

ELEKTRONICZNE PRZYRZĄDY POMIAROWE	NORMA BRANŻOWA	BN-73 5571-01
	Przyrządy pomiarowe radiotechniczne Demodulator pomiarowy FM Wymagania elektryczne i badania	1392
		Grupa katalogowa XIX 72

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są wymagania elektryczne i badania dotyczące demodulatorów FM przeznaczonych do pomiaru elektrycznych parametrów nadajników radiofonicznych ultrakrótkofalowych monofonicznych i stereofonicznych oraz nadajników telewizyjnych I, II, III, IV i V zakresu częstotliwości.

1.2. Określenia

1.2.1. Odchylenia częstotliwości środkowej - odchyłka częstotliwości roboczej od częstotliwości znamionowej.

1.2.2. Częstotliwość znamionowa - częstotliwość przyznana dla normalnej pracy określonego nadajnika.

1.2.3. Częstotliwość robocza - rzeczywista częstotliwość środkowa w czasie normalnej pracy nadajnika.

1.2.4. Częstotliwość środkowa - średnia arytmetyczna częstotliwości symetrycznych prążków w widmie częstotliwości zmodulowanego częstotliwościowo sygnału wielkiej częstotliwości. Przy braku modulacji częstotliwość środkowa jest częstotliwością sygnału wyjściowego wielkiej częstotliwości.

1.2.5. Lokalny wzorzec dewiacji - generator umieszczony wewnątrz demodulatora, dający sygnał o częstotliwości równej częstotliwości pośredniej demodulatora i dewiacji ± 50 kHz, służący do cechowania układu pomiarowego.

1.2.6. Deemfaza - pojęcie określające charakterystyczny dla przyjętego systemu transmisji sposób zmiennej korekcji tłumienia toru odbiorczego w funkcji częstotliwości modulujących.

1.2.7. Idealna charakterystyka tłumieniowa deemfazy - charakterystykę wyrażającą się zależnością

$$a = 10 \lg \frac{1 + 4\pi^2 \tau^2 f_0^2}{1 + 4\pi^2 \tau^2 f^2}$$

w której:

- a - tłumienność, dB,
- f_0 - częstotliwość odniesienia, Hz,
- f - częstotliwość sygnału, Hz,
- τ - stała czasowa układu deemfazy, s.

1.2.8. Napięcia zakłócające FM - napięcia zakłócające, przy braku modulacji, na wyjściu pomiarowego demodulatora FM zawarte w zakresie 30+60000Hz, mierzone z deemfazą dla sygnału monofonicznego, a bez deemfazy dla sygnału stereofonicznego.

Poziom napięć zakłócających FM jest określony względem sygnału o częstotliwości 1000 Hz, odpowiadającego nominalnej dewiacji częstotliwości.

Wartość poziomu napięć zakłócających obliczona w decybelach wyraża się wzorem

$$S_{FM} = 20 \lg \frac{U_z}{U_n}$$

w którym:

- U_z - wartość napięć zakłócających mierzona miernikiem wartości skutecznych, V,
- U_n - wartość skuteczna napięcia odpowiadająca nominalnej dewiacji, V.

1.2.9. Asynchroniczna modulacja amplitudy - modulacja amplitudy sygnału wielkiej częstotliwości napięciami zakłócającymi.

Wartość poziomu asynchronicznej modulacji amplitudy obliczona w decybelach wyraża się wzorem

$$S_{AM} = 20 \lg \frac{U_z}{U_n}$$

w którym:

- U_z - wartość skuteczna napięcia zakłócającego mierzona na zaciskach wyjściowych pomiarowego demodulatora AM, przy braku modulacji,
- U_n - wartość skuteczna napięcia na zaciskach wyjściowych pomiarowego demodulatora AM, przeliczona w stosunku do napięcia, jakie występowałyby na tych zaciskach przy 100% głębokości modulacji amplitudy fali nośnej.

Instytut Łączności

Ustanowiona przez Dyrektora Instytutu Łączności dnia 29 stycznia 1973 r.
jako norma obowiązująca w zakresie czynności określonych normą od dnia 1 lipca 1973 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 16/1973 poz. 44)

1.2.10. Synchroniczna modulacja amplitudy - modulacja amplitudy sygnału wielkiej częstotliwości powstająca jako niepożądany efekt w procesie modulacji częstotliwości. Poziom synchronicznej modulacji amplitudy wyraża się wzorem wg 1.2.9, przy czym napięcie zakłócające U_z mierzone jest przy nominalnej dewiacji częstotliwości.

Ze względu na stosowaną metodę pomiaru, poziom synchronicznej modulacji amplitudy określa praktycznie wypadkową wartość poziomów asynchronicznej i synchronicznej modulacji amplitudy.

1.2.11. Pomiarowy demodulator AM - urządzenie, służące do bezpośredniego pomiaru poziomu modulacji amplitudy (współczynnika głębokości modulacji). Stanowi on zwykle integralną część demodulatora pomiarowego FM.

1.2.12. Zniekształcenia intermodulacyjne - zniekształcenia powstające wskutek nieliniowości układu przy jednoczesnej modulacji dwoma sygnałami o różnych częstotliwościach, wyrażające się występowaniem na wyjściu pomiarowego demodulatora FM (bez deemfazy) nowych produktów o określonych częstotliwościach różnicowych. Jeżeli sygnały wejściowe o częstotliwościach f_1 i f_2 mają różne amplitudy, to zniekształcenia intermodulacyjne wyrażają się obliczonymi w procentach współczynnikami

$$d_2 = \frac{100 c}{\sqrt{A_1^2 + A_2^2}}$$

$$d_3 = \frac{100(a+b)}{\sqrt{A_1^2 + A_2^2}}$$

w których:

- A_1 - wartość skuteczna napięcia sygnału o częstotliwości f_1 , V,
- A_2 - wartość skuteczna napięcia sygnału o częstotliwości f_2 , V,
- a - wartość skuteczna napięcia sygnału o częstotliwości $2f_1 - f_2$, V,
- b - wartość skuteczna napięcia sygnału o częstotliwości $2f_2 - f_1$, V,
- c - wartość skuteczna napięcia sygnału o częstotliwości $f_2 - f_1$, V.

1.2.13. Zniekształcenia fazowe - podany w funkcji częstotliwości modulujących przebieg argumentu charakterystyki zespolonego współczynnika transmisji.

Zniekształcenia fazowe określa się wyrażoną w stopniach odchyłką $\Delta\varphi$ od idealnej charakterystyki fazowej, wyrażającej się zależnością

$$\Delta\varphi = 2\pi f\theta$$

w której:

- φ - kąt przesunięcia fazowego, stopnie,
- f - częstotliwość sygnału modulującego, Hz,
- θ - czas przejścia, s.

1.2.14. Pozostałe określenia - wg BN-71/3321-02 i BN-71/3321-03.

1.3. Normy związane

- BN-71/3321-02 Nadajniki radiofoniczne ultrakrótkofalowe z modulacją częstotliwości. Parametry elektryczne. Wymagania i metody badania
- BN-71/3321-03 Nadajniki telewizyjne. Wymagania

2. WYMAGANIA

2.1. Zakres wejściowych częstotliwości pomiarowych. Demodulator powinien umożliwiać pomiary sygnałów co najmniej w jednym z podanych zakresów częstotliwości:

- a) 65,9 + 73,1 MHz,
- b) 56,0 + 66,0 MHz,
- c) 83,0 + 100 MHz,
- d) 181 + 230 MHz,
- e) 477 + 606 MHz,
- f) 613 + 790 MHz.

2.2. Zakres pomiaru odchylenia częstotliwości środkowej nie powinien być mniejszy niż ± 30 kHz, lecz nie większy niż ± 100 kHz.

2.3. Dokładność pomiaru odchylenia częstotliwości środkowej nie powinna być mniejsza niż $\pm 4\%$.

2.4. Zakres pomiaru dewiacji. Demodulator powinien umożliwiać pomiar dewiacji w zakresie co najmniej do 100 kHz. W celu zwiększenia dokładności pomiaru zakres ten powinien być podzielony na podzakresy.

2.5. Dokładność pomiaru dewiacji nie powinna być mniejsza niż $\pm 4\%$.

2.6. Zakres pomiaru głębokości modulacji amplitudy powinien wynosić co najmniej do 30%. W celu zwiększenia dokładności pomiaru zakres ten powinien być podzielony na podzakresy.

2.7. Dokładność pomiaru głębokości modulacji amplitudy nie powinna być mniejsza niż $\pm 10\%$.

2.8. Charakterystyka deemfazy. Stała czasu układu deemfazy powinna wynosić 50 μ s.

2.9. Impedancja wejściowa powinna być niesymetryczna o charakterze rezystancji i wartości znamionowej 50 Ω lub 60 Ω .

2.10. Impedancja wewnętrzna

2.10.1. Monofoniczne wyjście pomiarowe. Impedancja wewnętrzna powinna być symetryczna o charakterze rezystancji i wartości nie większej niż 25 Ω .

2.10.2. Stereofoniczne wyjście pomiarowe. Impedancja wewnętrzna powinna być niesymetryczna o charakterze rezystancji i wartości nie większej niż 100 Ω .

2.11. Poziom napięcia na wyjściu monofonicznym dla każdego podzakresu modulacji FM i AM przy pełnym wychyleniu przyrządu powinien wynosić +6 dBm ± 1 dB.

2.12. Poziom napięcia na wyjściu stereofonicznym dla dewiacji częstotliwości ± 50 kHz powinien wynosić 0 dBm ± 1 dB.

2.13. Zniekształcenia tłumieniowe na wyjściu monofonicznym. Maksymalne odchylenie charakterystyki tłumieniowej od idealnej charakterystyki tłumieniowej układu deemfazy w zakresie częstotliwości modulujących $30 \div 15000$ Hz nie powinno być większe niż $\pm 0,5$ dB dla impedancji obciążenia 600Ω .

2.14. Zniekształcenia tłumieniowe na wyjściu stereofonicznym. Maksymalna nierównomierność charakterystyki tłumieniowej względem stałego poziomu napięcia wyjściowego o częstotliwości 1 kHz nie powinna być większa niż:

$\pm 0,1$ dB - w zakresie częstotliwości 50 Hz \div 43 kHz,

$\pm 0,3$ dB - w zakresie częstotliwości 30 Hz \div 53 kHz.

2.15. Własne zniekształcenia harmoniczne na wyjściu monofonicznym w zakresie częstotliwości 30 \div 15000 Hz i dla impedancji obciążenia nie mniejszej niż 600Ω nie powinny być większe niż:

0,4% - przy dewiacji częstotliwości ± 25 kHz,

0,5% - przy dewiacji częstotliwości ± 50 kHz,

1% - przy dewiacji częstotliwości ± 75 kHz.

2.16. Własne zniekształcenia harmoniczne na wyjściu stereofonicznym w zakresie częstotliwości 30 \div 15000 Hz i dla impedancji obciążenia nie mniejszej niż $10 k\Omega$ przy dewiacji częstotliwości ± 50 kHz nie powinny być większe niż 0,4%.

2.17. Zniekształcenia fazowe. Maksymalne odchylenie charakterystyki fazowej względem przebiegu linearnego nie powinno być większe niż:

$\pm 1^\circ$ - w zakresie częstotliwości 50 Hz \div 43 kHz,

$\pm 3^\circ$ - w zakresie częstotliwości 30 Hz \div 53 kHz,

2.18. Tłumienie przesłuchów kanału lewego do prawego i odwrotnie nie powinno być mniejsze niż 40 dB w zakresie częstotliwości 30 Hz \div 15 kHz.

2.19. Poziom napięcia zakłócającego FM na wyjściu monofonicznym nie powinien być wyższy niż -70 dB.

2.20. Poziom napięcia zakłócającego FM na wyjściu stereofonicznym nie powinien być wyższy niż -66 dB.

2.21. Poziom asynchronicznej modulacji amplitudy nie powinien być wyższy niż -66 dB.

2.22. Poziom synchronizacji modulacji amplitudy nie powinien być wyższy niż -46 dB.

2.23. Zniekształcenia intermodulacyjne na wyjściu stereofonicznym. Współczynniki d_2 i d_3 charakteryzujące wartości zniekształceń intermodulacyjnych, przy dewiacji ± 50 kHz, w zakresie częstotliwości 2 \div 53 kHz, mierzone sygnałami o jednakowych amplitudach, a częstotliwościach różniących się o 500 Hz nie powinny być większe niż:

- 0,2% - dla d_2 ,

- 0,25% - dla d_3 .

2.24. Impedancja obciążenia wyjścia monofonicznego. Demodulator powinien spełniać wymagania niniejszej normy dotyczące parametrów monofonicznych dla impedancji obciążenia nie mniejszej niż 600Ω .

2.25. Impedancja obciążenia wyjścia stereofonicznego. Demodulator powinien spełniać wymagania niniejszej normy dotyczące parametrów stereofonicznych dla impedancji obciążenia nie mniejszej niż $10 k\Omega$.

2.26. Wpływ napięć zasilających. Demodulator przy zmianach napięcia sieci zasilającej w granicach $-10 \div +5\%$ i częstotliwości w granicach $\pm 5\%$ wartości znamionowych powinien spełniać wymagania niniejszej normy.

2.27. Wpływ warunków klimatycznych. Demodulator powinien spełniać wymagania niniejszej normy w następujących warunkach klimatycznych:

- przy zmianach temperatury otoczenia w granicach 278 \div 313 K ($5 \div 40^\circ\text{C}$),

- wilgotności względnej do 90% przy temperaturze 293 K (20°C),

- ciśnieniu atmosferycznym 880 \div 1060 mbar ($88 \div 106 \text{ kN/m}^2$).

3. BADANIA

3.1. Program badań

3.1.1. Badania pełne należy wykonywać na demodulatorach:

- z pierwszej serii produkcyjnej,

- z każdej serii, w której wprowadzono istotne zmiany konstrukcyjne, technologiczne lub materiałowe,

- produkowanych w ramach serii produkcyjnej (nie rzadziej jednak niż raz w ciągu roku).

Liczba badanych demodulatorów powinna stanowić co najmniej 10% losowo wybranych demodulatorów z partii, lecz nie mniej niż 3 sztuki.

Zakres badań pełnych podano w tabl. 1 kol. 5.

3.1.2. Badania niepełne należy wykonywać przy odbiorze technicznym oraz w eksploatacji.

Badaniom niepełnym podlega każdy demodulator.

Zakres badań niepełnych podano w tabl. 1 kol. 6.

Tablica 1

Lp.	Sprawdzenie	Wymagania wg	Badania wg	Zakres badań	
				pełne	niepełne
1	2	3	4	5	6
1	zakresu wejściowych częstotliwości pomiarowych	2.1	3.4.1	x	x
2	zakresu pomiaru odchylenia częstotliwości środkowej	2.2	3.4.2	x	-
3	dokładności pomiaru odchylenia częstotliwości środkowej	2.3	3.4.3	x	-
4	zakresu pomiaru dewiacji	2.4	3.4.4	x	x

cd. tabl. 1

Lp.	Sprawdzenie	Wymagania wg	Badania wg	Zakres badań	
				pełne	niepełne
1	2	3	4	5	6
5	dokładności pomiaru dewiacji	2.5	3.4.5	x	x
6	zakresu pomiaru głębokości modulacji amplitudy	2.6	3.4.6	x	x
7	dokładności pomiaru głębokości modulacji amplitudy	2.7	3.4.7	x	x
8	charakterystyki deemfazy	2.8	3.4.8	x	x
9	impedancji wejściowej	2.9	3.4.9	x	-
10	impedancji wewnętrznej monofonicznego wyjścia pomiarowego	2.10.1	3.4.10	x	-
11	impedancji wewnętrznej stereofonicznego wyjścia pomiarowego	2.10.2	3.4.11	x	-
12	poziomu napięcia na wyjściu monofonicznym	2.11	3.4.12	x	-
13	poziomu napięcia na wyjściu stereofonicznym	2.12	3.4.13	x	-
14	zniekształceń tłumieniowych na wyjściu monofonicznym	2.13	3.4.14	x	x
15	zniekształceń tłumieniowych na wyjściu stereofonicznym	2.14	3.4.15	x	x
16	własnych zniekształceń harmonicznym na wyjściu monofonicznym	2.15	3.4.16	x	x
17	własnych zniekształceń harmonicznym na wyjściu stereofonicznym	2.16	3.4.17	x	x
18	zniekształceń fazowych	2.17	3.4.18	x	x
19	tłumienia przesłuchów	2.18	3.4.19	x	x
20	poziomu napięcia zakłócającego FM na wyjściu monofonicznym	2.19	3.4.20	x	x
21	poziomu napięcia zakłócającego FM na wyjściu stereofonicznym	2.20	3.4.21	x	x
22	poziomu asynchronicznej modulacji amplitudy	2.21	3.4.22	x	x

cd. tabl. 1

Lp.	Sprawdzenie	Wymagania wg	Badania wg	Zakres badań	
				pełne	niepełne
1	2	3	4	5	6
23	poziomu synchronicznej modulacji amplitudy	2.22	3.4.23	x	x
24	zniekształceń intermodulacyjnych na wyjściu stereofonicznym	2.23	3.4.24	x	x

Znak x oznacza, że badania wykonuje się.
Znak - oznacza, że badań nie wykonuje się.

3.2. Ogólne warunki badań. Podczas wykonywania badań demodulatora powinny być zachowane niżej podane warunki:

- napięcie i częstotliwość sieci zasilającej powinny zawierać się w granicach podanych w 2.26,
- warunki zewnętrzne podczas pomiarów powinny odpowiadać warunkom podanym w 2.27,
- wszystkie pomiary i badania powinny być wykonane co najmniej po 30 min od chwili włączenia demodulatora do sieci.

3.3. Pomiarowe przyrządy

3.3.1. Wymagania ogólne. Do badania należy użyć przyrządów pomiarowych o klasie dokładności o rząd większej od tolerancji wielkości parametrów postanowionych niniejszą normą.

Przed wykonaniem pomiarów przyrządy należy wygrażać zgodnie z warunkami pracy podanymi w instrukcjach.

3.3.2. Miernik zniekształceń harmonicznym i zakłóceń

zakres częstotliwości	30 Hz + 15 kHz/ 60 kHz
zakres pomiaru zniekształceń harmonicznym	od 0,2%
dopuszczalny uchyb pomiaru	±5%
zakres pomiaru napięć zakłócających	do -80 dB
dopuszczalny uchyb pomiaru	±3 dB
sposób pomiaru zniekształceń harmonicznym	wartość skuteczna
sposób pomiaru napięć zakłócających	wartość skuteczna

3.3.3. Generator sygnałów małej częstotliwości

zakres częstotliwości	30 Hz + 60 kHz
zniekształcenie harmonicznym	nie większe niż 0,1%
napięcie wyjściowe regulowane płynnie	0 + 3 V
impedancja wewnętrzna	nie większa niż 60 Ω

3.3.4. Generator wielkiej częstotliwości

zakres częstotliwości	30 + 1000 MHz
rodzaj modulacji	AM i FM
impedancja wyjściowa	50 Ω lub 60 Ω
napięcie wyjściowe regulowane płynnie	do 1 V
zakres częstotliwości modulujących FM	0 + 100 kHz
dewiacja częstotliwości	0 + ±100 kHz
dopuszczalne zniekształcenia tłumieniowe modulacji FM w zakresie częstotliwości 30 Hz + 53 kHz w odniesieniu do 1 kHz	±0,1 dB
charakterystyka fazowa modulacji FM w zakresie częstotliwości 30 Hz + 53 kHz	nie większa niż 1°
zniekształcenia harmoniczne przy dewiacji ±50 kHz	mniejsze niż 0,3%
poziom napięć zakłócających FM	nie większy niż -80 dB
poziom asynchronicznej modulacji amplitudy	nie większy niż -70 dB
poziom synchronicznej modulacji amplitudy	nie większy niż -50 dB
przesłuchy przy modulacji stereofonicznej	nie mniejsze niż 40 dB

3.3.5. Woltomierz cyfrowy (do prądu stałego i przemiennego)

zakres częstotliwości	30 Hz + 60 kHz
dopuszczalny uchyb pomiaru	0,1%
impedancja wejściowa	nie mniejsza niż 1 MΩ
zakres napięcia wejściowego	do 5 V

3.3.6. Oscylograf

zakres częstotliwości	0 + 60 kHz
zakres napięć wejściowych na wejściu X	50 mV/cm + 20 V/cm
dokładność pomiaru napięcia	±2%
impedancja pomiarowa napięcia	nie mniejsza niż 1 MΩ

3.3.7. Goniometr

zakres częstotliwości	30 Hz + 55 kHz
napięcie wejściowe obu torów	+6 dBm ±6 dB
impedancja wejściowa	nie mniejsza niż 100 kΩ
własne przesunięcia fazowe	do 0,3°

3.3.8. Stereokoder

zakres częstotliwości	30 Hz + 15 kHz
preemfaza	50 μs
napięcie wejściowe kanału A i B	1,55 V ±6 dB
napięcie wejściowe	+6 dBm
impedancja wewnętrzna	większa niż 30 Ω
tłumienie przesłuchów kanału A do B i B do A w zakresie częstotliwości 30 Hz + 15 kHz	mniejsze niż 40 dB

3.3.9. Stereodekoder

napięcie wejściowe regulowane płynnie	-20 + +12,5 dBm
impedancja wejściowa	nie mniejsza niż 10 kΩ
deemfaza	50 μs
tłumienie przesłuchu kanałów A do B i B do A w zakresie częstotliwości 30 Hz + 15 kHz	mniejsze niż 40 dB

3.3.10. Woltomierz selektywny

zakres częstotliwości	400 Hz + 55 kHz
zakres pomiaru względnego poziomu napięcia	0,05 + 100%
selektywność	±200 Hz przy -60 dB
maksymalna wartość napięcia mierzonego	5 V
dopuszczalny uchyb pomiaru	10%
impedancja wejściowa	nie mniejsza niż 600 Ω

3.3.11. Falomierz

zakres częstotliwości	10 Hz + 1000 MHz
dokładność pomiaru	±50 Hz
napięcie wejściowe	20 mV + 3 V
impedancja wejściowa	100 kΩ

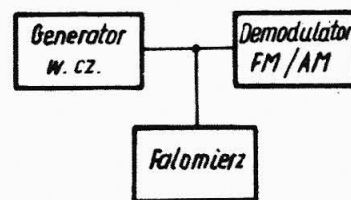
3.3.12. Fazomierz

zakres częstotliwości	30 Hz + 60 kHz
zniekształcenia fazowe	do 1°
impedancja wejściowa	nie mniejsza niż 600 Ω

3.4. Opis badań

3.4.1. Sprawdzenie zakresu wejściowych częstotliwości pomiarowych należy wykonać, podając z generatora wielkiej częstotliwości sygnały o częstotliwościach równych granicznym częstotliwościom zakresu pomiarowego demodulatora oraz zestrzajając heterodynę demodulatora tak, aby otrzymać 0 na wskaźniku odchylenia częstotliwości środkowej.

3.4.2. Sprawdzenie zakresu pomiaru odchylenia częstotliwości środkowej należy wykonać w układzie wg rys. 1, podając na wejście demodulatora sygnał z generatora w.cz. o częstotliwości równej częstotliwości pośredniej demodulatora lub dowolnej częstotliwości zakresu pomiarowego. Następnie przestroić generator w.cz. poniżej i powyżej danej częstotliwości zgodnie z zakresem pomiarowym odchylenia częstotliwości środkowej.



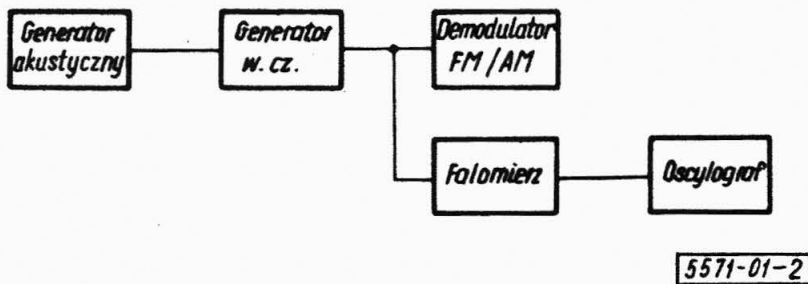
5571-01-1

Rys. 1. Układ do pomiaru zakresu odchylenia częstotliwości środkowej

3.4.3. Sprawdzenie dokładności pomiaru odchylenia częstotliwości środkowej należy wykonać w czasie pomiaru wg 3.4.2, porównując odczyt na wskaźniku odchylenia częstotliwości środkowej ze wskazaniem na falomierzu.

3.4.4. Sprawdzenie zakresu pomiaru dewiacji należy wykonać metodą miejsc zerowych funkcji Bessela w układzie wg rys. 2. W tabl. 2 podane są miejsca zerowe dla dewiacji częstotliwości ± 30 , ± 50 i ± 100 kHz dla różnych częstotliwości modulujących.

Sprawdzenie należy wykonać np. dla częstotliwości modulującej 3,35 kHz. Zwiększając napięcie wyjściowe generatora akustycznego od zera należy osiągnąć piąte minimum napięcia na oscylografie, które to minimum będzie odpowiadało dewiacji częstotliwości ± 50 kHz.



5571-01-2

Rys. 2. Układ do sprawdzenia zakresu pomiaru dewiacji częstotliwości

Tablica 2

ΔF	± 30	± 50	± 100	Miejsca zerowe
f_{mod}	12,50	20,80	41,60	1
	5,42	9,05	18,10	2
	3,46	5,78	11,56	3
	2,55	4,25	8,50	4
	2,01	3,35	6,70	5

ΔF - dewiacja częstotliwości, kHz.
 f_{mod} - częstotliwość modulująca, kHz.

3.4.5. Sprawdzenie dokładności pomiaru dewiacji należy wykonać w czasie pomiaru wg 3.4.4, porównując odczyt na wskaźniku dewiacji z wartością otrzymanej dewiacji częstotliwości.

3.4.6. Sprawdzenie zakresu pomiaru głębokości modulacji amplitudy należy wykonać w układzie wg rys. 3, podając na wejście demodulatora sygnał z generatora wielkiej częstotliwości o określonej głębokości modulacji. Na wejściu detektora należy zmierzyć napięcie stałe oraz odczytać na oscylografie amplitudę napięcia modulującego.

Współczynnik głębokości modulacji amplitudy wyrażony w % należy obliczyć ze wzoru

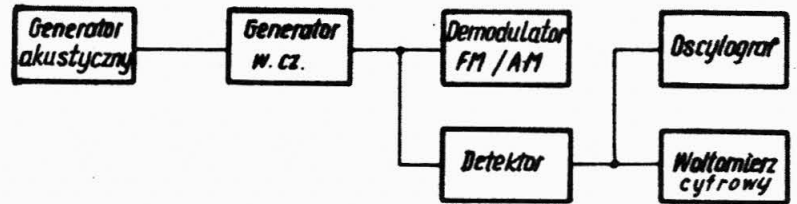
$$m = \frac{U_1}{2U_2} \cdot 100$$

w którym:

U_1 - wartość międzyszczytowa napięcia modulującego, V,

U_2 - wartość napięcia stałego, V.

W czasie pomiaru należy sprawdzić, czy przyrządy pomiarowe nie obciążają układu detekcyjnego wprowadzając błąd do obliczeń.

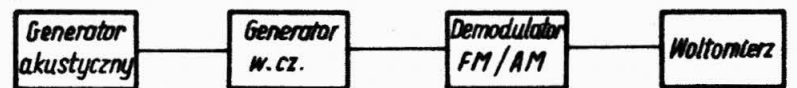


5571-01-3

Rys. 3. Układ do sprawdzenia zakresu pomiaru głębokości modulacji amplitudy

3.4.7. Sprawdzenie dokładności pomiaru głębokości modulacji amplitudy należy wykonać w czasie pomiaru 3.4.6, porównując odczyt na mierniku głębokości modulacji amplitudy z wynikiem otrzymanym z obliczenia.

3.4.8. Sprawdzenie charakterystyki deemfazy należy wykonać w układzie wg rys. 4, podając z generatora akustycznego sygnał o częstotliwości wg tabl. 3 i napięciu odpowiadającym znamionowej dewiacji częstotliwości ± 50 kHz. Następnie po włączeniu układu deemfazy należy odczytać wskazanie na wskaźniku dewiacji częstotliwości oraz na woltmierz cyfrowym i porównać z danymi w tabl.3.



5571-01-4

Rys. 4. Układ do sprawdzenia charakterystyki deemfazy i zniekształceń tłumieniowych na wyjściu monofonicznym

Tablica 3

f_{mod} kHz	1	4	10	15
%	95	62,2	30,3	20,8
dB	-0,41	-4,12	-10,36	-13,65

3.4.9. Sprawdzenie impedancji wejściowej należy wykonać miernikiem impedancji lub inną równoważną metodą.

3.4.10. Sprawdzenie impedancji wewnętrznej monofonicznego wyjścia pomiarowego należy wykonać wg rys. 4, podając z generatora akustycznego sygnał o częstotliwości 1 kHz i napięciu odpowiadającym takiej dewiacji częstotliwości, aby napięcie na nieobciążonych zaciskach wyjściowych demodula-

torą wynosiło U_1 . Następnie wyjście należy obciążać rezystorem 100Ω i zmierzyć na nim napięcie U_2 .

Impedancję wewnętrzną oblicza się w omach wg wzoru

$$R_w = \frac{100 (U_1 - U_2)}{U_2}$$

Wielkość napięcia U_1 należy tak dobrać, aby po obciążeniu rezystorem pomiarowym kształt napięcia U_2 nie uległ zmianie.

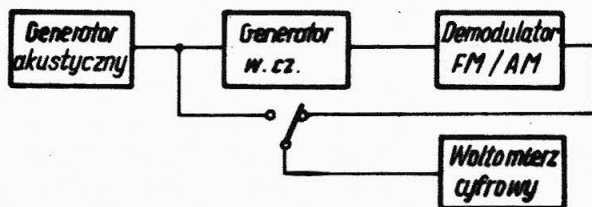
3.4.11. Sprawdzenie impedancji wewnętrznej stereofonicznego wyjścia pomiarowego należy wykonać wg 3.4.10.

3.4.12. Sprawdzenie poziomu napięcia na wyjściu monofonicznym należy wykonać w układzie wg rys. 4, mierząc napięcie na zaciskach wyjściowych przy pełnym wychyleniu wskaźnika dewiacji częstotliwości dla dowolnego podzakresu.

3.4.13. Sprawdzenie poziomu napięcia na wyjściu stereofonicznym należy wykonać wg 3.4.12 dla dewiacji częstotliwości ± 50 kHz.

3.4.14. Sprawdzenie zniekształceń tłumieniowych na wyjściu monofonicznym należy wykonać w układzie wg rys. 4 z włączoną deemfazą, mierząc napięcie na zaciskach wyjściowych demodulatora w zakresie częstotliwości modulujących $30 \text{ Hz} + 15 \text{ kHz}$, utrzymując stałe napięcie z generatora akustycznego odpowiadające napięciu o częstotliwości 1 kHz dla dewiacji częstotliwości ± 50 kHz.

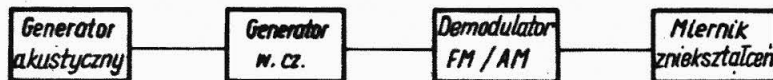
3.4.15. Sprawdzenie zniekształceń tłumieniowych na wyjściu stereofonicznym należy wykonać w układzie wg rys. 5 w zakresie częstotliwości modulujących $30 \text{ Hz} + 53 \text{ kHz}$ i dewiacji częstotliwości ± 50 kHz, utrzymując na zaciskach wyjściowych stałe napięcie i mierząc woltmierzem cyfrowym z przetwornikiem AC/DC napięcie generatora akustycznego. Zmierzone zniekształcenia są zniekształceniami generatora wielkiej częstotliwości i badanego demodulatora.



5571-01-5

Rys. 5. Układ do pomiaru zniekształceń tłumieniowych na wyjściu stereofonicznym

3.4.16. Sprawdzenie własnych zniekształceń harmonicznym na wyjściu monofonicznym należy wykonać w układzie wg rys. 6 w zakresie częstotliwości modulujących $30 \text{ Hz} + 15 \text{ kHz}$ i dewiacji częstotliwości ± 25 , ± 50 i ± 75 kHz.



5571-01-6

Rys. 6. Układ do pomiaru zniekształceń harmonicznym

3.4.17. Sprawdzenie własnych zniekształceń harmonicznym na wyjściu stereofonicznym należy wykonać w układzie wg rys. 6 w zakresie częstotliwości $30 \text{ Hz} + 15 \text{ kHz}$ i dewiacji częstotliwości ± 50 kHz.

3.4.18. Sprawdzenie zniekształceń fazowych należy wykonać miernikiem przesunięcia fazowego na wyjściu stereofonicznym demodulatora lub w układzie wg rys. 7, mierząc goniometrem sumę i różnicę napięć sygnałów wejściowego i wyjściowego.

Zniekształcenia fazowe określa się wg wzoru

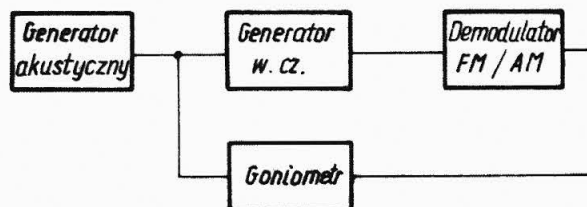
$$\Delta\varphi = 2 \text{ arc otg } \frac{M}{S}$$

w którym:

M - napięcie sygnału sumy, V,

S - napięcie sygnału różnicy, V.

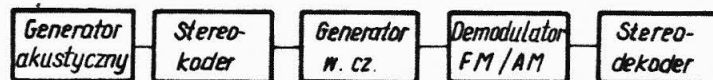
Sprawdzenie należy wykonać w zakresie częstotliwości $30 \text{ Hz} + 53 \text{ kHz}$.



5571-01-7

Rys. 7. Układ do pomiaru zniekształceń fazowych

3.4.19. Sprawdzenie tłumienia przesłuchów należy wykonać w układzie wg rys. 8, podając raz na lewy, raz na prawy kanał stereokodera sygnał z generatora akustycznego o napięciu odpowiadającym dewiacji częstotliwości ± 50 kHz i mierząc stereodekoderem tłumienia przesłuchów. Sprawdzenie należy wykonać w zakresie częstotliwości $30 \text{ Hz} + 15 \text{ kHz}$.



5571-01-8

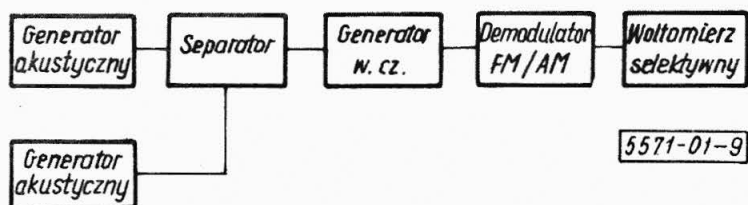
Rys. 8. Układ do pomiaru tłumienia przesłuchów

3.4.20. Sprawdzenie poziomu napięć zakłócających FM na wyjściu monofonicznym należy wykonać, podając na wejście demodulatora sygnał niemodulowany i mierząc na jego zaciskach wyjściowych napięcie zakłócające FM. Pomiar należy wykonać przy włączonym układzie deemfazy i najczulszym podzakresie pomiarowym. Przed pomiarem należy wyskalować miernik napięć zakłócających napięciem o częstotliwości 1 kHz i odpowiadającym dewiacji częstotliwości ± 50 kHz.

3.4.21. Sprawdzenie poziomu napięć zakłócających FM na wyjściu stereofonicznym należy wykonać wg 3.4.20.

3.4.22. Sprawdzenie poziomu asynchronicznej modulacji amplitudy należy wykonać, sterując demodulator sygnałem niemodulowanym i mierząc woltomierzem wartości skutecznych napięcie zakłócające na zaciskach wyjściowych demodulatora. Przed pomiarem należy wyskalować woltomierz napięciem odpowiadającym 100% głębokości modulacji amplitudy.

3.4.23. Sprawdzenie poziomu synchronicznej modulacji amplitudy należy wykonać wg 3.4.22, sterując demodulator sygnałem modulowanym o dewiacji częstotliwości ± 50 kHz i częstotliwości modulującej 1 kHz.



Rys. 9. Układ do pomiarów zniekształceń intermodulacyjnych

3.4.24. Sprawdzenie zniekształceń intermodulacyjnych na wyjściu stereofonicznym należy wykonać w układzie wg rys. 9 woltomierzem selektywnym w zakresie częstotliwości modulujących $2 + 53$ kHz przy dewiacji częstotliwości ± 50 kHz. Sygnały z generatorów akustycznych o jednakowych amplitudach i częstotliwościach różniących się o 500 Hz należy podać na wejście stereofoniczne generatora UKF za pośrednictwem separatora oporowego w celu wzajemnego odsprzężenia generatorów.

3.5. Ocena wyników badań

3.5.1. Ocena wyników badań pełnych. Wynik badań pełnych należy uznać za dodatni, jeżeli wszystkie badane demodulatory spełniają wymagania przewidziane do sprawdzenia w badaniach pełnych.

Zaistniałe w trakcie wykonywania badań pełnych przypadkowe uszkodzenia typowego elementu elektronicznego (lampy elektronowej, tranzystora, kondensatora itp.) nie może być podstawą do ujemnej oceny wyników badania, jeżeli po wymianie uszkodzonego elementu w powtórzonych od początku badaniach pełnych demodulator spełni wszystkie przewidziane w nich do sprawdzenia wymagania.

3.5.2. Ocena wyników badań niepełnych. Wyniki badań niepełnych należy uznać za dodatnie, jeżeli badany demodulator spełni wszystkie wymagania przewidziane do sprawdzenia w badaniach niepełnych. W przypadku uszkodzenia typowego elementu elektronicznego należy postępować wg 3.5.1.

3.6. Zaświadczenie wytwórcy o wynikach badań. Wytwórca jest obowiązany przedstawić zaświadczenie o wynikach ostatnio przeprowadzonych aktualnych badań pełnych w części dotyczącej co najmniej wyników sprawdzenia wymagań normy nie objętych badaniem niepełnym przeprowadzonym przy odbiorze.

K O N I E C