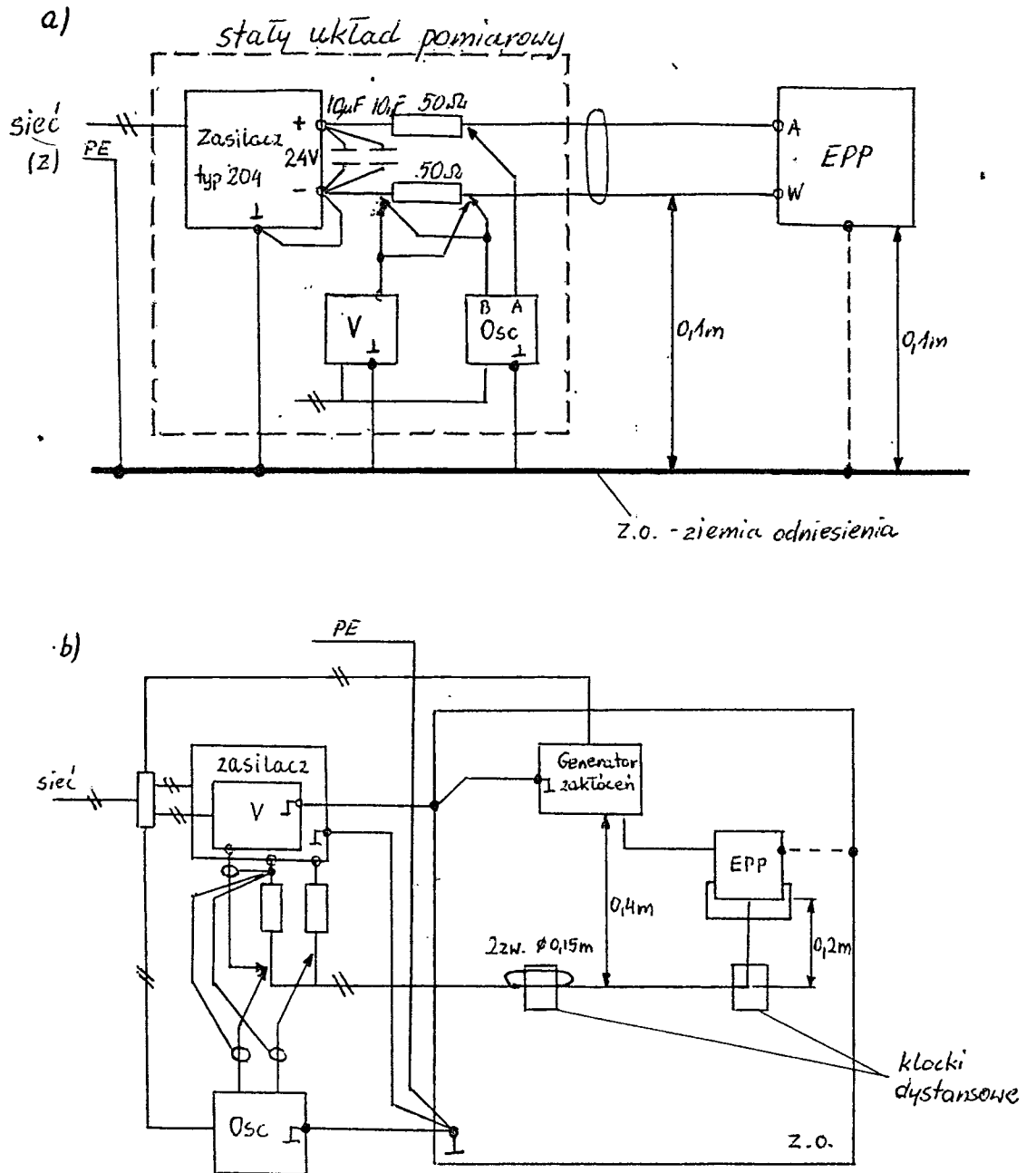
	PN/E	BN
- dla zakłóceń impulsowych nanosekundowych	1 kV	-
- dla zakłóceń impulsowych dużej energii	1 kV	0,4 kV 0,5/10 μs
- dla zakłóceń ciągłych sinusoidalnych w zakresie 10 kHz - 30 MHz	określa norma przedmiotowa	od 1 V do 0,1 V liniowo w skali logarytm.

3. Porównując pomierzone i wymagane poziomy odporności należy stwierdzić, że:
 - przetwornik nr 1 /seryjny/ nie spełnia wymagań normy dla każdego z wymaganych rodzajów sygnałów zakłócających
 - przetwornik nr 2 /z dodatkowym zabezpieczeniem przeciwzakłóceńowym/ praktycznie spełnia wymagania norm na zakłócenia elektromagnetyczne;
4. Typowym objawem zakłócenia przetwornika nr 1 dla sygnałów impulsowych było różniczkowanie prądu wyjściowego przetwornika w czasie występowania zakłócenia. Przykładowy przebieg napięcia U_{A-B} podczas takiego zakłócenia przedstawia rys.6.
5. Typowym objawem zakłócenia przetwornika nr 1 dla sygnałów sinusoidalnych powodujących większe błędy od 1 % były:
 - dla napięcia zakłóceń 1 V - gwałtowne przechodzenie w stan nasycenia /rzędu 30 mA/ jak i do stanu b.niskiego prądu wyjściowego /rzędu 3,6 mA/
 - dla napięcia zakłóceń 10 V, także zaobserwowano to dla zakłóceń 2,2 V - wzbudzenie się przetwornika. Przebieg napięcia U_{A-B} podczas takiego wzbudzenia przedstawia rys.10.
 Zaobserwowano również tendencję do wzbudzania się przetwornika przy napięciu 1 V, co występowało zawsze w punktach gwałtownego spadku lub narastania prądu wyjściowego spowodowanych zakłóceniami o różnej częstotliwości.
6. Z porównania poziomów odporności przetwornika nr 1 i nr 2 wynika, że przetwornik nr 2 ma wyraźnie wyższy poziom odporności dla wszystkich rodzajów sygnałów zakłócających. Szczególnie

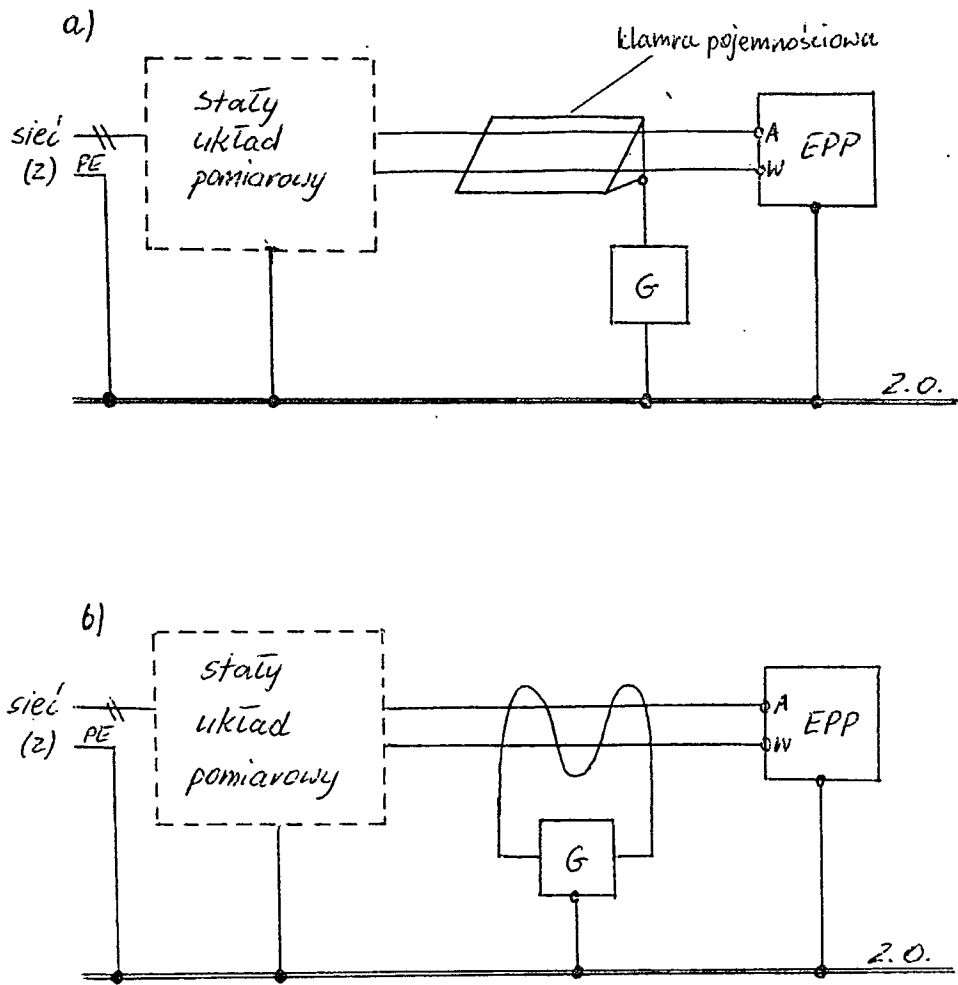
jest to widoczne dla sygnałów ciągłych sinusoidalnych wyższych częstotliwości. Poziom oporności przetwornika nr 2 dla tych sygnałów jest kilkadziesiąt razy wyższy w stosunku do poziomu oporności przetwornika nr 1.

Potwierdza to właściwy kierunek zmian w układzie elektrycznym przetwornika w celu podwyższenia oporności zaproponowanych przez zleceniodawcę w poprawionym egzemplarzu przetwornika nr 8602265.

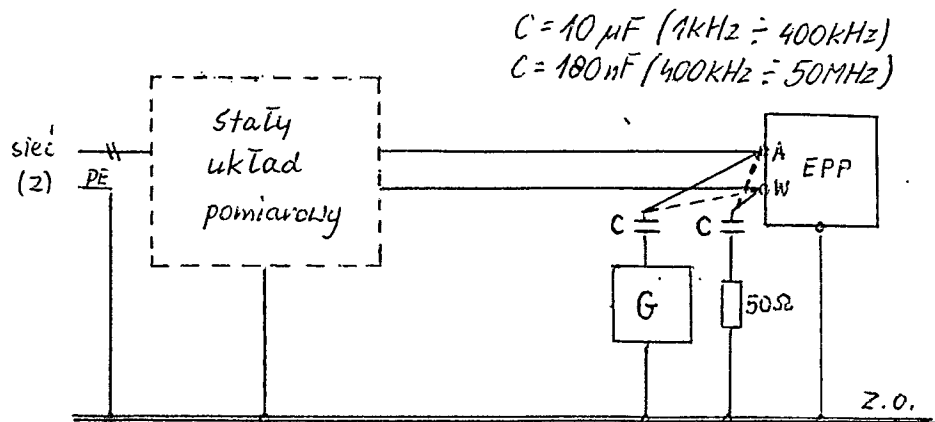
7. Na podstawie przeprowadzonych badań wynika, że najwłaściwszym sposobem określenia oporności przetwornika na zakłócenia elektromagnetyczne jest pomiar podatności lub oporności na zakłócenia sinusoidalne ciągłe w szerokim zakresie częstotliwościowym.



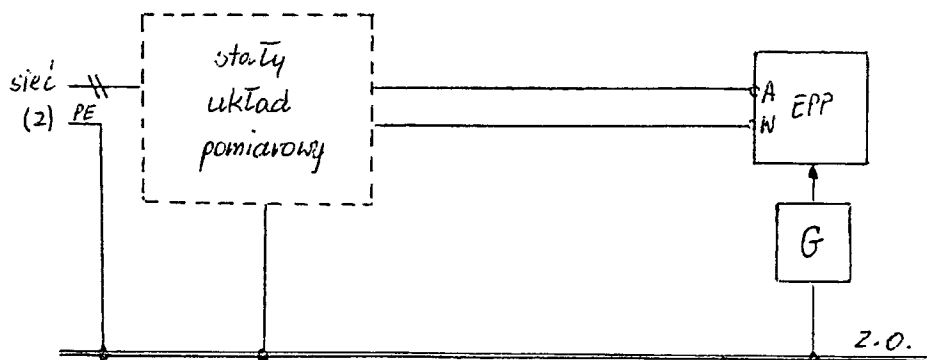
Rys. 1. Podstawowy układ pomiarowy (a) i konfiguracja urządzeń na stanowisku pomiarowym (b)



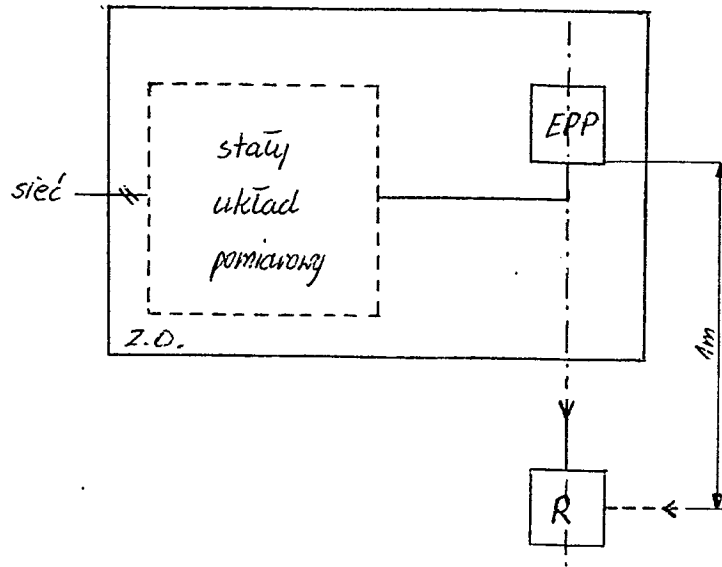
Rys. 2. Układ pomiarowy dla metod symulacji SE10 (a),
i SM30 (b)



Rys. 3. Układ pomiarowy dla metod symulacji SN50 i SN51

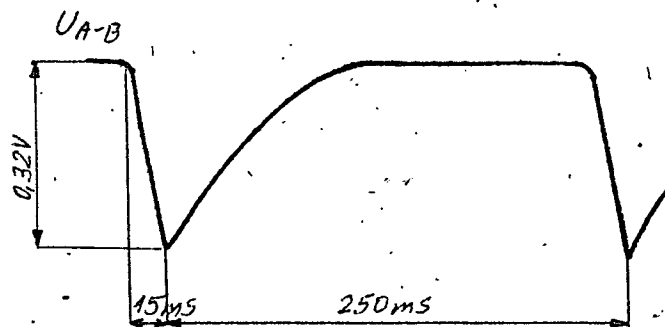


Rys. 4. Układ pomiarowy dla metody symulacji SN51 (zakłócana budowa).

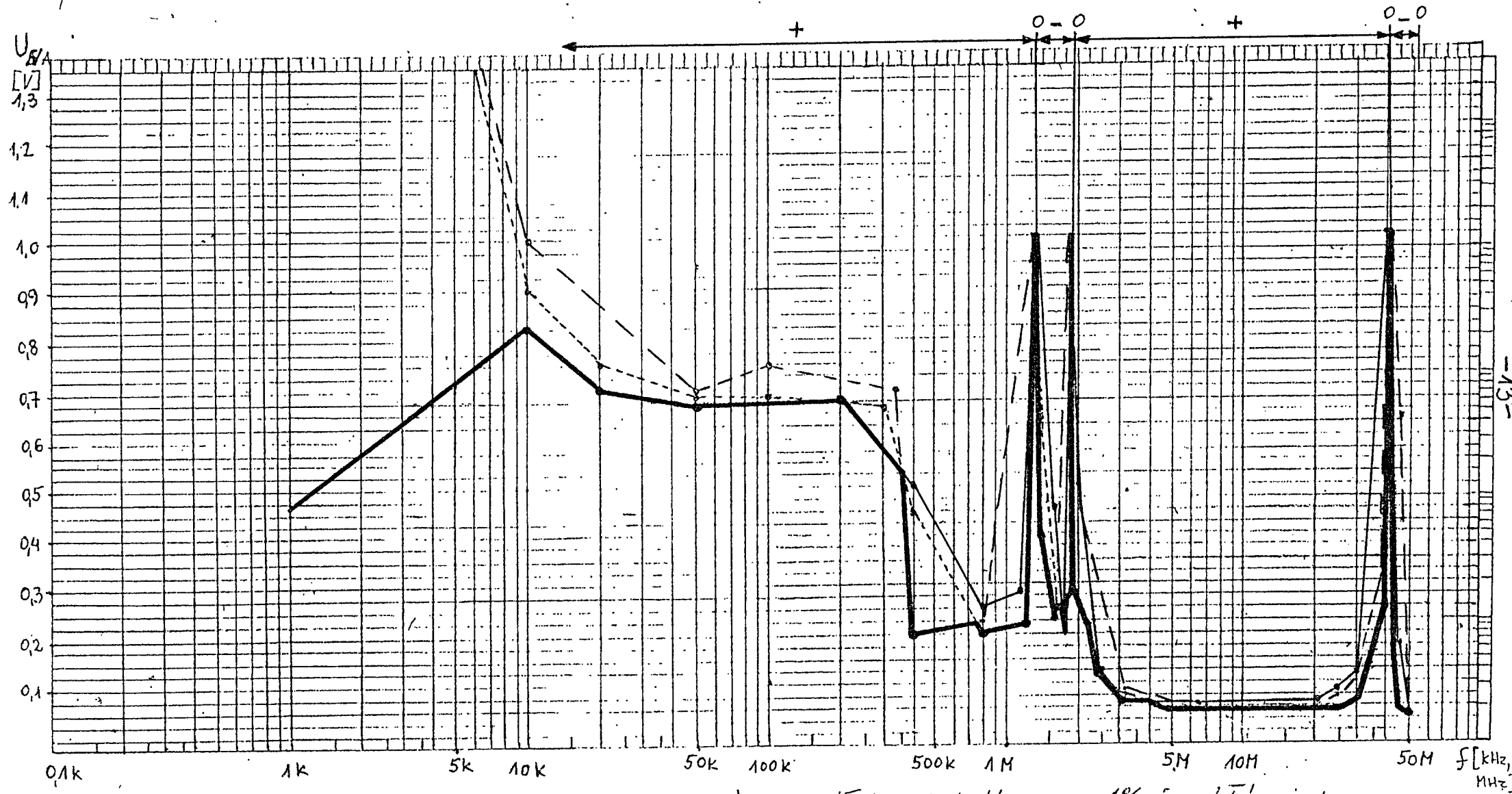


R - radiotelefon FH 315K z anteną
w położeniu poziomym i pionowym.

Rys 5. Układ pomiarowy dla metody symulacji SR51



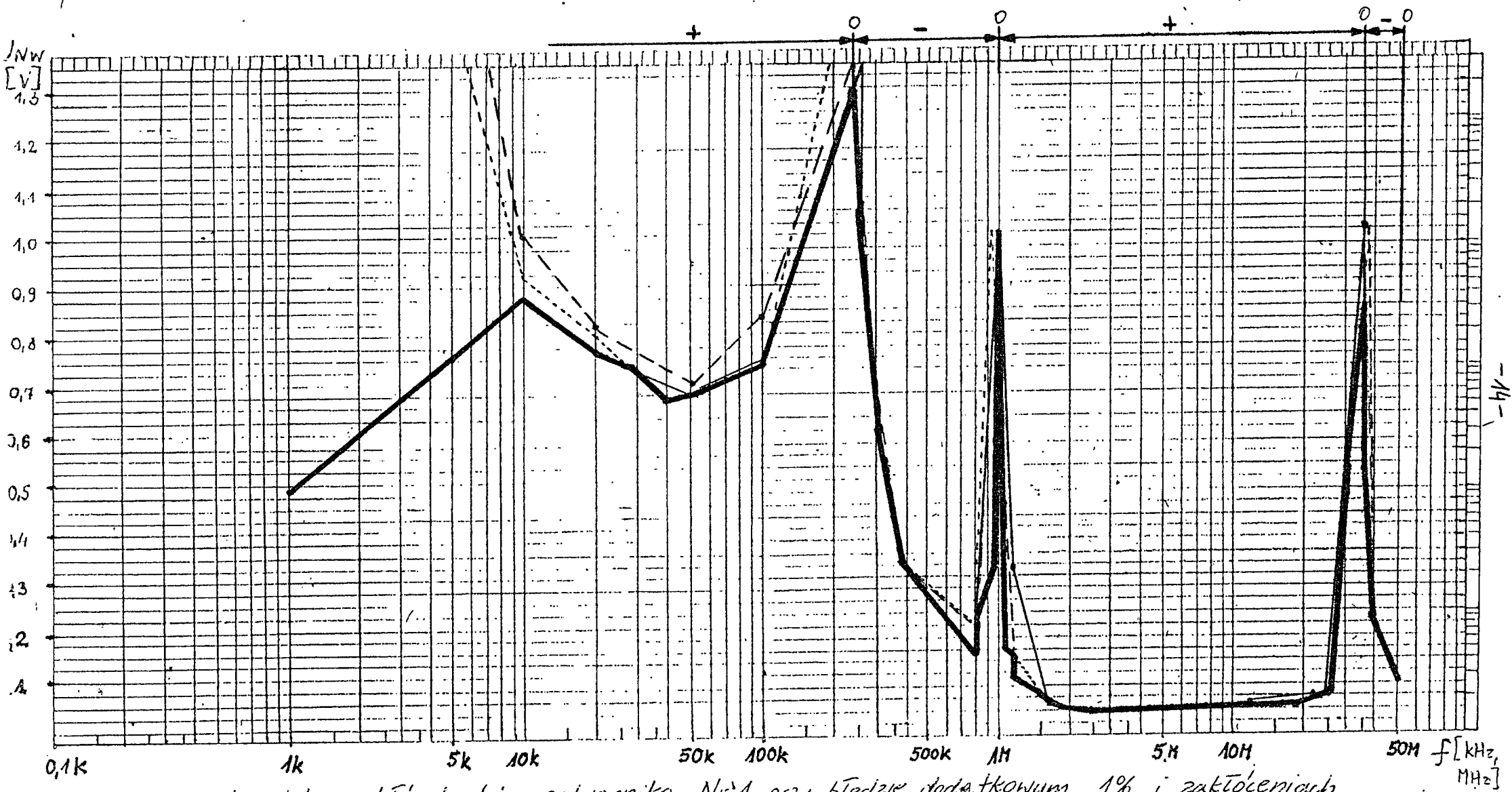
Rys. 6. Przykładowy przebieg napięcia na przetworniku Nr 1 przy zakończeniach paczki impulsów nanosekundowych 5/50 ns



Rys. 7a. Charakterystyka zakłócalności przetwornika Nr 1 przy błędzie dodatkowym 1% i zakłóceniach sinusoidalnych linii A

16

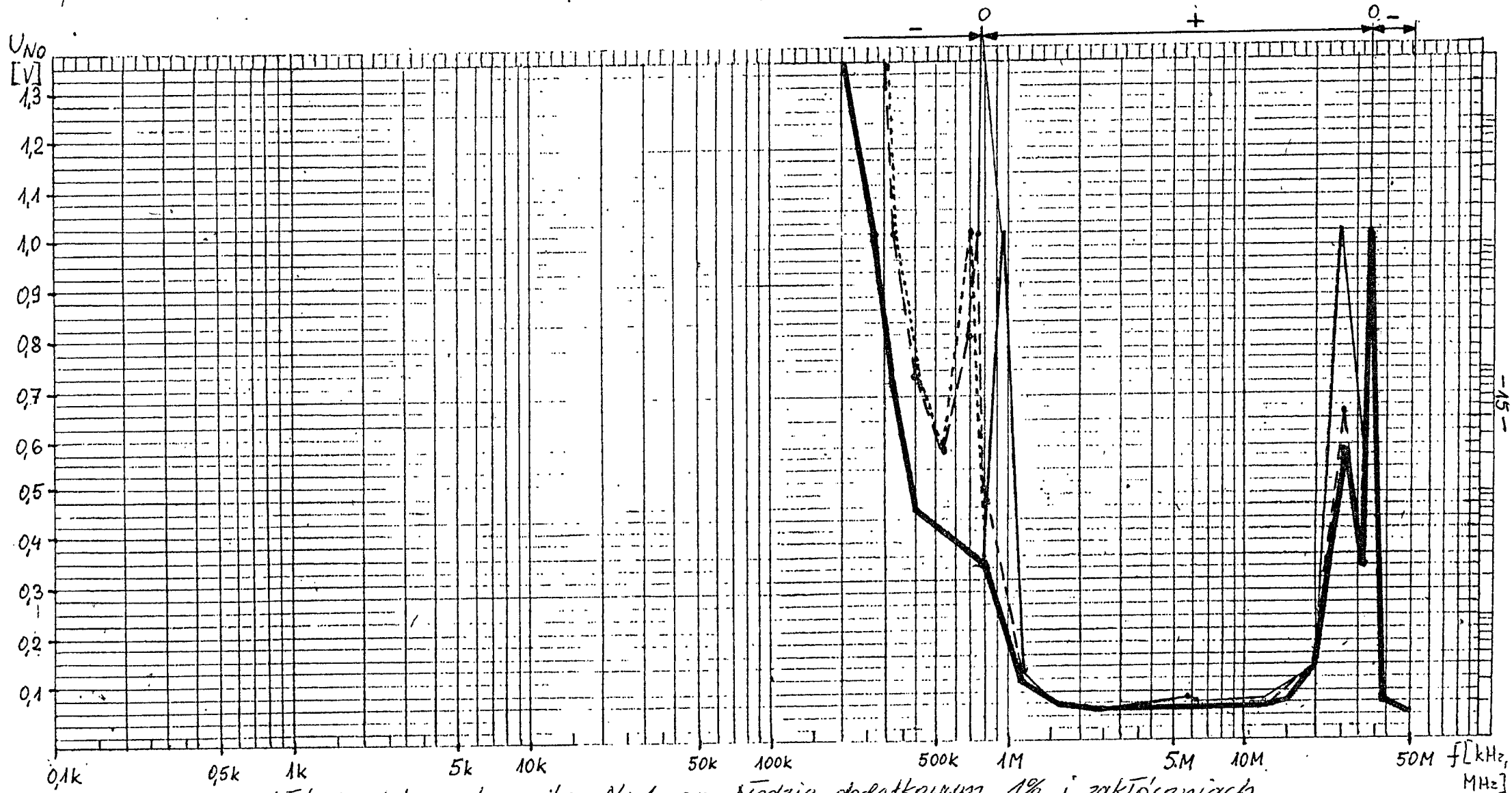
- (thick solid line) — poziom zakłócalności dla linii A
- (thin solid line) — przy 0,1 J_{2A}
- - - (dashed line) - - - przy 0,9 J_{2A}
- (dotted line) przy 0,9 J_{2A}



Rys. 7b. Charakterystyka zakłócalności przetwornika Nr 1 przy błędzie dodatkowym 1% i zakłóceniach sinusoidalnych linii W

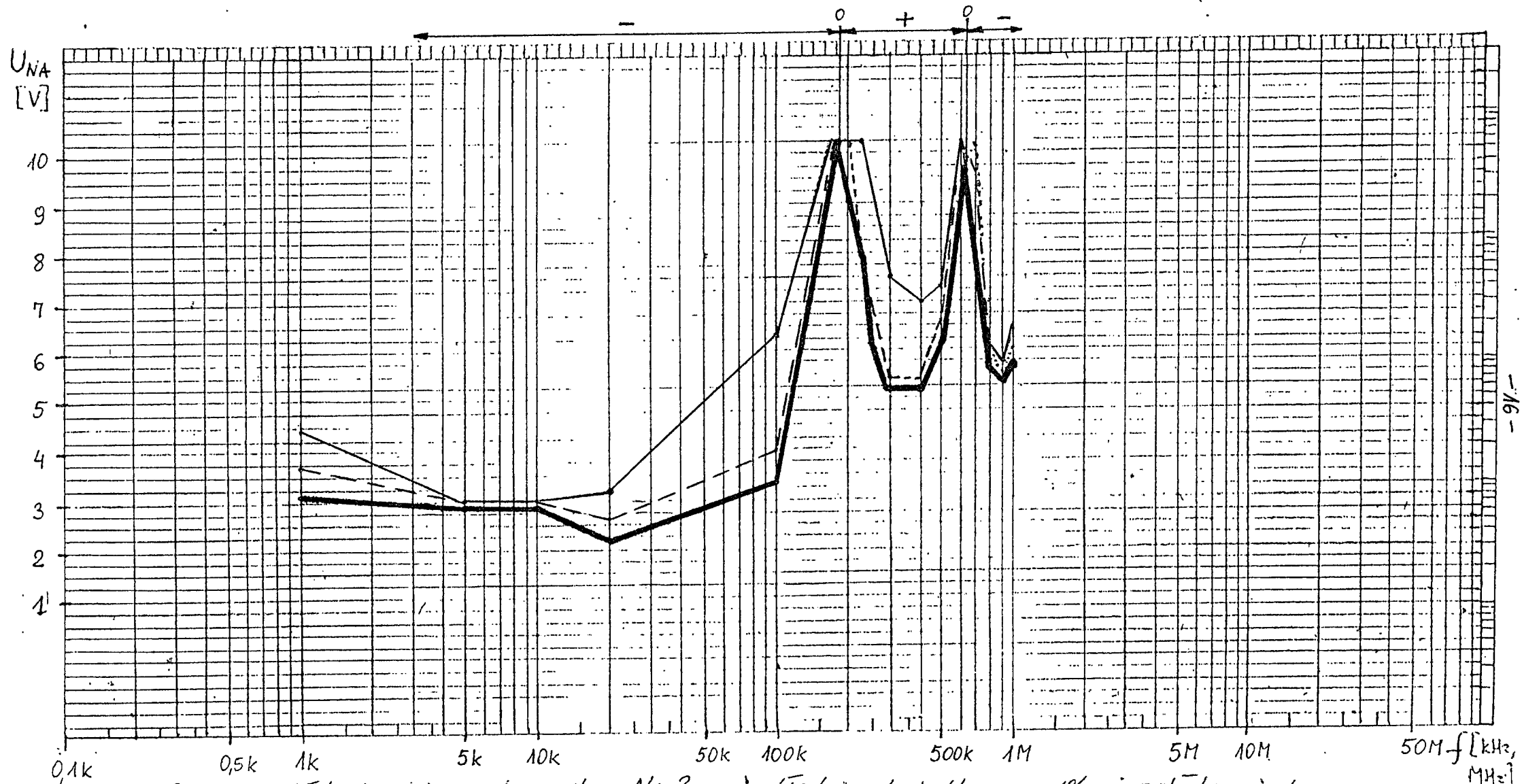
- poziom zakłócalności linii W
- — — — — przy 0,1 JzA
- - - - - przy 0,5 JzA
- · · · · przy 0,9 JzA

AT



Rys. 7c. Poziom zakłócalności przetwornika Nr 1 przy bieżącej dodatkowym 1% i zakłócenia sinusoidalnych obudowy.

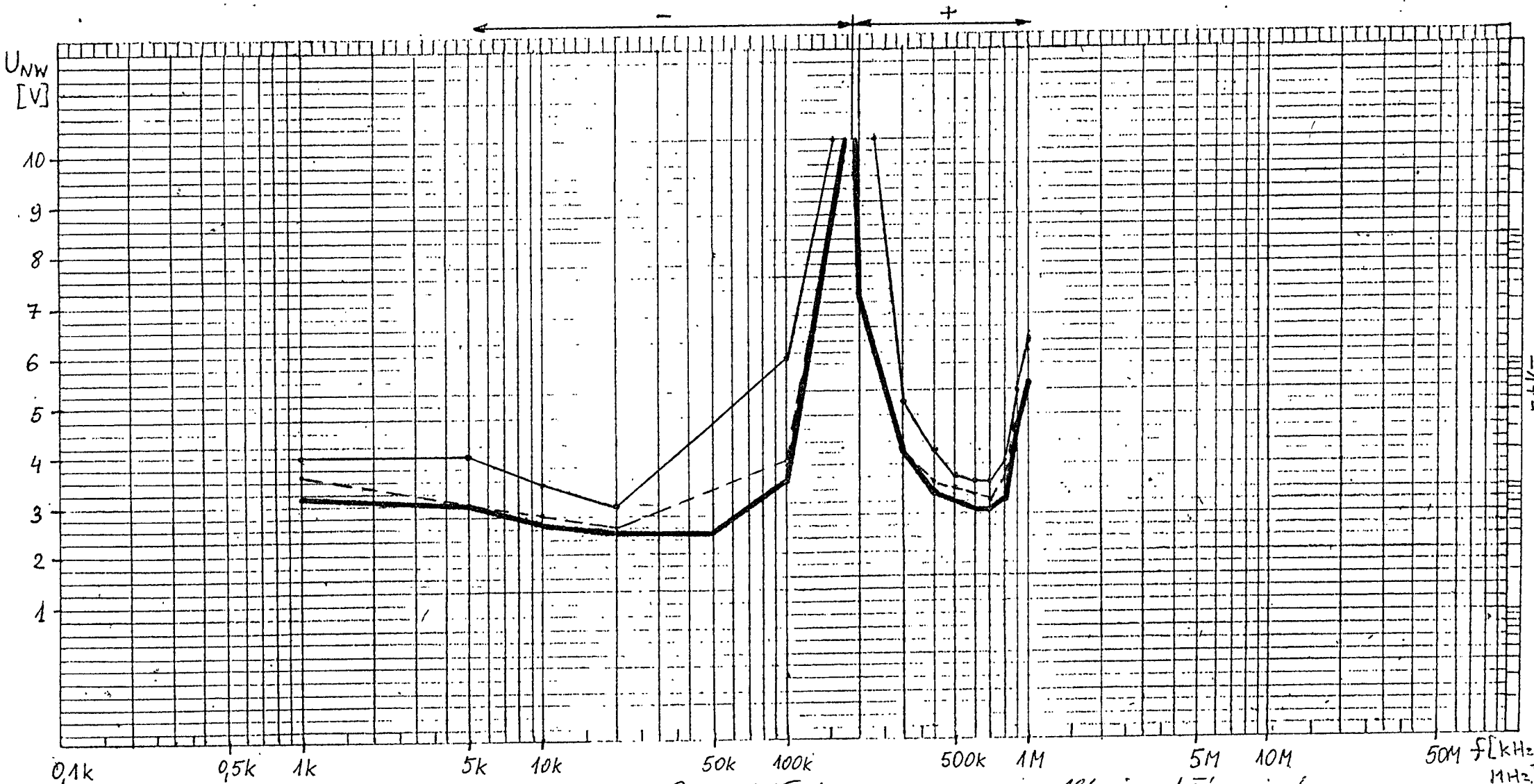
- poziom zakłócalności obudowy
- " " przy 0,1 JZA
- " " przy 0,5 JZA
- " " przy 0,9 JZA



Rys. 8a. Poziom zakłócalność przetwornika Nr 2 przy błędzie dodatkowym 1% i zakłóceniach sinusoidalnych linii A.

- poziom zakłócalności linii A
- przy 0,1 I_{2A}
- - - przy 0,5 I_{2A}
- · · przy 0,9 I_{2A}

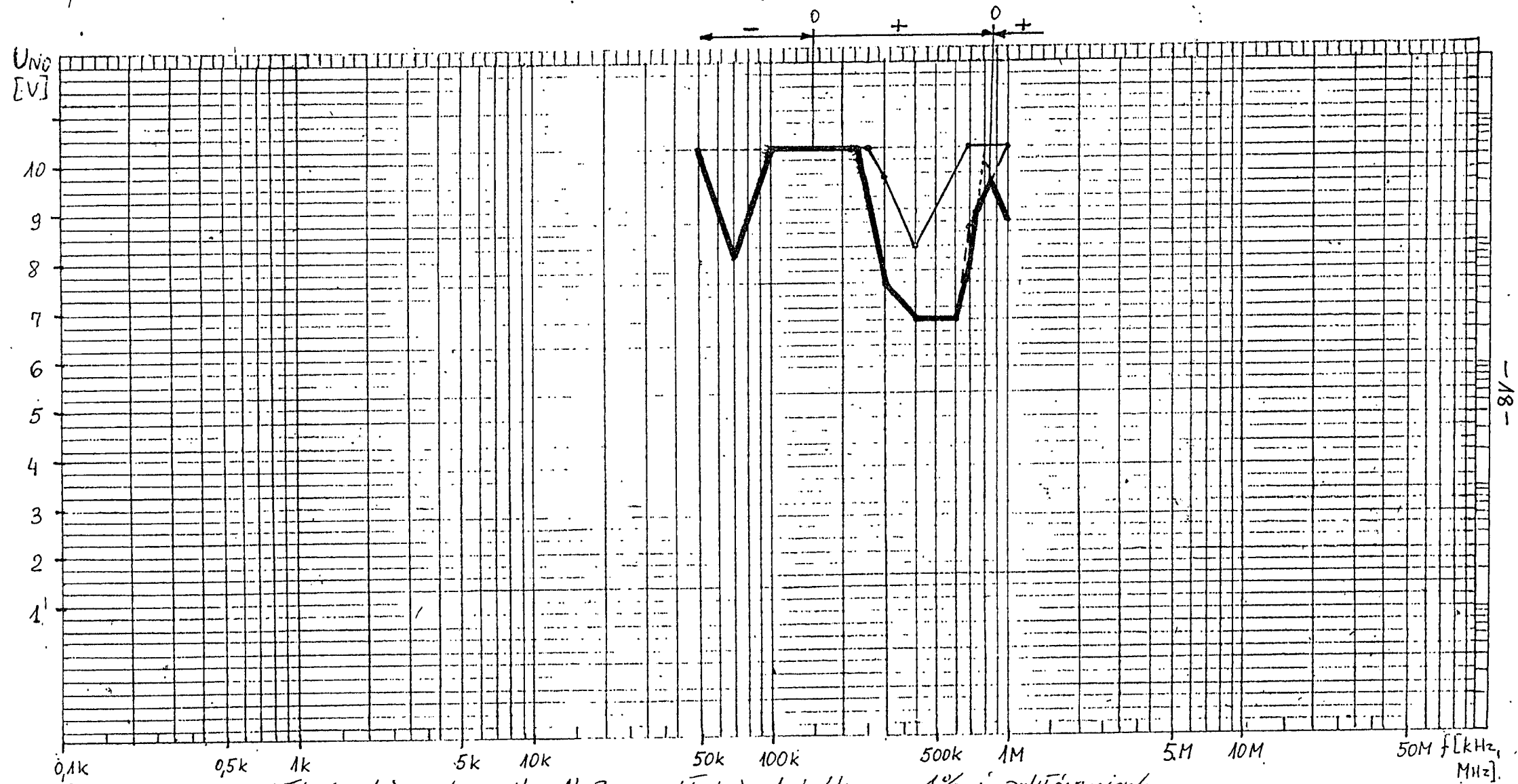
6V



Rys. 8b. Poziom zakłócalności przetwornika nr 2 przy błędzie dodatkowym 1% i zakłóceńach sinusoidalnych linii W

——— poziom zakłócalności linii W
 ——— ——— przy 0,1 JzA
 - - - - - przy 0,5 JzA
 - - - - - przy 0,9 JzA

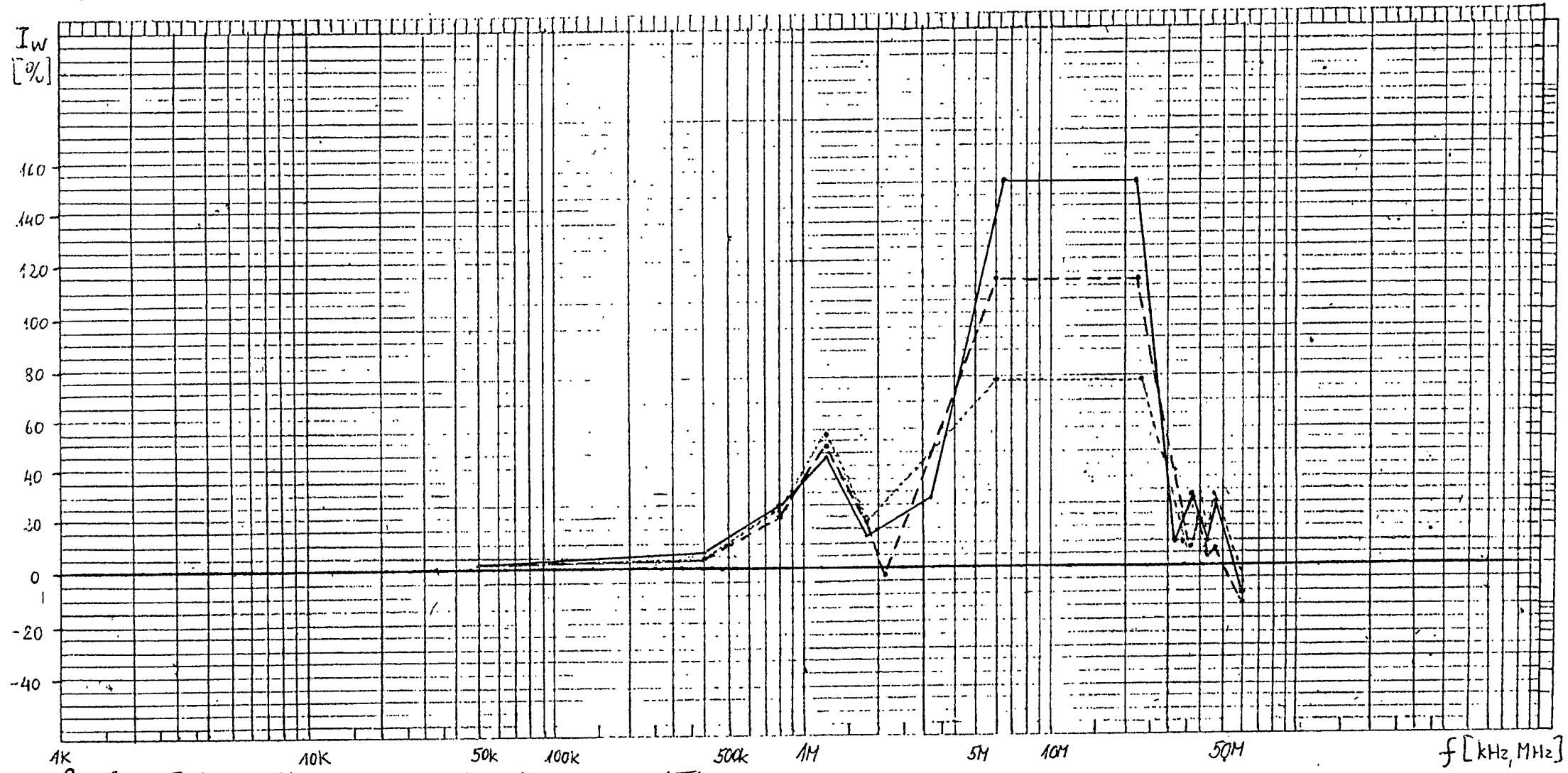
0/0



Rys. 8c. Poziom zakłócalności przetwornika Nr 2 przy błędzie dodatkowym 1% i zakłóceniach sinusoidalnych obudowy

- poziom zakłócalności obudowy
- — " — przy 0,1 I_{zA}
- - -** — " — przy 0,5 I_{zA}
- - - -** — " — przy 0,9 I_{zA}

76

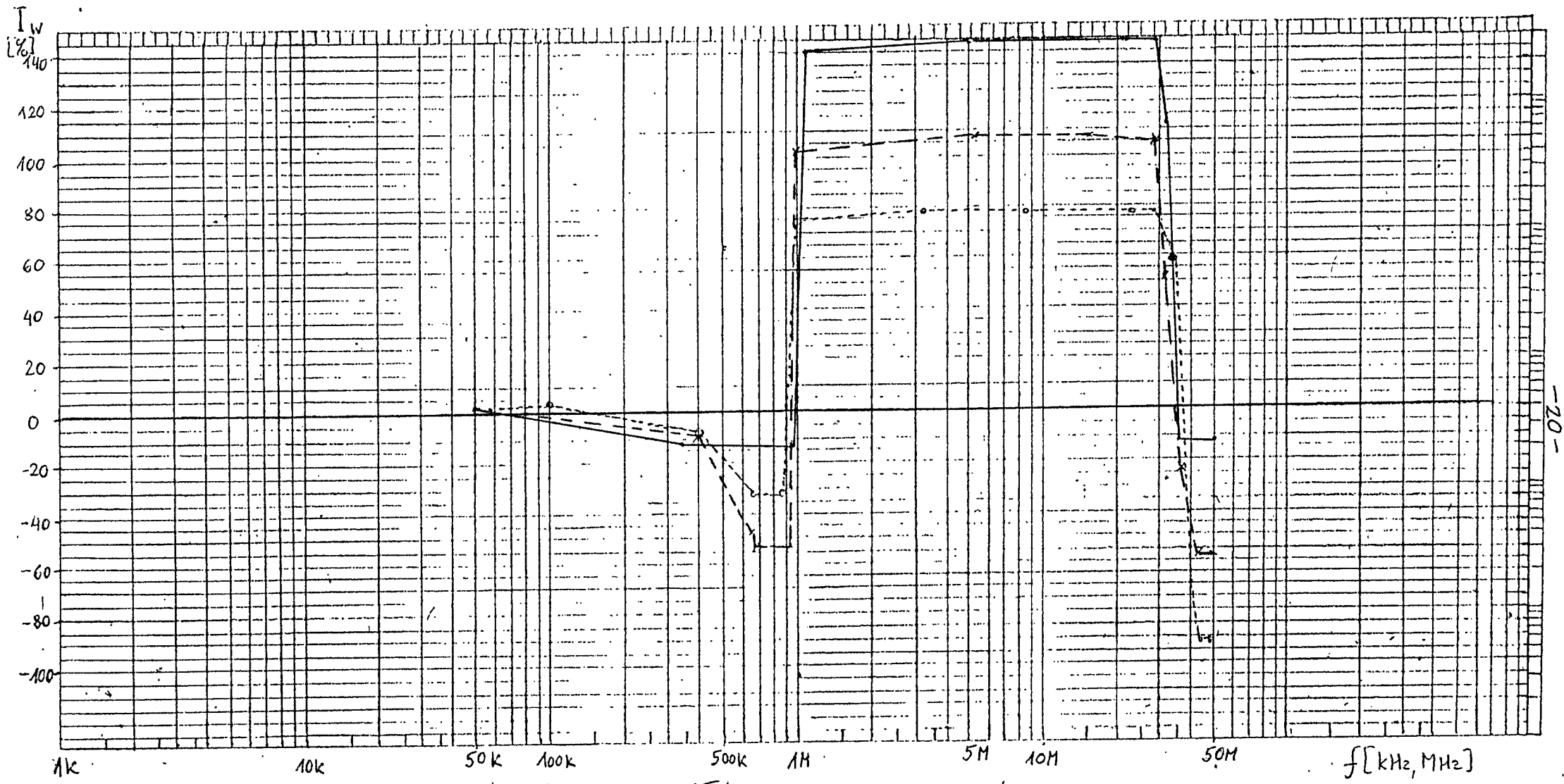


-19-

Rys. 9a. Błąd dodatkowy przetwornika Nr 1 przy zakłóceniach sinusoidalnych 1V linii A (badania wstępne)

- przy $0,1 J_{2A}$
- - - " $0,5 J_{2A}$
- · - · " $0,9 J_{2A}$

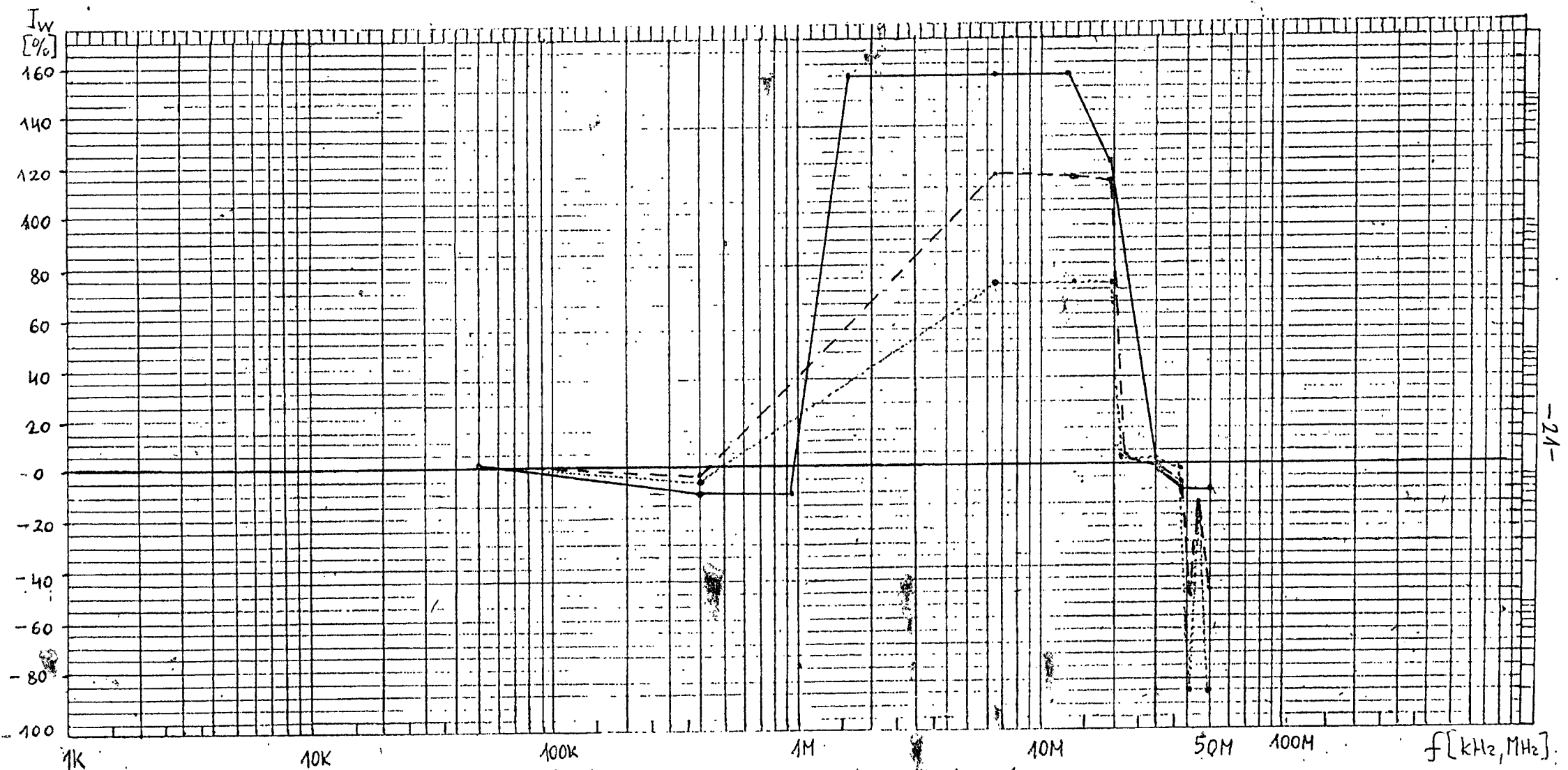
226



Rys. 9b. Błąd dodatkowy przetwornika Nr 1 przy załadowaniach sinusoidalnych IV linii W (badania następane)

976

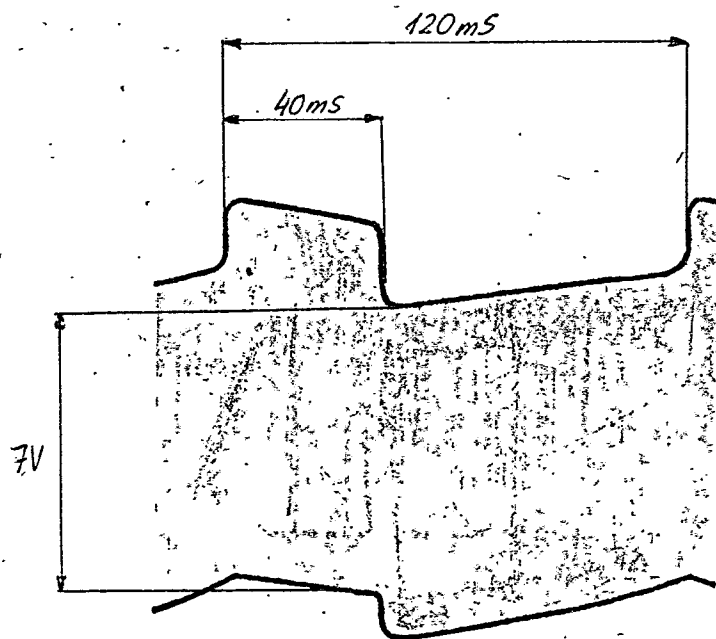
- przy 0,1 A
- - - " - 0,5 A
- · - · " - 0,9 A



Rys. 9c. Błąd dodatkowy przetwornika Nr 1 przy zakłóceniach sinusoidalnych 1V obciążony (badania wstępne)

— przy $0,1 I_{a}$
 - - - " - $0,5 I_{a}$
 - · - " - $0,9 I_{a}$

476



Rys. 10. Przykładowy przebieg napięcia na przetworniku przy wzbudzeniu ($f = 346 \text{ kHz}$, $U_{No} = 10V$ na obudowie).

Tabela 3.1.a

		Przetwornik Nr 1									Przetwornik Nr 2								
		Prąd wyjściowy zadany																	
		0,1 J _{ZA}			0,5 J _{ZA}			0,9 J _{ZA}			0,1 J _{ZA}			0,5 J _{ZA}			0,9 J _{ZA}		
Polar- yzacja	Amplituda [V]	J _p	$\frac{B_{\text{ład}}}{J_N}$	U _{A-B}	J _p	$\frac{B_{\text{ład}}}{J_N}$	U _{A-B}	J _p	$\frac{B_{\text{ład}}}{J_N}$	U _{A-B}	J _p	$\frac{B_{\text{ład}}}{J_N}$	U _{A-B}	J _p	$\frac{B_{\text{ład}}}{J_N}$	U _{A-B}	J _p	$\frac{B_{\text{ład}}}{J_N}$	U _{A-B}
		mA	%	V _{pp}	mA	%	V _{pp}	mA	%	V _{pp}	mA	%	V _{pp}	mA	%	V _{pp}	mA	%	V _{pp}
+	500	7,08	9	0,34	13,14	7	0,28	18,64	1,5	0,2	5,62	0,1	0,04	12,04	0,2	0,06	18,44	0,2	0,05
+	1000	8,32	17	0,6	14,28	15	0,74	19,42	6	0,4	5,80	1,2	0,12	12,22	1,3	0,12	18,46	0,3	0,12
-	500	8,10	15	0,7	14,34	15	0,8	19,62	7,5	0,4	5,62	0,1	0,09	12,06	0,3	0,09	18,44	0,2	0,12
-	1000	10,14	28	1,2	15,26	20	0,9	20,30	12	0,6	5,86	1,6	0,20	12,22	1,3	0,18	18,50	0,5	0,17

9%

Tabela 3.1. b

		Przetwornik Nr 1									Przetwornik Nr 2
		Prąd wyjściowy zadany									Nie wykazuje objawów zakłócania
Impuls zakłócający		0,1 J _{2A}			0,5 J _{2A}			0,9 J _{2A}			
Pola- ryza- cja	Amplituda [V]	J _p	Błąd J _N	U _{A-B}	J _p	Błąd J _N	U _{A-B}	J _p	Błąd J _N	U _{A-B}	
		mA	%	V _{ff}	mA	%	V _{ff}	mA	%	V _{ff}	
+	1000	5,80	1,2	0,04	12,16	1	0,04	18,56	1	0,03	
-	1000	5,60	0	0,01	12,00	0	0,01	18,40	0	0,01	

Tabela 3.1.0 1.

Przetwornik Nr 1, punkt pomiarowy																													
Zakłócana linia A									Zakłócana linia W									Zakłócana obudowa											
Prąd wyjściowy zadany																													
0,1 J _{2A}			0,5 J _{2A}			0,9 J _{2A}			0,1 J _{2A}			0,5 J _{2A}			0,9 J _{2A}			0,1 J _{2A}			0,5 J _{2A}			0,9 J _{2A}					
f	Błąd J _w	U _{NA}	f	Błąd J _w	U _{NA}	f	Błąd J _w	U _{NA}	f	Błąd J _w	U _{NW}	f	Błąd J _w	U _{NW}	f	Błąd J _w	U _{NW}	f	Błąd J _w	U _{NO}	f	Błąd J _w	U _{NO}	f	Błąd J _w	U _{NO}			
MHz	%	V	MHz	%	V	MHz	%	V	MHz	%	V	MHz	%	V	MHz	%	V	MHz	%	V	MHz	%	V	MHz	%	V	MHz	%	V
0,001	+1	0,46	0,001	+1	1,52	0,001	-1	1,43	0,001	+1	0,49	0,001	+1	1,58	0,001	-1	1,91	0,012	+1	10	0,015	+1	10	0,001	0	10			
0,005	+1	0,71	0,002	+1	1,6	0,003	-1	1,45	0,005	+1	0,75	0,005	+1	1,8	0,005	+1	1,6	0,02	+1	5,8	0,02	+1	6,1	0,015	+1	10			
0,01	+1	0,82	0,005	+1	1,6	0,005	+1	1,5	0,01	+1	0,87	0,007	+1	1,5	0,01	+1	0,92	0,05	+1	2,3	0,05	+1	2,4	0,02	+1	7			
0,02	+1	0,7	0,01	+1	1	0,01	+1	0,9	0,02	+1	0,76	0,01	+1	1	0,02	+1	0,8	0,1	+1	1,4	0,1	+1	1,6	0,05	+1	2,7			
0,05	+1	0,66	0,05	+1	0,7	0,02	+1	0,75	0,05	+1	0,67	0,02	+1	0,82	0,04	+1	0,67	0,2	+1	1	0,17	+1	1,5	0,1	+1	1,8			
0,1	+1	0,68	0,1	+1	0,75	0,05	+1	0,68	0,1	+1	0,74	0,05	+1	0,7	0,1	+1	0,7	0,24	0	1	0,2	+1	1,8	0,17	+1	1,7			
0,2	+1	0,68	0,35	+1	0,7	0,1	+1	0,68	0,264	0	2,2	0,1	+1	0,82	0,15	+1	0,9	0,28	-1	1	0,3	+1	1,8	0,2	+1	2			
0,4	+1	0,501	0,4	+1	0,2	0,3	+1	0,66	0,27	-1	1	0,24	+1	2,84	0,2	+1	1,4	0,32	-1	0,708	0,32	-1	1	0,3	0	4,41			
0,8	+1	0,251	0,8	+1	0,224	0,4	+1	0,447	0,3	-1	0,6	0,25	-1	1,1	0,245	-1	3	0,4	-1	0,447	0,4	-1	0,708	0,315	-1	1,4			
1,2	+1	0,282	1,34	0	1	0,8	+1	0,2	0,4	-1	0,316	0,3	-1	0,7	0,255	-1	1,2	0,8	-1	0,282	0,55	-1	0,562	0,32	-1	1			
1,34	0	1,0	1,4	-1	0,398	1,2	+1	0,224	0,8	-1	0,711	0,4	-1	0,316	0,3	-1	0,7	0,97	0	1	0,7	-1	0,794	0,4	-1	0,708			
1,4	-1	0,447	1,6	-1	0,224	1,36	-1	0,631	0,97	-1	0,141	0,8	-1	0,2	0,4	-1	0,316	1,2	+1	0,112	0,75	0	1	0,55	-1	0,562			
1,7	-1	0,2	1,95	0	1	1,45	-1	0,316	1	0	1	0,95	-1	0,316	0,8	-1	0,2	1,6	+1	0,05	0,8	+1	0,501	0,7	0	1			
1,96	0	1	2	+1	0,447	1,6	-1	0,251	1,17	+1	0,316	0,98	0	1	0,91	0	1	2,4	+1	0,035	1,2	+1	0,1	0,8	+1	0,355			
1,97	+1	1	3,2	+1	0,079	1,85	+1	0,282	1,6	+1	0,044	1	+1	0,447	0,95	+1	0,709	5,7	+1	0,063	1,6	+1	0,05	1,2	+1	0,089			
2	+1	0,501	6,5	+1	0,05	2,13	+1	0,224	2	+1	0,028	1,2	+1	0,1	1,1	+1	0,141	6,4	+1	0,05	2,4	+1	0,035	1,6	+1	0,05			
2,4	+1	0,112	12,5	+1	0,05	2,6	+1	0,141	6,5	+1	0,031	1,6	+1	0,398	1,6	+1	0,039	12,5	+1	0,056	6,5	+1	0,044	2,4	+1	0,039			
3,2	+1	0,07	20	+1	0,05	3,2	+1	0,1	12,5	+1	0,035	2,4	+1	0,025	3,2	+1	0,031	20	+1	0,126	12,5	+1	0,044	10	+1	0,05			
6,5	+1	0,056	25	+1	0,063	6,5	+1	0,05	22	+1	0,05	3,2	+1	0,028	6,5	+1	0,028	25	+1	1	20	+1	0,126	15	+1	0,056			
12,5	+1	0,056	30	+1	0,1	10	+1	0,044	25	+1	0,056	6,5	+1	0,028	12,5	+1	0,031	32	+1	0,562	25	+1	0,631	20	+1	0,112			
20,2	+1	0,056	35	+1	0,158	12,5	+1	0,044	36	0	1	12,5	+1	0,028	20	+1	0,031	34	0	1	30,5	+1	0,398	25	+1	0,562			
25	+1	0,079	40	+1	0,316	19	+1	0,044	37	-1	0,501	20	+1	0,031	25	+1	0,044	35	-1	0,3	34	0	1	32	+1	0,355			
30	+1	0,112	41	0	1	25	+1	0,063	40	-1	0,2	25	+1	0,044	38,7	0	1	40	-1	0,056	35	-1	0,316	34,5	0	1			
40,5	0	1	42	-1	0,2	30	+1	0,089	50	-1	0,079	37,5	0	1	40	-1	0,316	50	-1	0,035	40	-1	0,056	35	-1	0,398			
42	-1	0,178	45	-1	0,063	35	+1	0,158	40	-1	0,224	40	-1	0,07	50	-1	0,07	50	-1	0,031	40	-1	0,031	40	-1	0,056			
50	-1	0,035	50	-1	0,032	40	+1	0,251	40	+1	0,251	50	-1	0,079	50	-1	0,079	50 Hz	0	220	50	-1	0,031	42	-1	0,05			
						41,5	0	1													50 Hz	0	220	50	-1	0,031			
						42	-1	0,224																					
						45	-1	0,063																					
						50	-1	0,031																					

Tabela 3.1.C.2.

Przetwornik Nr 2, punkt pomiarowy																																
Zakłócana linia A -									zakłócana linia W									Zakłócana obudowa														
Prąd wyjściowy zadany																																
0,1 J2A			0,5 J2A			0,9 J2A			0,1 J2A			0,5 J2A			0,9 J2A			0,1 J2A			0,5 J2A			0,9 J2A								
f	Błąd Jw	UNA	f	Błąd Jw	UNA	f	Błąd Jw	UNA	f	Błąd Jw	UNW	f	Błąd Jw	UNW	f	Błąd Jw	UNW	f	Błąd Jw	UNO	f	Błąd Jw	UNO	f	Błąd Jw	UNO						
KHz	%	V	KHz	%	V	KHz	%	V	KHz	%	V	KHz	%	V	KHz	%	V	KHz	%	V	KHz	%	V	KHz	%	V	KHz	%	V			
1	-1	4,4	1	-1	3,6	1	-1	3,1	1	-1	4	1	-1	3,6	1	-1	3,2	0-100	0	10	50	-1	10	50	-1	10						
5	-1	3	5	-1	3	5	-1	2,9	5	-1	4	5	-1	3	5	-1	2,9	250	0	10	70	-1	8	100	-1	10						
10	-1	3	10	-1	3	10	-1	2,9	10	-1	3,4	10	-1	2,8	10	-1	2,6	300	+1	9,4	100	-1	10	150	0	10						
20	-1	3,2	20	-1	2,6	20	-1	2,2	20	-1	3	20	-1	2,5	20	-1	2,4	400	+1	8	160	0	10	210	+1	10						
100	-1	6,3	100	-1	4	100		3,3	100	-1	5,9	100	-1	3,8	50	-1	2,4	700	+1	10	230	+1	10	300	+1	7,5						
180	0	10	170	0	10	180	0	10	150-220	0	10	170-190	0	10	100	-1	3,4	800	+1	10	300	+1	7,5	400	+1	6,7						
220	+1	10	200	+1	9	200	+1	10	300	+1	5	200	+1	7,2	170-190	0	10	900	0	10	400	+1	6,7	500	+1	6,8						
300	+1	7,5	300	+1	5,4	250	+1	6	400	+1	4	300	+1	4	200	+1	8	1000	0	10	600	+1	6,7	600	+1	6,9						
400	+1	7	400	+1	5,4	300	+1	5,2	500	+1	3,5	400	+1	3,5	300	+1	4	1M-50M	<0,6	1	700	+1	8,7	700	+1	7,7						
500	+1	7,3	500	+1	6,6	400	+1	5,2	600	+1	3,4	500	+1	3,3	400	+1	3,2				1000	+1	10	800	+1	9,9						
600	0	10	600	0	10	500	+1	6,2	700	+1	3,4	600	+1	3,1	500	+1	3,2	50Hz	0	220	1M-50M	<0,6	1	1000	+1	8,8						
700	-1	8	700	-1	9,6	600	+1	9,4	800	+1	3,8	700	+1	3	600	+1	2,8							1M-50M	<0,6	1						
800	-1	6,7	800	-1	5,6	700	-1	9,8	900	+1	5,2	800	+1	3,5	700	+1	2,8				50Hz	0	220									
900	-1	5,7	900	-1	5,3	800	-1	6,2	1000	+1	6	900	+1	5,3	800	+1	3										50Hz	0	220			
1000	-1	6,4	1000	-1	5,7	900	-1	5,6							1000	+1	6,2	900	+1	4,6												
						1000	-1	6,2							1000	+1	5,3															

676

Tabela 3.1 d

Polozenie anteny	Przetwornik Nr 1						Przetwornik Nr 2					
	Prąd wyjściowy zadany											
	0,1 J2A		0,5 J2A		0,9 J2A		0,1 J2A		0,5 J2A		0,9 J2A	
	Jp	Błąd Jw	Jp	Błąd Jw	Jp	Błąd Jw	Jp	Błąd Jw	Jp	Błąd Jw	Jp	Błąd Jw
mA	%	mA	%	mA	%	mA	%	mA	%	mA	%	
Pionowe	6,54	+7,6	13,18	+7,4	19,38	+6	5,74	+0,9	12,28	+1,7	18,62	+1,4
Poziome	5,14	-2,4	11,12	-5,5	17,96	-2,7	5,4	-1,2	11,9	-0,6	18,36	-0,2

Uwaga: Natężenie pola zakłócającego ok. 0,5 V/m (171,475 MHz).

Tabela 3.2.1

Przetwornik Nr 1

Napięcie zakłócenia	Zakłócana linia A												Zakłócana linia W																																			
	Prąd wyjściowy zadany																																															
	0,1 JzA				0,5 JzA				0,9 JzA				0,1 JzA				0,5 JzA				0,9 JzA																											
	f	Jp	Błąd Jp	U _{A-B}	f	Jp	Błąd Jp	U _{A-B}	f	Jp	Błąd Jp	U _{A-B}	f	Jp	Błąd Jp	U _{A-B}	f	Jp	Błąd Jp	U _{A-B}	f	Jp	Błąd Jp	U _{A-B}	f	Jp	Błąd Jp	U _{A-B}																				
V	MHz	mA	%	V _{pp}	MHz	mA	%	V _{pp}	MHz	mA	mA	V _{pp}	MHz	mA	%	V _{pp}	MHz	mA	%	V _{pp}	MHz	mA	%	V _{pp}	MHz	mA	%	V _{pp}																				
10	0,001	5,6	0	0,08	0,001	11,92	0,5	0,08	0,001	18,32	0,5	0,05	0,001	5,6	0	0,08	0,001	11,96	0,2	0,06	0,001	18,4	0	0,05	0,01	6,88	8	1,5	0,01	12,3	2	0,9	0,01	18,7	2	0,9	0,01	6,8	8,2	1,5	0,01	12,34	2	0,86	0,01	18,76	2	0,86
	0,013	8,32	17	2,3	0,05	24,26	74	4,2	0,05	24,36	37	4,1	0,012	7,66	11	2	0,069	22,96	68,5	6	0,06	23,9	34	5,2	0,023	16,14	66	4,8	0,088	12,56	3,5	4,8	0,1	11,94	40	6,8	0,022	15,48	62,5	4,6	0,07	13,98	12,5	6,4	0,07	14,02	27	6,4
	0,1	12	40	3,6	0,22	4,4	48	7,6	0,3	4,48	73	7,6	0,027	20,46	94	4	0,3	6,36	35	8,8	0,1	11,98	40	7,2	0,4	24,44	78	8,1	0,316	17,74	25	10,8	0,317	23,38	31	8												
					0,4	27,14	95	6	0,4	27,2	55	6	0,1	11,92	40	7,2	0,32	23,76	72	8	0,3	6,38	7,4	8,8	0,4	24,44	78	8,1	0,4	24,44	38	8,2																
													0,318	23,24	111	8	0,4	24,44	78	8,1	0,316	17,74	25	10,8	0,317	23,38	31	8																				
																	0,4	24,44	78	8,1	0,316	17,74	25	10,8	0,317	23,38	31	8																				
																	0,4	24,44	78	8,1	0,316	17,74	25	10,8	0,317	23,38	31	8																				
																	0,4	24,44	78	8,1	0,316	17,74	25	10,8	0,317	23,38	31	8																				
																	0,4	24,44	78	8,1	0,316	17,74	25	10,8	0,317	23,38	31	8																				
																	0,4	24,44	78	8,1	0,316	17,74	25	10,8	0,317	23,38	31	8																				
1	0,4	6,34	4,5	1	0,05	12,18	1	0,66	0,05	18,6	12	0,64	0,05	5,86	1,6	0,68	0,05	12,24	1,5	0,72	0,05	18,64	1,5	0,72	0,8	8,82	20	0,54	0,4	12,72	4,5	0,86	0,4	19,1	4,4	0,84	0,36	3,68	12	1,4	0,4	10,34	10,5	1,2	0,1	18,84	2,8	1
	1,24	12,5	43	0,24	0,8	15,6	22	0,54	0,8	22,2	23	0,52	0,96	3,6	12,5	1,4	0,665	3,66	52	1,4	0,4	16,8	10	1,2	1,85	7,48	12	0,08	1,24	19,62	48	0,22	1,75	20,6	14	0,06	1,02	24,82	120	1,3	1	30,06	102	1,35	0,76	13,36	32	1,24
	3,2	10	27,5	0,34	1,72	14,82	18	0,06	6,5	30,3	74	0,56	6,5	30,66	144	1,4	6,5	30,72	106	1,5	1	30,1	73	1,4	6,5	29,88	151	0,58	6,5	30,14	113	0,58	22	30,28	74	1,3	15,3	30,64	144	0,9	15,2	30,66	106	0,9	3,2	30,88	78	1,6
	6,5	29,88	151	0,58	6,5	30,14	113	0,58	22	30,28	74	1,3	15,3	30,64	144	0,9	15,2	30,66	106	0,9	3,2	30,88	78	1,6	22,2	29,92	151	1,3	22,2	30,14	113	1,3	36,5	20,14	11	0,4	21,5	30,50	143	1,6	21,8	30,42	104	1,6	8,5	30,62	76	0,9
	32,5	7,04	9	0,44	37	13,40	9	0,44	39	22,06	22	0,7	28,5	30,3	142	1,7	28	30,34	103	2	22	30,38	75	1,6	37	9,78	26	0,88	39,5	14,70	17	0,68	42,5	19,3	5,5	0,16	31	24,24	116	0,6	33,5	20,20	51	0,64	27,5	30,34	75	1,9
	41	7,26	10	0,4	42,5	12,52	3	0,12	45,5	21,54	20	0,68	33,5	3,6	12,5	1,08	38	8,24	23,5	0,88	34	27,5	58	0,6	43	9,66	25	0,84	45	12,64	4	0,64	50	17,2	7,5	0,48	47	3,6	12,5	0,08	47,5	3,6	52,5	0,16	47	3,6	92	0,14
	43	9,66	25	0,84	45	12,64	4	0,64	50	17,2	7,5	0,48	47	3,6	12,5	0,08	47,5	3,6	52,5	0,16	47	3,6	92	0,14	50	3,62	12	0,4	50	9,62	15	0,48	50	3,6	52,5	0,3	50	3,6	92	0,32								
	50	3,62	12	0,4	50	9,62	15	0,48	50	17,2	7,5	0,48	50	3,6	12,5	0,3	50	3,6	52,5	0,3	50	3,6	92	0,32																								

31

Tabela 3.2.1 cd.

Przetwornik Nr 1													
Napięcie zakłócenia	Zakłócana obudowa												
	Prąd wyjściowy zadany												
	0,1 J2A				0,5 J2A				0,9 J2A				
	f	Jp	Bład Jw	UA-B	f	Jp	Bład Jw	UA-B	f	Jp	Bład Jw	UA-B	
V	MHz	mA	%	Vpp	MHz	mA	%	Vpp	MHz	mA	%	Vpp	
10	0,001	5,6	0	0,07	0,001	12	0	0,05	0,001	18,4	0	0,06	
	0,01	5,66	0,3	0,52	0,01	12,66	4	0,44	0,01	18,46	0,3	0,44	
	0,05	10,22	2,9	2,8	0,05	15,94	25	2,8	0,05	22,48	25,5	2,7	
	0,07	26,36	130	3,3	0,07	26,36	89	3,3	0,1	26,74	52	4,4	
	0,3	5,6	0	8,8	0,3	5,62	40	0,88	0,165	24,38	37	6	
	0,346	19,06	8,4	8					0,346	17,64	5	8,1	
1	0,05	5,68	0,5	0,5	0,05	12	0	0,4	0,05	18,42	0,1	0,39	
	0,4	3,68	12	1,45	0,4	11,6	2,5	1,1	0,4	18,02	2	1,05	
	1,16	30,22	154	1,2	1,1	30	112	1,02	6,5	30,46	75	0,8	
	6,5	30,40	155	0,8	6,5	30,44	115	0,8	12,5	30,36	74	0,6	
	12,5	30,36	155	0,6	12,5	30,34	115	0,6	19,5	30,14	73	0,28	
	19,4	24,72	120	0,07	19,6	29,86	111	0,28	25	19,12	4,5	0,72	
	31	5,18	3	0,28	25	12,56	3,5	0,72	31	18,7	2	1,7	
	36	3,62	12	1,15	31,5	12,1	0,6	1,7	36	18	2,5	1,1	
	43	3,6	12	2,4	36,5	10,78	8	1,1	41	3,6	92	2,3	
	46	3,62	12	0,13	41	3,6	52	2,25	46	16,30	14	0,08	
	50	3,6	12	0,48	46	4,78	14	0,05	50	3,6	92	0,58	
					50	3,6	52	0,56					

Tabela 3.2.2.

Przetwornik Nr 2																																
Napięcie zakłócenia	Zakłócana linia A												Zakłócana linia W																			
	Prąd wyjściowy zadany																															
	0,1 J _{2A}				0,5 J _{2A}				0,9 J _{2A}				0,1 J _{2A}				0,5 J _{2A}				0,9 J _{2A}											
	f	J _p	Błąd J _p	U _{A-B}	f	J _p	Błąd J _p	U _{A-B}	f	J _p	Błąd J _p	U _{A-B}	f	J _p	Błąd J _p	U _{A-B}	f	J _p	Błąd J _p	U _{A-B}	f	J _p	Błąd J _p	U _{A-B}	f	J _p	Błąd J _p	U _{A-B}				
V	MHz	mA	%	V _{pp}	MHz	mA	%	V _{pp}	MHz	mA	%	V _{pp}	MHz	mA	%	V _{pp}	MHz	mA	%	V _{pp}	MHz	mA	%	V _{pp}	MHz	mA	%	V _{pp}	MHz	mA	%	V _{pp}
10	0,001	5,58	0,1	0,2	0,001	12,1	0,6	0,25	0,001	18,46	0,3	0,21	0,001	5,58	0,1	0,21	0,001	12,08	0,5	0,2	0,001	18,48	0,5	0,22	0,001	18,48	0,5	0,22	0,001	18,48	0,5	0,22
	0,01	5,54	0,3	1,5	0,01	12,04	0,2	1,5	0,01	18,4	0	1,4	0,01	5,54	0,3	1,5	0,01	12,02	0,1	1,5	0,01	18,42	0,1	1,4	0,01	18,42	0,1	1,4				
	0,05	5,22	2	3,3	0,05	11,42	3,6	3,2	0,05	17,7	4	3	0,06	5,28	2	3,5	0,06	11,24	5	3,3	0,06	17,52	5,5	3,3	0,06	17,52	5,5	3,3				
	0,1	5,4	1,2	3,2	0,1	11,38	3	3	0,1	18,9	3	1,3	0,6	6,9	8	1,4	0,6	13,66	10,5	1,3	0,6	20,12	11	1,3								
	1	5,36	1,5	0,2	0,37	12,52	3	1,4																								
1	0,05	5,58	0,1	0,44	0,05	12,02	0,1	0,48	0,05	18,44	0,2	0,4	0,05	5,56	0,2	0,44	0,05	12,04	0,2	0,46	0,05	18,46	0,3	0,44	0,05	18,46	0,3	0,44				
	0,4	5,6	0	0,18	0,4	12,04	0,2	0,19	0,4	18,46	0,3	0,18	0,4	5,58	0,1	0,28	0,4	12,08	0,5	0,28	0,4	18,5	0,6	0,26	0,4	18,5	0,6	0,26				
	1,17	5,58	0,1	0,03	1,17	12,04	0,2	0,03	1,17	18,44	0,2	0,03	2,7	5,58	0,1	0,02	2,85	12,06	0,3	0,02	2,85	18,48	0,5	0,02	2,85	18,48	0,5	0,02				
	5,65	5,58	0,1	0,22	5,65	12,08	0,5	0,23	5,65	18,46	0,3	0,22	6,3	5,56	0,2	0,1	6,25	12,04	0,2	0,1	6,25	18,46	0,3	0,1	6,25	18,46	0,3	0,1				
	6,2	5,6	0	0,14	6,2	12,04	0,2	0,14	6,2	18,44	0,2	0,14	12,2	5,56	0,2	0,04	12,2	12,06	0,3	0,04	12,3	18,48	0,5	0,04	12,3	18,48	0,5	0,04				
	11,9	5,6	0	0,34	11,9	12,08	0,5	0,36	11,9	18,46	0,3	0,32	31	5,54	0,3	0,56	31	12,06	0,3	0,58	31,5	18,48	0,5	0,84	31,5	18,48	0,5	0,84				
	22	5,54	0,3	0,6	22	12,04	0,2	0,6	22	18,42	0,1	0,58	39	5,56	0,2	0,2	39	12,08	0,3	0,18	38,5	18,5	0,6	0,2	38,5	18,5	0,6	0,2				
	29	5,58	0,1	1	29	12,08	0,5	1	28,5	18,46	0,3	0,96	42	5,56	0,2	0,36	42	12,08	0,5	0,34	42	18,48	0,5	0,4	42	18,48	0,5	0,4				
	36	5,58	0,1	0,3	36	12,1	0,6	0,3	36	18,46	0,3	0,24	50	5,56	0,2	0,22	50	12,08	0,5	0,22	50	18,48	0,5	0,14	50	18,48	0,5	0,14				
	39,5	5,58	0,1	0,6	38,5	12,1	0,6	0,6	39	18,46	0,3	0,56																				
	42	5,58	0,1	0,2	43,5	12,1	0,6	0,22	42	18,46	0,3	0,22																				
	45,5	5,58	0,1	0,48	45,5	12,1	0,6	0,4	46	18,46	0,3	0,44																				
	50	5,58	0,1	0,26	50	12,1	0,6	0,28	50	18,48	0,5	0,26																				

88

Tabela 3.2.2 cd.

Przetwornik Nr 2												
Napięcie zakłóceń	Zakłócana obudowa											
	Prąd wyjściowy zadany											
	0,1 J _{2A}				0,5 J _{2A}				0,9 J _{2A}			
V	f MHz	J _p mA	Błąd J _w %	U _{A-B} V _{pp}	f MHz	J _p mA	Błąd J _w %	U _{A-B} V _{pp}	f MHz	J _p mA	Błąd J _w %	U _{A-B} V _{pp}
10	0,001	5,6	0	0,11	0,001	12	0	0,1	0,001	18,4	0	0,1
	0,01	5,6	0	0,7	0,01	12	0	0,18	0,01	18,4	0	0,65
	0,08	5,48	0,8	2,05	0,08	11,82	1,1	2	0,08	18,16	1,2	2
1	0,05	5,6	0	0,28	0,05	12,02	0,1	0,28	0,05	18,46	0,3	0,28
	0,4	5,62	0,1	0,14	0,4	12,02	0,1	0,15	0,4	18,46	0,3	0,14
	1,05	5,62	0,1	0,02	1,05	12,04	0,2	0,02	1,1	18,46	0,3	0,02
	1,6	5,62	0,1	0,08	5,9	11,22	5	0,32	5,85	18,74	3	0,36
	4,75	5,62	0,1	0,3	6,18	12,06	0,3	0,08	6,17	18,54	1	0,1
	5,92	4,84	5	0,34	12,4	12,04	0,2	0,5	11,6	18,48	0,5	0,52
	6,17	5,5	0,6	0,08	19,4	12,02	0,1	0,48	21,8	18,4	0	0,74
	6,5	5,6	0	0,16	21,8	11,98	0,1	0,7	23,5	18,46	0,3	0,52
	12,25	5,6	0	0,52	23,2	12,02	0,1	0,56	31,5	18,44	0,2	1,5
	22	5,54	0,3	0,74	32	12	0	1,4	36,5	18,48	0,5	0,32
	23,1	5,6	0	0,6	36,7	12,04	0,2	0,32	41	18,5	0,6	1,6
	31	5,6	0	1,5	40,5	12,04	0,2	1,5	50	18,36	0,2	0,4
	36,6	5,6	0	0,4	50	11,94	0,3	0,4				
	44,8	5,6	0	1,75								
	50	5,52	0,5	0,4								