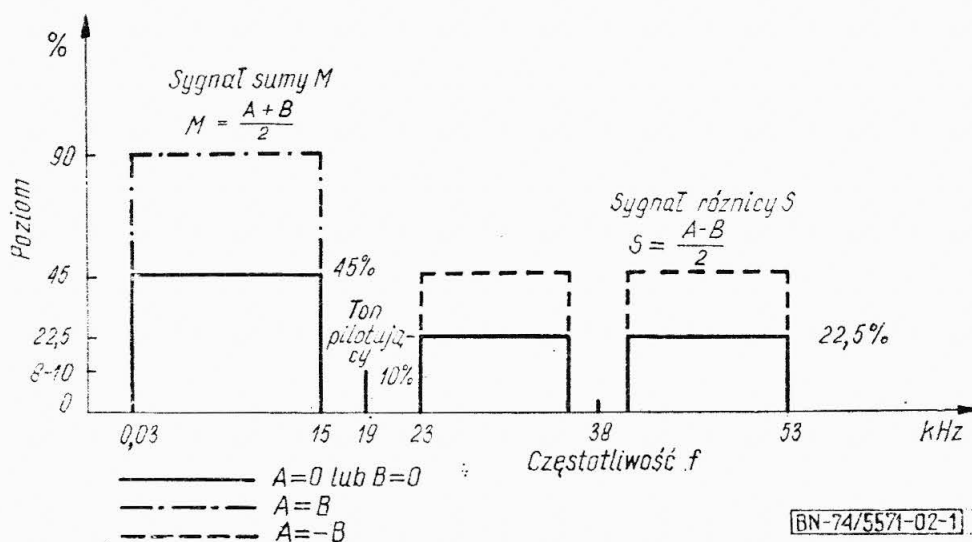


ELEKTRONICZNE PRZYRZĄDY POMIAROWE	NORMA BRANŻOWA	BN-74
	Stereodekoder pomiarowy	5571-02
	Wymagania i badania	1392
		Grupa katalogowa XIX 72

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są stereodekoder pomiarowy, działające według systemu z sygnałem pilotującym zgodnie z zaleceniem OIRT, przeznaczone do pomiarów i kontroli złożonego sygnału stereofonicznego wg rys. 1.



Rys. 1. Złożony sygnał stereofoniczny

1.2. Określenia — wg BN-74/3321-04.

2. WYMAGANIA

2.1. Wejście stereodekoderu powinno być niesymetryczne, jednostronnie uziemione.

2.2. Poziom napięcia wejściowego stereodekoderu złożonego sygnału stereofonicznego powinien wynosić od -10 do $+6$ dBm, przy stu procentowej głębokości modulacji.

2.3. Impedancja wejściowa powinna mieć charakter rezystancji o wartości większej niż 10 k Ω .

2.4. Deemfaza w kanałach wyjściowych powinna wynosić $50 \mu s \pm 5\%$, a charakterystyczne wielkości krzywej deemfazy o stałej czasu $50 \mu s$ wg tabl. 1. Deemfaza powinna być wyłączalna.

2.5. Impedancja wyjściowa kanałów A i B oraz M powinna mieć charakter rezystancji i wynosić mniej niż 60Ω .

2.6. Impedancja wyjściowa kanału S powinna mieć charakter rezystancji i wynosić najwyżej 30Ω .

2.7. Impedancja obciążenia wyjść A, B i M. Wyjścia stereodekoderu powinny być przystosowane do obciążeń rezystancji 600Ω .

2.8. Nominalny poziom napięcia wyjściowego kanałów A, B i M przy stu procentowej głębokości modulacji powinien wynosić $+6$ dBm $\pm 0,5$ dB.

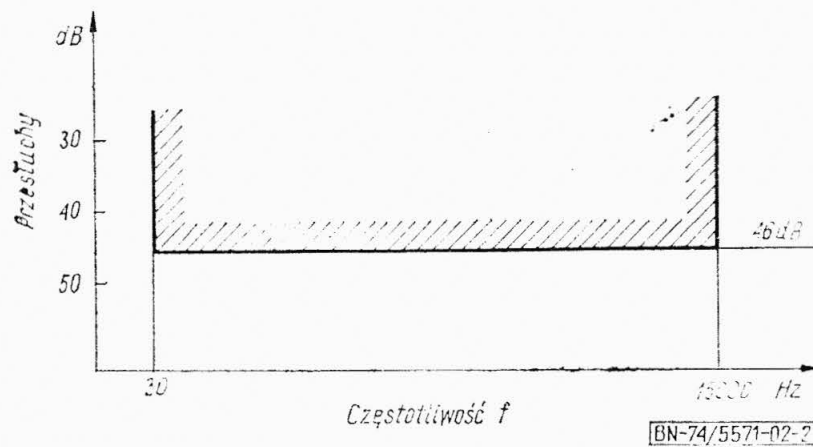
2.9. Zakres częstotliwości przenoszonych przez kanały A, B oraz M i S powinien wynosić $30 \div 15\ 000$ Hz.

2.10. Tłumienie przesłuchów międzykanałowych z kanału lewego A do prawego B i odwrotnie oraz z S do M i z M do S powinno wynosić co najmniej 46 dB w zakresie częstotliwości $30 \div 15\ 000$ Hz (rys. 2).

Tablica 1

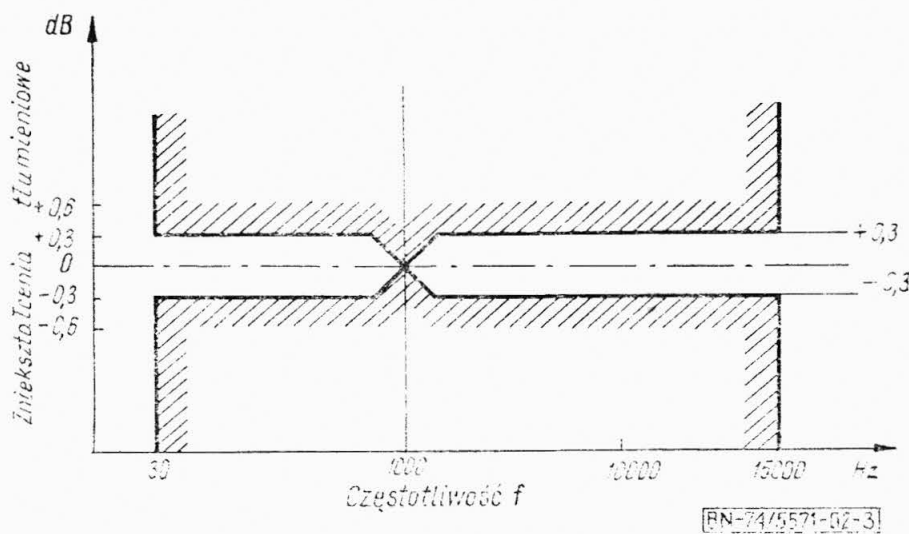
Częstotliwość kHz	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	6,0	8,0	10,0	12,0	14,0	15,0
Tłumienie dB	0,05	0,1	0,4	0,92	1,4	2,76	4,1	6,48	8,63	10,32	11,81	13,08	13,63

Zgłoszona przez Instytut Łączności
Ustanowiona przez Dyrektora Instytutu Łączności dnia 31 grudnia 1974 r. jako norma obowiązująca
w zakresie produkcji od dnia 1 lipca 1975 r.
(Dz. Norm. I seria m. 9/1975 poz. 31)



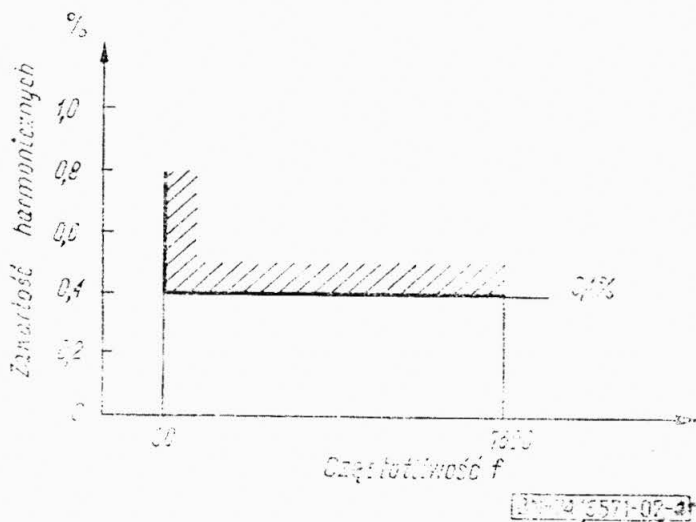
Rys. 2. Tłumienie przesłuchów międzykanałowych

2.11. Zniekształcenia tłumieniowe lewego i prawego kanału stereofonicznego, mierzone na odpowiednich wyjściach stereodekodera w zakresie częstotliwości $30 \div 15\,000$ Hz, nie powinny być większe niż $\pm 0,3$ dB w stosunku do poziomu przy częstotliwości odniesienia 1000 Hz (rys. 3).



Rys. 3. Zniekształcenia tłumieniowe

2.12. Współczynnik zawartości harmoniczych kanałów stereofonicznych A, B i M mierzony na odpowiednich wyjściach stereodekodera w zakresie częstotliwości $30 \div 7500$ Hz nie powinien przekraczać wartości $0,4\%$ (rys. 4).



Rys. 4. Współczynnik zawartości harmoniczych

2.13. Współczynniki zniekształceń intermodulacyjnych zmierzone na wyjściach stereodekodera pomiarowego w zakresie częstotliwości $7500 \div 15\,000$ Hz nie powinny przekraczać wartości: $d_2 = 0,2\%$, $d_3 = 0,3\%$ (rys. 5).

2.14. Tłumienie składowych o częstotliwości

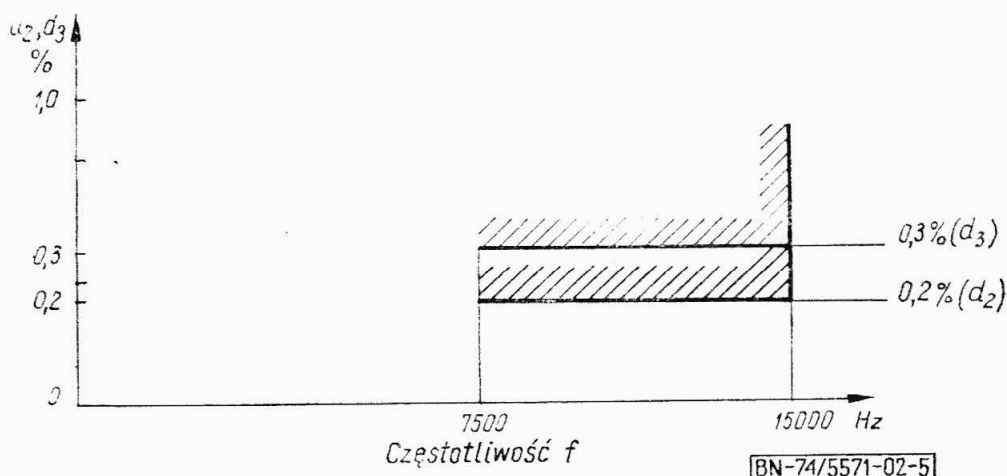
19 kHz i 38 kHz na wyjściu kanałów A i B w stosunku do nominalnego poziomu wyjściowego powinno wynosić więcej niż 50 dB.

2.15. Poziom napięć zakłócających lewego i prawego kanału stereofonicznego nie powinien być większy od -70 dB w stosunku do wyjściowego poziomu nominalnego.

2.16. Praca ciągła. Stereodekoder powinien pracować przez co najmniej 24 h, zachowując parametry zgodne z niniejszą normą.

2.17. Warunki zasilania. Stereodekoder powinien być zasilany z sieci prądu przemiennego o napięciu 220 V z tolerancją od -10 do $+5\%$ i o częstotliwości 50 Hz $\pm 5\%$.

2.18. Warunki klimatyczne. Stereodekoder powinien pracować w zakresie temperatur $278 \div 323$ K ($+5 \div +50^\circ\text{C}$) i wilgotności do 90% , w temperaturze 293 K.



Rys. 5. Współczynnik zniekształceń intermodulacyjnych

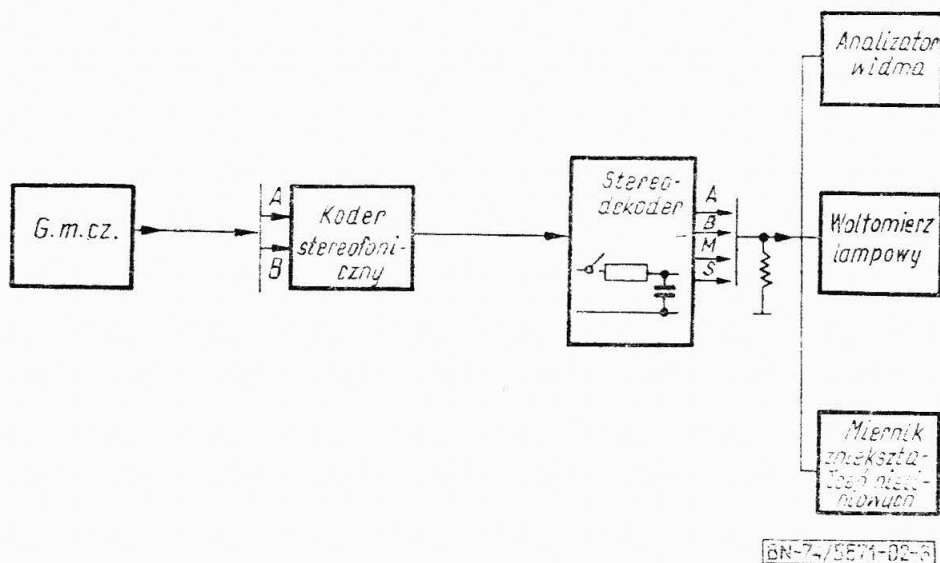
3. BADANIA

3.1. Program badań

3.1.1. Badania pełne należy wykonać zgodnie z tabl. 2 i rys. 6 podczas odbioru technicznego (serii prototypowej stereodekoderów), po wprowadzeniu istotnych zmian konstrukcyjnych i po

wykonaniu remontu kapitalnego.

3.1.2. Badania niepełne powinny obejmować co najmniej pomiary podane w tabl. 2 lp. 7, 8, 10, 11, 12. Badania niepełne należy wykonywać podczas eksploatacji stereodekoderów w odstępach czasu ustalonych instrukcjami eksploatacyjnymi.



Rys. 6. Schemat blokowy układu pomiarowego

Tablica 2

Lp.	Rodzaje badań	Wymagania wg	Badania wg
1	2	3	4
1	Pomiar poziomu napięcia wejściowego	2.2	3.3.1
2	Pomiar impedancji wejściowej	2.3	3.3.2
3	Pomiar impedancji wyjściowej	2.5; 2.6	3.3.3
4	Pomiar nominalnego poziomu napięcia wyjściowego	2.8	3.3.4
5	Pomiar tłumienia przesłuchów międzykanałowych	2.10	3.3.5
6	Pomiar charakterystyki deemfazy i zniekształceń tłumieniowych	2.4; 2.11	3.3.6
7	Pomiar współczynnika zawartości harmonicznych w kanałach stereofonicznych	2.12	3.3.7

cd. tabl. 2

Lp.	Rodzaje badań	Wymagania wg	Badania wg
1	2	3	4
8	Pomiar współczynnika zniekształceń intermodulacyjnych w kanałach stereofonicznych	2.13	3.3.8
9	Pomiar tłumienia składowych o częstotliwości 19 kHz i 38 kHz	2.14	3.3.9
10	Pomiar poziomów napięć zakłócających	2.15	3.3.10
11	Próba pracy ciągłej	2.16	3.3.11
12	Sprawdzenie warunków zasilania	2.17	3.3.12
13	Sprawdzenie warunków klimatycznych	2.18	3.3.13

3.2. Przyrządy pomiarowe (wg tabl. 3) powinny być obsługiwane zgodnie z instrukcjami fabrycznymi i podczas badań powinny pracować w warunkach określonych przez te instrukcje.

Tablica 3

Lp.	Nazwy przyrządu	Zastosowanie w metodach badań wg	Podstawowe własności elektryczne
1	2	3	4
1	Generator złożonego sygnału stereofonicznego (koder pomiarowy)	3.3.1; 3.3.4; 3.3.6; 3.3.9 ÷ 3.3.11	działający według systemu z tonem pilotującym o częstotliwości 19 kHz, dający złożony sygnał stereofoniczny, którego poziom odpowiadający wysterowaniu pełnemu, powinien wynosić +6 dBm; zniekształcenia harmoniczne nie powinny przekraczać wartości 0,4%; zniekształcenia intermodulacyjne 0,25%; tłumienie przesłuchów zrozumiałych powinno wynosić nie mniej niż 50 dB
2	Woltomierz z odczytem cyfrowym	3.3.1 ÷ 3.3.4; 3.3.7	zakres częstotliwości 30 ÷ 20000 Hz; zakres napięć mierzonych od 0,1 do co najmniej 9,99 V; charakterystyka częstotliwościowa ±0,2 dB; dokładność pomiaru do 1%
3	Woltomierz wartości szczytowych (zamiast woltomierza można stosować oscyloskop)	3.3.4	zakres częstotliwości co najmniej 30 ÷ 100000 Hz; zakres napięć mierzonych co najmniej do +10 dBm; dokładność pomiaru ±1%
4	Oscyloskop	3.3.9; 3.3.11	zakres częstotliwości 30 ÷ 100000 Hz; czułość do 20 mV/cm; podstawa czasu co najmniej do 20 000 Hz
5	Generator akustyczny	3.3.2; 3.3.3; 3.3.5 ÷ 3.3.8	zakres częstotliwości 30 ÷ 20000 Hz; napięcie wyjściowe regulowane w zakresie 0,1 ÷ 10 V; zniekształcenia harmoniczne nie większe niż 0,1%
6	Miernik zniekształceń harmoniczných	3.3.7	zakres mierzonych częstotliwości co najmniej 30 ÷ 20 000 Hz; zakres mierzonych harmoniczných co najmniej do 100 kHz; dokładność pomiarów do 5% mierzonej wartości; najmniejsza mierzona wartość nie większa niż 0,1%
7	Selektywny analizator częstotliwości	3.3.8; 3.3.9	zakres częstotliwości co najmniej 30 ÷ 100 000 Hz; szerokość pasma ±40 Hz na poziomie -60 dB; zakres mierzonych napięć co najmniej od 1 mV do kilku V; dokładność pomiarów do 5%
8	Miliwoltomierz szerokopasmowy z wejściem symetrycznym	3.3.5; 3.3.6; 3.3.10; 3.3.13	zakres częstotliwości 30 ÷ 20 000 Hz; zakres napięć mierzonych od 0,1 do kilku V; charakterystyka częstotliwości ±0,1 dB; dokładność pomiaru 1%
9	Miernik szumów	3.3.10	zakres częstotliwości 20 Hz ÷ 20 kHz; zakres napięć mierzonych od 300 μV do kilkudziesięciu V; filtr psfometryczny na pasmo częstotliwości 60 Hz ÷ 10 kHz
10	Woltomierz napięcia zmiennego	3.3.12	zakres 250 V/50 Hz; klasa 1,5
11	Transformator regulowany	3.3.12	zakres regulacji co najmniej 180 ÷ 250 V; przy częstotliwości 50 Hz; moc nie mniejsza niż 50 VA

3.3. Opis badań

3.3.1. Pomiar poziomu napięcia wejściowego należy wykonać przez doprowadzenie z kodera modulowanego częstotliwością 1000 Hz do wejścia stereodekoder napięcia sygnału złożonego o poziomie zawartym w granicach od -10 do +6 dBm.

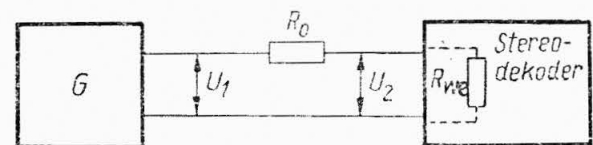
Regulacja wzmocnienia na wejściu stereodekoder powinna zapewnić, dla podanych wartości poziomu sygnału złożonego, otrzymanie na wyjściu stereodekoder znamionowego poziomu.

3.3.2. Pomiar impedancji wejściowej należy wykonać metodą pomiaru dzielnikiem napięcia, składającego się z rezystancji $R_0 = 10 \text{ k}\Omega$ i mierzonej impedancji wejściowej, przy częstotliwości generatora w.c. 1 kHz, w układzie podanym na rys. 7.

Pomiar wykonuje się, utrzymując stałe napięcie U_1 na generatorze i mierząc napięcie U_2 woltomierzem na zaciskach wejściowych stereodekoder.

Rezystancję wejściową (R_{we}) oblicza się wg wzoru

$$R_{we} = R_0 \frac{1}{\frac{U_1}{U_2} - 1}$$



BN-74/5571-02-7

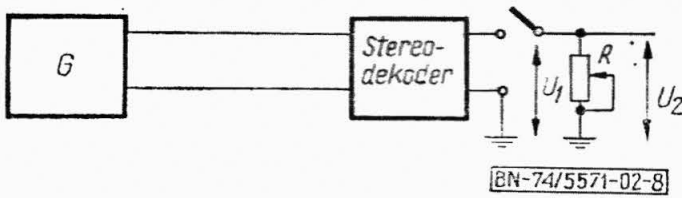
Rys. 7. Pomiar impedancji wejściowej

3.3.3. Pomiar impedancji wyjściowej należy wykonać z mostkiem impedancji dla częstotliwości akustycznych, w klasie dokładności 1%, lub metodą techniczną za pośrednictwem pomiaru napięcia na nieobciążonych zaciskach wyjściowych stereodekoder U_1 oraz napięcie U_2 przy obciążeniu

znaną impedancją R (najlepiej 600Ω) w układzie podanym na rys. 8.

Rezystancję wyjściową R_{wy} należy obliczać wg wzoru

$$R_{wy} = R \cdot \frac{U_1 - U_2}{U_2}$$



Rys. 8. Pomiar impedancji wyjściowej

3.3.4. Pomiar poziomu napięcia wyjściowego.

Należy wysterować wejście stereodekodera napięciem złożonego sygnału stereofonicznego z kodera, o wartości znamionowej, zawierającej modulację w kanałach A, B a także w M (włączając napięcie modulujące koder w zgodnych i w przeciwnych fazach — w pierwszym przypadku w zgodnych, a w drugim w przeciwnych).

We wszystkich przypadkach zmierzyć wartość międzyszczytową poziomu napięć na obciążonych impedancjami (jak w 2.8) wyjściach A, B i M z dokładnością nie mniejszą niż 1%, z wyłączonym układem deemfazy.

3.3.5. Pomiar tłumienia przesłuchów międzykanałowych należy wykonać na wyjściach stereodekodera pomiarowego, doprowadzając do jego wejścia złożony sygnał stereofoniczny z wyjścia kodera, przy wysterowaniu kanału aktywnego kodera do stuprocentowej głębokości modulacji, co najmniej dla częstotliwości: 30, 100, 1000 i 15 000 Hz.

Pomiar wykonuje się oddzielnie dla przesłuchów z kanału A (aktywnego) do B (biernego) i odwrotnie, podobnie z M do S, mierząc woltomierzem napięcie na wyjściach kanału biernego i aktywnego.

Tłumienie przesłuchów określa się w decybelach wg zależności

$$20 \lg \frac{U_a}{U_b}$$

w której:

- U_a — napięcie w kanale aktywnym,
- U_b — napięcie w kanale biernym.

3.3.6. Pomiar charakterystyki deemfazy i zniekształceń tłumieniowych. Należy stosować metodę stałego poziomu wejściowego lub stałego poziomu wyjściowego.

a) **Metoda stałego poziomu wejściowego.** Należy wysterować wejście stereodekodera napięciem z kodera modulowanego częstotliwością 1000 Hz z poziomem mniejszym od znamionowego co najmniej o 13,5 dB (nie mniejszym jednak

niż o 20 dB) przy poziomie sygnału złożonego zawartym w granicach od -10 do $+6$ dBm.

Należy zmieniać częstotliwość napięcia sterującego, utrzymując stały poziom napięcia wejściowego i odczytywać poziom napięcia na wyjściu.

Krzywą deemfazy stereodekodera należy określić ze stosunku poziomu napięć wyjściowych przy częstotliwościach pomiarowych do poziomu napięcia na tym samym wyjściu przy częstotliwości odniesienia 1000 Hz.

Zniekształcenia tłumieniowe stereodekodera należy określić ze stosunku tych napięć przy wyłączonej deemfazy.

b) **Metoda stałego poziomu wyjściowego.** Należy wysterować wejście stereodekodera napięciem z kodera modulowanego częstotliwością 1000 Hz jak w poz. a).

Należy zmieniać częstotliwość napięcia sterującego, utrzymując stały poziom napięcia na wyjściu stereodekodera i mierzyć poziom napięcia na wejściu.

Krzywą deemfazy stereodekodera należy określić ze stosunku poziomu napięć wejściowych przy częstotliwościach pomiarowych do poziomu napięcia na tym samym wejściu przy częstotliwości odniesienia 1000 Hz.

Zniekształcenia tłumieniowe stereodekodera należy określić ze stosunku tych napięć przy wyłączonej deemfazy.

Stosując jedną z podanych metod, należy wykonać pomiary dla częstotliwości co najmniej $f = 30; 100; 500; 1000; 5000; 10\ 000; 12\ 000; 15\ 000$ Hz woltomierzem, którego charakterystyka zniekształceń tłumieniowych ma odchylenia nie większe niż 0,1 dB.

3.3.7. Pomiar współczynnika zawartości harmonicznych w kanałach stereofonicznych. Pomiar wykonuje się oddzielnie dla każdego kanału stereofonicznego miernikiem zniekształceń harmonicznych podłączonym do odpowiedniego wyjścia stereodekodera. Pomiary należy wykonać przy znamionowym poziomie napięcia wejściowego dla częstotliwości 30, 1000 i 7500 Hz.

3.3.8. Pomiar współczynników zniekształceń intermodulacyjnych w kanałach stereofonicznych należy wykonać oddzielnie dla obu kanałów stereofonicznych na wyjściu stereodekodera za pomocą analizatora widma o regulowanej szerokości pasma przy wyłączonej deemfazy.

Pomiary należy wykonywać, sterując stereodekoder napięciami o amplitudach $U_{f1} = U_{f2}$ o dwóch częstotliwościach f_1 i f_2 przy stuprocentowej głębokości modulacji.

Za pomocą analizatora widma należy wyznaczać na wyjściu tego samego kanału stereodekodera poziomy napięć o częstotliwościach:

Częstotliwość	Napięcie
f_1	U_1
f_2	U_2
$f_2 - f_1$	$U (f_2 - f_1)$
$2 f_1 - f_2$	$U (2 f_1 - f_2)$
$2 f_2 - f_1$	$U (2 f_2 - f_1)$

Współczynniki zniekształceń intermodulacyjnych należy wyznaczyć zgodnie z BN-74/3321-04 p. 1.2.10.

Pomiary należy wykonać, sterując stereodekoder napięciami o różnych częstotliwościach f_1 i f_2 , w pasmie do 15 kHz, utrzymując stałą wartość ich różnicy, tj. $f_2 - f_1 = \text{const} = \text{np. } 500 \text{ Hz}$.

3.3.9. Pomiar tłumienia składowych o częstotliwości 19 kHz i 38 kHz należy wykonać, doprowadzając do wejścia stereodekoder złożony sygnał stereofoniczny z koder o poziomie nominalnym. Na wyjściach stereodekoder należy mierzyć za pomocą analizatora widma zawartość składowych sygnału pilotującego o częstotliwości 19 kHz oraz podnośnej o częstotliwości 38 kHz.

3.3.10. Pomiar poziomów napięć zakłócających należy wykonać oddzielnie dla każdego kanału stereofonicznego na wyjściach stereodekoder z włączoną deemfazą, przy czym stereodekoder zasilany jest z koder tylko sygnałem pilotującym.

Pomiar należy wykonać szerokopasmowym miliwoltomierzem lub miernikiem szumów w pasmie przesyłowym 30 ÷ 15000 Hz wyposażonym w filtr psfometryczny.

3.3.11. Próba pracy ciągłej. Stereodekoder powinien pracować w warunkach eksploatacyjnych co najmniej przez 24 h. Po tym czasie należy wykonać badania wg 3.3.5 i 3.3.7.

3.3.12. Sprawdzenie warunków zasilania. Należy wykonać pomiary parametrów stereodekoder wg 3.3.5 ÷ 3.3.8 i 3.3.10, zasilając go kolejno napięciem 198 i 231 V.

3.3.13. Sprawdzenie warunków klimatycznych. Wykonać co najmniej pomiary przesłuchów międzykanałowych w następujących warunkach:

a) w zakresie temperatur otoczenia 278 ÷ 323 K (5 ÷ 50°C),

b) wilgotności względnej do 90% w temperaturze około 293 K (20°C).

3.4. Ocena wyników badań. Stereodekoder należy uznać za sprawny technicznie, jeżeli wyniki pomiarów są zgodne z wymaganiami niniejszej normy.

3.5. Zaświadczenie wytwórcy o wynikach badań. Wytwórca powinien sporządzić dla każdego stereodekoder oddzielną kartę badań fabrycznych, obejmujących wyniki przeprowadzonych badań na zgodność z wymaganiami niniejszej normy.

4. POSTĘPOWANIE Z PARTIĄ UZNANĄ ZA NIEZGODNĄ Z WYMAGANIAMI NORMY

Jeżeli wyniki badań wykazały niezgodność niektórych parametrów stereodekoder z wymaganiami normy, należy uznać go za niesprawny technicznie i nie dopuścić do eksploatacji. Będąc w eksploatacji stereodekoder, których badania niepełne wykazały niespełnienie wymagań normy, należy wycofać z eksploatacji.

Po wykonaniu remontu lub zmian konstrukcyjnych należy ponownie poddać stereodekoder badaniom pełnym.

KONIEC

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Instytut Łączności.

2. Normy związane

BN-74/3321-04 Nadajniki radiofoniczne. Stereodekoder. Wymagania techniczne i badania

3. Zalecenia międzynarodowe:

Dokument Organizacji Współpracy Łączności — praca VUS-CSRS nr 1655/63 pt. Opracowanie podstawowych założeń transmisji stereofonicznych

Zalecenia X Grupy Studiów CCIR — Stereofonia

Zalecenia V Grupy Studiów Komisji Technicznej OIRT — Stereofonia

Parametry stereodekoder ustalony w niniejszej normie gwarantują wystarczającą dokładność pomiarów parametrów ustalonych w powyższych zaleceniach.

4. Wyposażenie dodatkowe stereodekoder. Zaleca się, aby stereodekoder był wyposażony we wskaźniki umożliwiające jednoczesny pomiar napięć na wyjściach A, B i M, S dla pomiaru przesłuchów międzykanałowych i charakterystyk tłumieniowych. Zakres pomiaru przyrządów wbudowanych do stereodekoder powinien wynosić od -40 do +13 dBm.

5. Autor projektu normy — inż. Danuta Mikke — Instytut Łączności.