

ELEMENTY URZĄDZEŃ ELEKTRONICZNYCH	NORMA BRANŻOWA	BN-77 3314-01
	Filtry kwarcowe Ogólne wymagania i badania	
	Grupa katalogowa XIX 24	

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są ogólne wymagania i badania dotyczące biernych filtrów kwarcowych o częstotliwościach w zakresie od 10 kHz do 100 MHz przeznaczonych do stosowania w łączności, teledzielnictwie, nawigacji, miernictwie i innych.

1.2. Zakres stosowania normy. Norma powinna być stosowana łącznie z normami przedmiotowymi, w których podane są wymiary gabarytowe filtrów, ich parametry elektryczne, rodzaje i stopnie ostrości narażeń środowiskowych oraz szczegółowe warunki prób i pomiarów.

1.3. Określenia

1.3.1. Poziom wtrącenia - najmniejsza tłumienność wtrąceniowa (w pasmie przepustowym filtru).

1.3.2. Współczynnik prostokątności na określonych poziomach a_1 i a_2 - stosunek szerokości pasma przepustowego (tłumiennego) na poziomie a_1 do szerokości tego pasma na poziomie a_2 .

1.3.3. Stabilność temperaturowa - zmiana tłumienności przy zadanej częstotliwości w zakresie temperatur kategorii klimatycznej.

2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

2.1. Podział

2.1.1. Typy. W zależności od rodzaju filtru i od częstotliwości znamionowej filtry dzieli się na typy. Oznaczenie typu składa się z symbolu rodzaju filtru oraz wartości częstotliwości znamionowej.

Oznaczenie rodzaju filtru:

- dolnoprzepustowego - DP,
- górnoprzepustowego - GP,
- środkowoprzepustowego - PP,
- wielopasmowego - WP,
- dolnej wstęgi - DW,

- górnej wstęgi - GW,
- środkowozaporowego - ZO,
- zaporowego z wykorzystywanym tylko dolnym pasmem - ZD,
- zaporowego z wykorzystywanym tylko górnym pasmem - ZG.

Wartość częstotliwości znamionowej podaje się w kHz dla $f_N < 1$ MHz i w MHz dla $f_N \geq 1$ MHz.

2.1.2. Odmiany. Filtry tego samego typu różniące się parametrami elektrycznymi (szerokością pasm, tłumiennością, impedancjami itp.) dzieli się na odmiany. Oznaczenie literowo-cyfrowe odmiany - według normy przedmiotowej.

2.1.3. Grupy. Filtry różnych typów wykonane w jednego typu hermetycznej obudowie o wymiarach określonych w normie przedmiotowej tworzą grupę. Oznaczenie cyfrowo-literowe grupy - według normy przedmiotowej.

2.1.4. Kategorie klimatyczne

- 40/085/21 oznaczana 1,
- 25/070/21 oznaczana 2,
- 10/040/21 oznaczana 3,
- 05/055/21 oznaczana 4.

2.2. Oznaczenie

2.2.1. Sposób budowy oznaczenia. Oznaczenie filtru powinno zawierać:

- a) część słowną FILTR KWARCOWY,
- b) typ,
- c) odmianę,
- d) oznaczenie kategorii klimatycznej,
- e) grupę,
- f) numer normy przedmiotowej.

2.2.2. Przykład oznaczenia filtru kwarcowego środkowoprzepustowego o częstotliwości znamionowej 10,7 MHz, odmiany B2, o kategorii klimatycznej 25/070/21 grupy 2R: FILTR KWARCOWY PP-10,7-B2/2-2R BN-77/3314-01

Zgłoszona przez Instytut Tele- i Radiotechniczny
Ustanowiona przez Generalnego Dyrektora Zjednoczenia Przemysłu Elektronicznego UNITRA dnia 22 września 1977 r.
jako norma obowiązująca w zakresie produkcji i obrotu od dnia 1 kwietnia 1978 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 1/1978 poz. 3)

3. WYMAGANIA

3.1. Wymiary - według normy przedmiotowej.

3.2. Wygląd zewnętrzny. Obudowa filtra powinna być czysta bez pęknięć, śladów korozji, zniekształceń oraz wykruszeń i pęknięć części szklanych. Wkręty mocujące nie powinny być pocięte, gwint nie powinien być uszkodzony.

3.3. Wnętrze obudowy nie powinno zawierać luźno przemieszczających się części wyczuwalnych przy potrząsaniu.

3.4. Szczelność. Obudowa filtra powinna być szczelna.

3.5. Charakterystyki częstotliwościowe

3.5.1. Charakterystyka tłumienności. Filtr obciążony na wejściu i wyjściu impedancjami obciążenia przy znamionowym poziomie wejściowym powinien mieć charakterystykę tłumienności określoną przez:

- a) znamionową częstotliwość,
- b) maksymalny poziom wtrącenia,
- c) szerokość pasma przepustowego na określonym poziomie,
- d) maksymalną nierównomierność w pasmie przepustowym,
- e) minimalną tłumienność w pasmach przejściowych,
- f) szerokość pasma tłumieniowego,
- g) minimalną tłumienność w pasmie tłumieniowym,
- h) maksymalny współczynnik prostokątności.

Wartości poszczególnych parametrów oraz impedancji obciążenia i znamionowy poziom wejściowy - według normy przedmiotowej.

3.5.2. Charakterystyka tłumienności ehowej. Tłumienność ehowa filtra obciążonego impedancją obciążenia przy znamionowym poziomie wejściowym zmierzona od strony wejścia i wyjścia filtra, w zakresie częstotliwości pasma przepustowego powinna być nie mniejsza niż określona w normie przedmiotowej.

3.5.3. Charakterystyka przesuwności. Filtr obciążony na wejściu i wyjściu impedancjami obciążenia przy znamionowym poziomie wejściowym nie powinien wносить przesunięcia fazowego większego niż określone w normie przedmiotowej.

3.6. Rezystancja izolacji między końcówkami filtra nie będącymi na potencjale obudowy a jego obudową nie powinna być mniejsza niż 100 MΩ.

3.7. Odporność na zimno. Filtr powinien spełniać wymagania wg 3.5 w warunkach oddziaływania dolnej temperatury kategorii klimatycznej; próba odporności Aa wg PN-73/E-04550/01. Stabilność temperaturowa (jeżeli jest takie wymaganie) powinna być nie gorsza niż określona w normie przedmiotowej.

3.8. Odporność na suche gorąco. Filtr powinien spełniać wymagania wg 3.5 w warunkach oddziaływania górnej

temperatury kategorii klimatycznej; próba odporności Ba wg PN-73/E-04550/02. Stabilność temperaturowa (jeżeli jest takie wymaganie) powinna być nie gorsza niż określona w normie przedmiotowej.

3.9. Wytrzymałość na wibracje o stałej częstotliwości (jeżeli jest takie wymaganie). Filtr po kondycjonowaniu w próbie wytrzymałości F_{cB2} zgodnie z PN-73/E-04550/06 powinien spełniać wymagania wg 3.5 i nie powinien wykazywać uszkodzeń mechanicznych.

Warunki kondycjonowania określone w normie przedmiotowej powinny być wybrane spośród podanych wartości:

- częstotliwość - 30, 50 lub 80 Hz,
- przyspieszenie - 2 lub $5g_n$,
- czas narażenia - 0,5; 1,5 lub 3 h.

3.10. Wytrzymałość na wibracje o zmiennej częstotliwości (jeżeli jest takie wymaganie). Filtr po kondycjonowaniu w próbie wytrzymałości F_{cB4} zgodnie z PN-73/E-04550/06 powinien spełniać wymagania wg 3.5 i nie powinien wykazywać uszkodzeń mechanicznych.

Warunki kondycjonowania określone w normie przedmiotowej powinny być wybrane spośród podanych wartości:

- przedział częstotliwości - 10 ± 55 lub 10 ± 80 Hz,
- przyspieszenie - 2 lub $5g_n$,
- czas narażenia - 1,5 lub 3 h.

3.11. Wytrzymałość na udary wielokrotne (jeżeli jest takie wymaganie). Filtr po kondycjonowaniu w próbie wytrzymałości E_b zgodnie z PN-73/E-04550/05 przy 1000 ± 10 uderzeń w każdym kierunku powinien spełniać wymagania wg 3.5 i nie powinien wykazywać uszkodzeń mechanicznych.

Znamionowe przyspieszenie uderzeń określone w normie przedmiotowej powinno być wybrane spośród podanych wartości: 5, 10 lub $40g_n$.

3.12. Wytrzymałość na zimno (jeżeli jest takie wymaganie). Filtr po kondycjonowaniu w próbie wytrzymałości Aa zgodnie z PN-73/E-04550/01 powinien spełniać wymagania wg 3.5 i nie powinien wykazywać uszkodzeń mechanicznych.

Warunki kondycjonowania określone w normie przedmiotowej powinny być wybrane spośród podanych wartości:

- temperatura narażenia - minus 10, minus 25, minus 40 lub minus 55°C (odpowiednio niższa od dolnej kategorii klimatycznej),
- czas narażenia - 2 lub 4 h.

3.13. Wytrzymałość na suche gorąco (jeżeli jest takie wymaganie). Filtr po kondycjonowaniu w próbie wytrzymałości Ba zgodnie z PN-73/E-04550/02 powinien spełniać wymagania wg 3.5 i nie powinien wykazywać uszkodzeń mechanicznych.

Warunki kondycjonowania określone w normie przedmiotowej powinny być wybrane spośród podanych wartości:

- temperatura narażenia - 55, 70, 85 lub 100°C (odpowiednio wyższa od górnej temperatury kategorii klimatycznej).

- czas narażenia - 8, 16 lub 32 h.

3.14. Wytrzymałość na wilgotne gorące stałe (jeżeli jest takie wymagane). Filtr po 21 dobach kondycjonowania w próbie wytrzymałości Ca zgodnie z PN-73/11-04550/03 powinien spełniać wymagania wg 3.5, nie powinien mieć śladów korozji, a cechowanie powinno pozostać czytelne.

3.15. Cechowanie. Na obudowie filtra w miejscu wskazanym w normie przedmiotowej powinien być czytelny i trwały napis zawierający:

- znak fabryczny,
- napis FILTR KWARCOWY,
- typ,
- odmianę,
- oznaczenie kategorii klimatycznej,
- miesiąc i dwie ostatnie cyfry roku.

W przypadku braku miejsca na obudowie filtra dopuszcza się cechowanie skrócone.

4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

4.1. Pakowanie. Filtry o jednakowym oznaczeniu wg 2.2 należy pakować w pudełka w sposób chroniący je przed uszkodzeniami mechanicznymi i korozją.

Na pudełku należy podać:

- a) nazwę lub znak producenta,
- b) typ, odmianę, oznaczenie kategorii klimatycznej i grupy,
- c) numer normy przedmiotowej,
- d) liczbę sztuk,
- e) datę produkcji,
- f) znak Kontroli Jakości,
- g) znaki ostrzegawcze "Ostrożnie", "Nie rzucać" i symbol materiału łatwo tłukącego się.

Opakowanie filtra do transportu morskiego powinno być uzgodnione pomiędzy odbiorcą i wytwórcą.

4.2. Przechowywanie. Filtry opakowane wg 4.1 należy przechowywać w pomieszczeniach w temperaturze $5 \pm 35^{\circ}\text{C}$ i wilgotności względnej powietrza $20 \pm 80\%$, wolnych od oparów substancji chemicznych.

4.3. Transport. Filtry opakowane wg 4.1 należy przewozić krytymi środkami transportu chroniącymi je przed opadami atmosferycznymi, przy zachowaniu ogólnych zasad obowiązujących przy transporcie przedmiotów szklanych.

5. BADANIA

5.1. Program badań

5.1.1. Badania niepełne należy wykonywać przy odbiorze partii filtrów według programu badań podanego w tabl. 1 z zachowaniem podanej kolejności.

W badaniach niepełnych stosuje się plany jednostopniowe przy II ogólnym poziomie kontroli wg PN-73/N-03021 i według wadliwości podanej w tabl. 1, jeżeli w normie przedmiotowej nie przewidziano wadliwości mniejszej. Badania wykonuje się na próbkach pobranych wg 5.2.1. W zależności od potrzeb należy stosować zasady kontroli normalnej, obostrzonej lub ulgowej.

Tablica 1

Lp.	Sprawdzenie	Wymagania wg	Badania wg	Wadliwość dopuszczalna
1	charakterystyk częstotliwościowych	3.5	5.4.5	
2	odporności na zimno	3.7	5.4.7	
3	odporności na suche gorąco	3.8	5.4.8	0,65
4	wnętrza obudowy	3.3	5.4.3	
5	rezystancji izolacji	3.6	5.4.6	
6	wymiarów	3.1	5.4.1	2,5
7	szczelności	3.4	5.4.4	
8	wyglądu zewnętrznego	3.2	5.4.2	4,0
9	cechowania	3.15	5.4.15	

5.1.2. Badania pełne należy wykonywać okresowo co najmniej dwa razy w roku oraz bezpośrednio po uruchomieniu lub wznowieniu produkcji, po przerwie dłuższej niż 3 miesiące, po zmianie metod technologicznych, konstrukcji lub jakości materiałów, które według wytwórcy mogą mieć ujemny wpływ na jakość wyrobu.

Badania pełne polegają na wykonaniu sprawdzeń podanych w tabl. 2 (jeżeli są takie wymagania), przy zachowaniu podanej kolejności na próbkach pobranych wg 5.2.2.

Tablica 2

Grupa badań	Sprawdzenie	Wymagania wg	Badania wg
I	wytrzymałości na wibracje o stałej częstotliwości	3.9	5.4.9
	wytrzymałości na wibracje o częstotliwości zmiennej	3.10	5.4.10
	wytrzymałości na udary wielokrotne	3.11	5.4.11
	wytrzymałości na zimno	3.12	5.4.12
	wytrzymałości na suche gorąco	3.13	5.4.13
II	wytrzymałości na wilgotne gorąco stałe	3.14	5.4.14

5.2. Pobieranie próbek

5.2.1. Pobieranie próbek do badań niepełnych. Do badań niepełnych wg 5.1.1 należy z przedłożonej do odbioru partii filtrów jednego typu, tej samej odmiany, kategorii klimatycznej i grupy pobrać sposobem losowym zgodnie z PN/N-03010 próbkę o liczności wg PN-73/N-03021.

5.2.2. Pobieranie próbek do badań pełnych. Do badań pełnych I grupy wg 5.1.2 należy z bieżącej produkcji filtrów jednego typu, tej samej odmiany, kategorii klimatycznej i grupy pobrać sposobem losowym zgodnie z PN/N-03010 2 próbki - jedna o liczności 5 sztuk, druga o liczności 10 sztuk filtrów spełniających wymagania badań niepełnych.

Do badań pełnych II grupy wg 5.1.2 należy z bieżącej produkcji filtrów jednej grupy pobrać dwie próbki analogicznie jak do badań I grupy.

Do każdej grupy badań w pierwszym stopniu należy przeznaczyć próbkę 5 sztuk filtrów, drugą próbkę (10 sztuk filtrów) należy przeznaczyć do drugiego stopnia badań.

5.3. Ogólne warunki prób i pomiarów

5.3.1. Warunki atmosferyczne pomiarów. Jeżeli w odpowiednich wymaganiach lub opisie badań nie podano inaczej, wszystkie próby i pomiary należy przeprowadzić w normalnych warunkach atmosferycznych zgodnie z PN-73/E-04550/00.

Warunki atmosferyczne w czasie pomiarów wchodzących w skład jednej próby powinny być takie same.

5.3.2. Pomiary charakterystyk częstotliwościowych wykonuje się na zestawach przyrządów podanych w 5.4.6 po umieszczeniu filtru w czwórniku pomiarowym, w którym sprzężenie między zaciskami wejściowymi i wyjściowymi sprowadzone jest do minimum (wartość określona w normie przedmiotowej). Połączenia przyrządów powinny być wykonane kablami koncentrycznymi dowolnego typu przy zachowaniu warunków dopasowania.

5.4. Opis badań

5.4.1. Sprawdzenie wymiarów należy wykonać narzędziem pomiarowym (suwmiarką lub sprawdzianem kalibrowanym) o dokładności nie gorszej niż $\pm 0,1$ mm.

5.4.2. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy wykonać nieuzbrojonym okiem przy oświetleniu normalnym.

5.4.3. Sprawdzenie wnętrza obudowy wykonuje się przez potrząsanie filtrem.

5.4.4. Sprawdzenie szczelności należy wykonać przez zanurzenie filtru w destylowanej wodzie (z dodatkiem detergentu) o temperaturze $25 \pm 5^{\circ}\text{C}$ pod kloszem urządzenia próżniowego, które daje możliwość uzyskania podciśnienia 38 mm Hg w czasie nie dłuższym niż 1 min (górną płaszczyznę filtru powinna być co najmniej 25 mm poniżej powierzchni wody). W czasie uzyskiwania podciśnienia oraz w ciągu 1 min po jego uzyskaniu należy obserwować, czy nie pojawi się strumień uchodzących pęcherzyków powietrza wskazujący na nieszczelność filtru.

5.4.5. Sprawdzenie charakterystyk częstotliwościowych

5.4.5.1. Sprawdzenie charakterystyki tłumienności. Pomiary należy przeprowadzić jedną z podanych metod. Metoda zalecana dla danego typu filtrów powinna być określona w normie przedmiotowej.

Metoda A. Pomiar charakterystyki tłumienności w układzie porównawczym

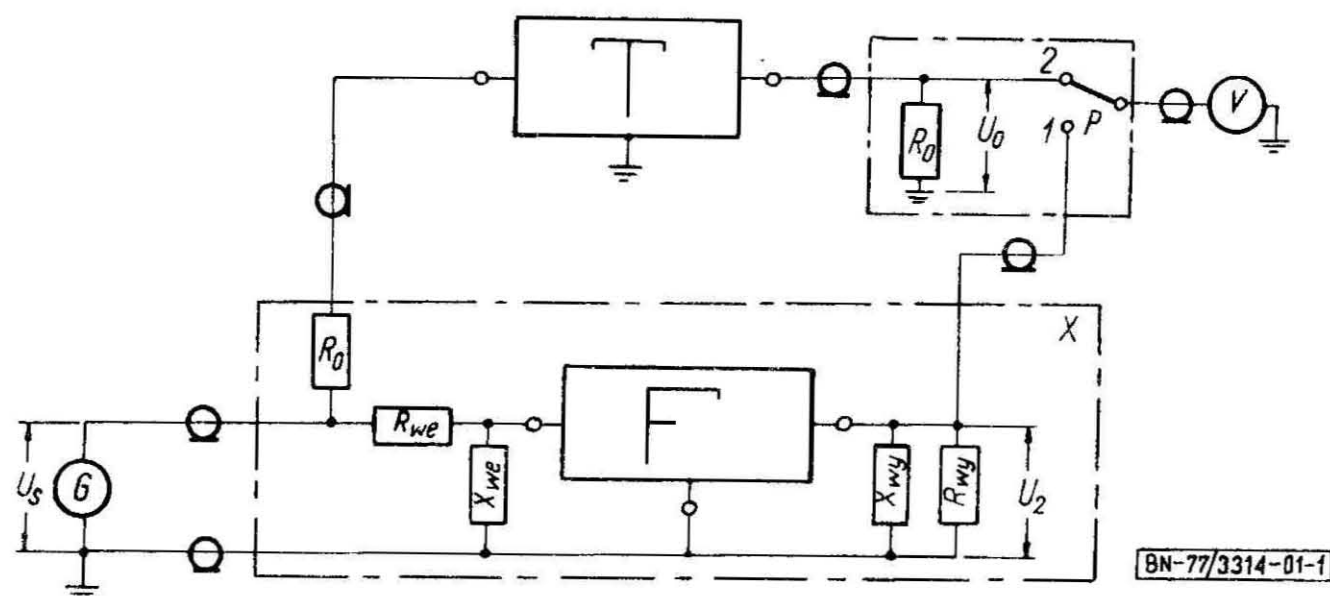
Zasada pomiaru. Pomiar tłumienności polega na porównaniu badanego filtru umieszczonego w gnieździe czwórnik pomiarowego z wzorcowym tłumikiem regulowanym, który należy tak wyregulować, aby na jego wyjściu uzyskać tę samą amplitudę napięcia, która była na wyjściu badanego filtru. Wartości tłumienności skutecznej a_s i wtrąceniowej a_w dla poszczególnych częstotliwości określonych w normach przedmiotowych oblicza się w dB ze wskazań tłumika wg wzorów:

$$a_s = a_t + 10 \lg \frac{R_{wy}}{R_{we}} \quad (1)$$

$$a_w = a_t - 20 \lg \frac{R_{we} + R_{wy}}{2R_{wy}} \quad (2)$$

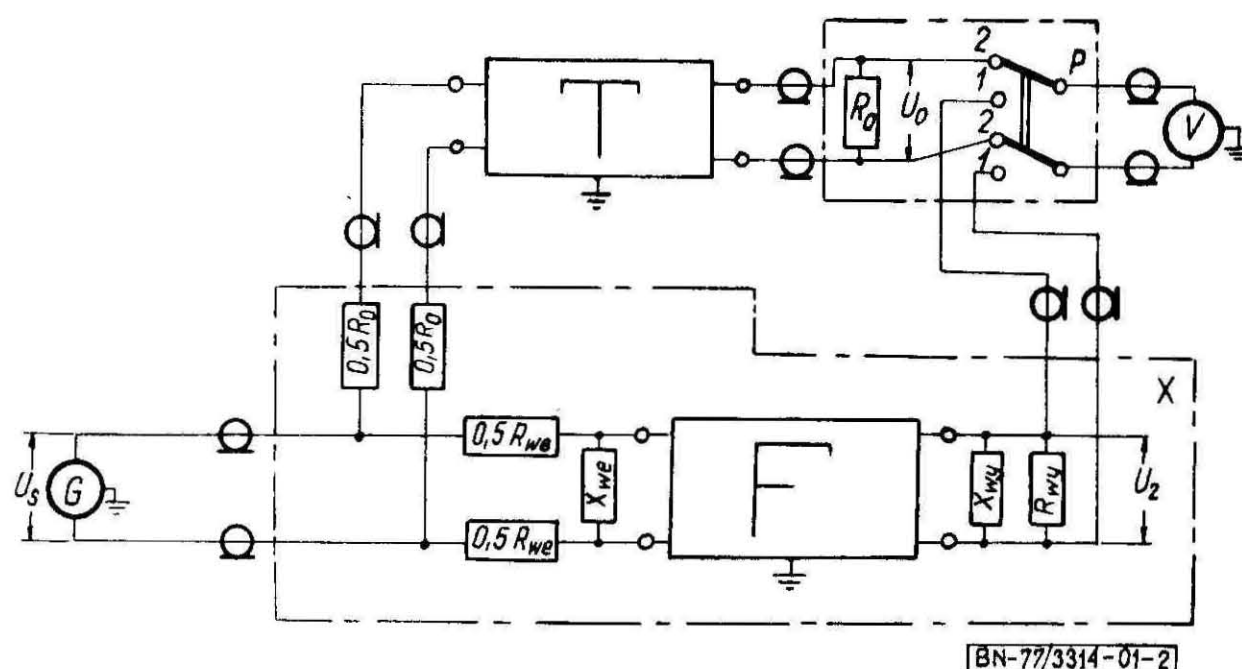
w których a_t - wartość tłumienności (w dB) odczytana na tłumiku; w przypadku stosowania układów dopasowujących impedancję filtru do impedancji wejściowej woltomierza wartość tę należy skorygować o wartość tłumienności wnoszoną przez układ dopasowujący.

Schemat niesymetrycznego układu pomiarowego podano na rys. 1.



Rys. 1

Schemat symetrycznego układu pomiarowego podano na rys. 2.



Rys. 2

Objaśnienie oznaczeń na rys. 1 i 2

G - generator pomiarowy:

- zakres częstotliwości - obejmujący zakres częstotliwości pracy filtru,
- stabilność częstotliwości krótkookresowa - nie gorsza niż $1 \cdot 10^{-6}/\text{min}$,
- napięcie wyjściowe - regulowane w zakresie $50 \text{ mV} \pm 2 \text{ V}$ (zaleca się generatory z automatyczną regulacją poziomu wyjściowego),
- rezystancja wyjściowa - 75Ω (50Ω),
- wyjście - symetryczne lub niesymetryczne (w zależności od stosowanego układu),
- poziom produktów pasożytniczych w zakresie $\pm 10\%$ częstotliwości sygnału pomiarowego powinien być niższy od poziomu sygnału pomiarowego nie mniej niż o 80 dB,
- współczynnik zniekształceń nieliniowych - $\leq 1\%$,

V - selektywny woltomierz:

- zakres częstotliwości - obejmujący zakres częstotliwości pracy filtru,
- czułość - przy współpracy z generatorem pomiarowym powinna zapewniać możliwość wykrycia:
 - a) zmiany 0,05 dB poziomu wyjściowego lub 10% najmniejszej wartości tłumienia w pasmie przepustowym filtru określonej dla danego typu filtru w normie przedmiotowej,
 - b) poziomu wyjściowego U_0 odpowiadającego ustawieniu tłumika równemu $a_{max} + 10 \text{ dB}$, gdzie a_{max} jest największą wymaganą tłumiennością w pasmie tłumieniowym filtru,
 - impedancja wejściowa (bezwzględna wartość) $\geq 100 R_{wy}$ lub $100 R_0$ - przyjęc należy wartość większą,
 - rodzaj wejścia - symetryczne lub niesymetryczne (w zależności od stosowanego układu pomiarowego); dopuszcza się stosowanie woltomierzy o mniejszej wartości impedancji wejściowej pod warunkiem zastosowania układów dopasowujących podanych w normach przedmiotowych,

X - czwórnik pomiarowy; tłumienność mierzona między zaciskami wyjściowymi przy znamionowym poziomie napięcia pomiarowego i znamionowej częstotliwości (dla danego typu filtru) po odłączeniu reaktancji X_{we} , X_{wy} powinna być nie mniejsza niż $a_{max} + 10 \text{ dB}$, gdzie a_{max} - maksymalna wartość tłumienności podana w normie przedmiotowej,

T - wzorcowy regulowany tłumik:

- zakres regulacji - $0,1 \pm 120 \text{ dB}$ ($0,01 \pm 15 \text{ Np}$),

- rodzaj wejścia i wyjścia - symetryczne lub niesymetryczne (w zależności od stosowanego układu),

R_0 - rezystancje falowe o dowolnej wartości,

$Z_{we} = R_{we} + jX_{we}$ - znamionowa impedancja obciążenia od strony wejścia filtru podana w normach przedmiotowych,

$Z_{wy} = R_{wy} + jX_{wy}$ - znamionowa impedancja obciążenia od strony wyjścia filtru podana w normach przedmiotowych,

P - przełącznik do pomiarów porównawczych symetryczny lub niesymetryczny (w zależności od stosowanego układu),

F - badany filtr.

Metoda B. Pomiar charakterystyki tłumienności w układzie bezpośrednim (metoda techniczna)

Zasada pomiaru. Pomiar tłumienności polega na pomiarze SEM generatora oraz napięcia wyjściowego U_2 na wyjściu filtru umieszczonego w gnieździe układu pomiarowego w zakresie częstotliwości określonym dla danego typu filtru w normie przedmiotowej.

Wartość tłumienności skutecznej i wtrąceniowej oblicza się wg wzorów:

$$a_s = a + a_{os} \quad (3)$$

$$a_w = a + a_{ow} \quad (4)$$

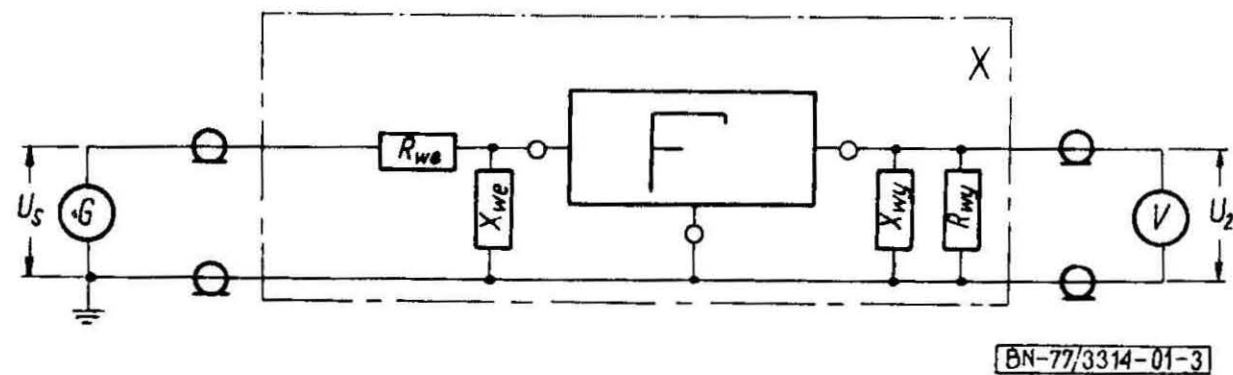
w których:

$$a = 20 \lg \frac{E}{2U_2}$$

$$a_{os} = 20 \lg \frac{E}{2U_2} + 10 \lg \frac{R_{wy}}{R_{we}}$$

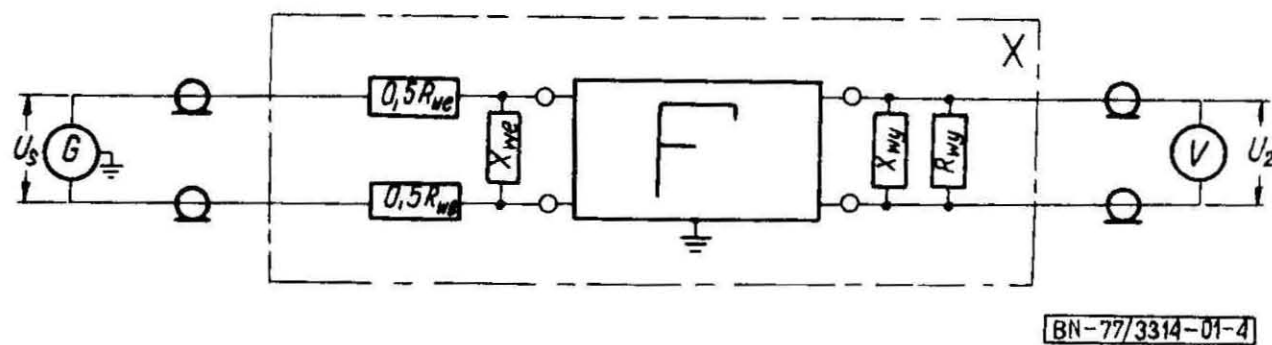
$$a_{ow} = 20 \lg \frac{E}{2U_2} - 20 \lg \frac{R_{we} + R_{wy}}{2R_{wy}}$$

Schemat niesymetrycznego układu pomiarowego podano na rys. 3.



Rys. 3

Schemat symetrycznego układu pomiarowego podano na rys. 4.



Rys. 4

Objaśnienie oznaczeń na rys. 3 i 4

G - generator sygnałowy,

V - woltomierz selektywny jak przy metodzie A lub woltoskopowy miernik poziomu ze znacznikami poziomu i częstotliwości według norm przedmiotowych,

X - czwórnik pomiarowy jak przy metodzie A z uwzględnieniem warunków dopasowania,

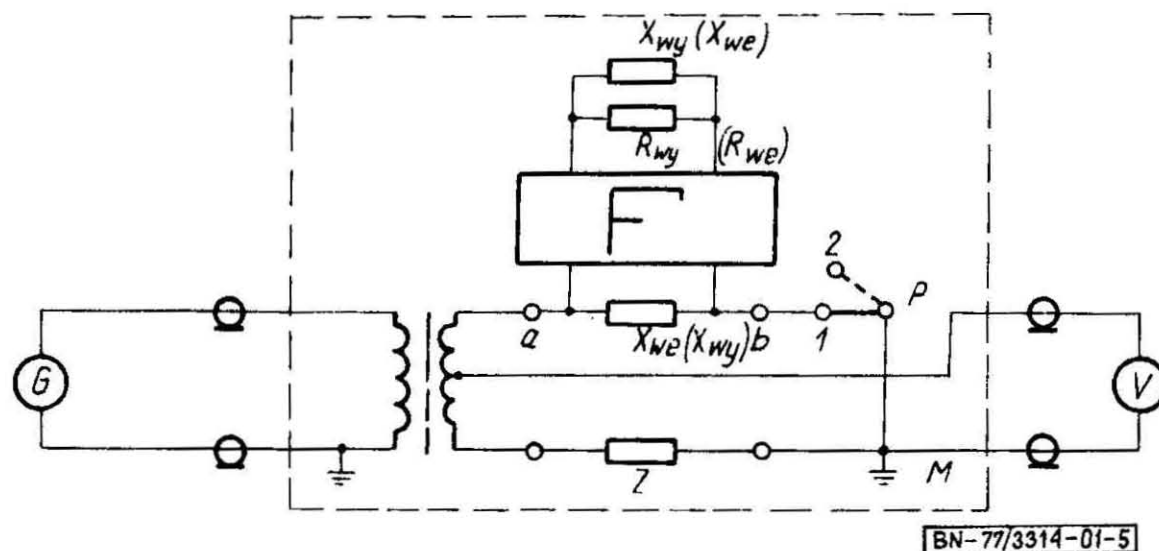
R_{we} , R_{wy} - znamionowa rezystancja obciążenia badanego filtru,

X_{we} , X_{wy} - znamionowe reaktancje obciążenia badanego filtru.

5.4.5.2. Sprawdzenie charakterystyki tłumienności ehowej. Pomiar polega na porównaniu dwóch poziomów wyjściowych: na rezystorze wzorcowym, którego wartość równa jest znamionowej rezystancji obciążenia filtru i na zaciskach filtru obciążonego z drugiej strony znamionową impedancją obciążenia (pomiar wykonuje się od strony wejścia i wyjścia filtru).

Przed rozpoczęciem pomiarów układ należy kalibrować przy użyciu rezystora dającego współczynnik odbicia $\pm 0,1$.

Schemat układu pomiarowego podano na rys. 5.



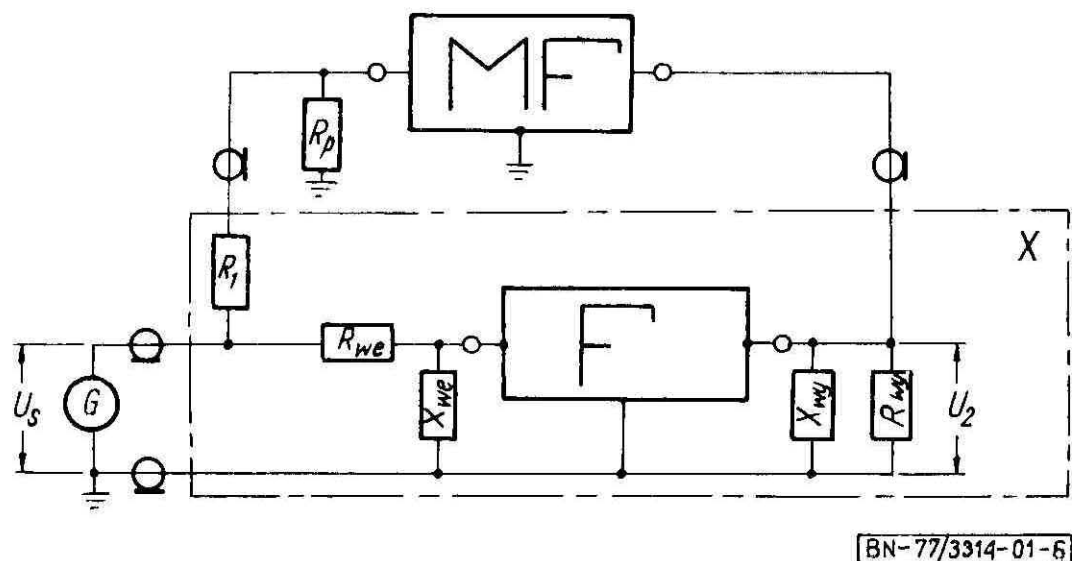
Rys. 5

G - generator pomiarowy jak w 5.4.5.1 metoda A, V - woltomierz selektywny jak w 5.4.5.1 metoda A, P - przelącznik, M - mostek do pomiaru tłumienności ehowej: zakres częstotliwości pracy - odpowiadający zakresowi pracy filtru, zakres impedancji - $50 \Omega \pm 5 k\Omega$, dokładność pomiaru - 1%, Z - rezystor wzorcowy o wartości odpowiadającej rezystancji obciążenia filtru $\pm 0,2\%$, F - badany filtr, R_{we} , R_{wy} - znamionowe rezystancje obciążenia badanego filtru, X_{we} , X_{wy} - znamionowe reaktancje obciążenia badanego filtru.

5.4.5.3. Sprawdzenie charakterystyki przesuwności.

Pomiar polega na wyznaczeniu różnicy kątów przesunięcia fazowego między napięciem ze źródła (na generatorze) a napięciem na zaciskach wyjściowych badanego filtra. Zmierzony kąt jest równy przesunięciu fazowemu jakie wnosi badany filtr dla danej częstotliwości.

Schemat układu pomiarowego podano na rys. 6.



BN-77/3314-01-6

Rys. 6

MF - miernik fazy w zakresie częstotliwości zgodnym z zakresem pracy filtra; bezwzględna wartość impedancji wejściowej $\geq 100R_{wy}$, G - generator pomiarowy jak w 5.4.5.1 metody A, X - czwórnik pomiarowy jak w 5.4.5.1 metoda A, R_{we} , R_{wy} - znamionowe rezystancje obciążenia badanego filtra, X_{we} , X_{wy} - znamionowe reaktancje obciążenia badanego filtra, R_1 i R_p - rezystancje dopasowujące, F - badany filtr.

5.4.6. Sprawdzenie rezystancji izolacji. Pomiar rezystancji izolacji między końcówkami filtra nie będącymi na potencjale obudowy a jego obudową należy wykonać przy użyciu miernika izolacji przy napięciu stałym 100 ± 15 V. Napięcie należy przyłożyć na 60 ± 5 s; przy końcu tego okresu należy wykonać odczyt.

5.4.7. Sprawdzenie odporności na zimno wykonuje się zgodnie z PN-73/E-04550/01 w warunkach wg 3.7.

Filtr wraz z czwórnikiem pomiarowym należy umieścić w komorze klimatycznej i po upływie 2 h sprawdzić jego charakterystyki częstotliwościowe metodami wg 5.4.5 (metodą zaleconą w normie przedmiotowej). W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się umieszczenie filtrów w komorze klimatycznej bez czwórnika pomiarowego i wykonanie sprawdzenia charakterystyk częstotliwościowych po wyjęciu filtrów z komory pod warunkiem, że czas pomiaru nie przekroczy 1 min. W przypadku gdy w ciągu 1 min nie zostały sprawdzone wszystkie punkty charakterystyk częstotliwościowych filtr należy ponownie umieścić w komorze klimatycznej; po upływie 5 min wyjąć filtr z komory i dokończyć sprawdzanie charakterystyk częstotliwościowych. Po powtórny wyjęciu filtru z komory czas pomiaru nie powinien przekroczyć 1 min.

5.4.8. Sprawdzenie odporności na suche gorąco wykonuje się zgodnie z PN-73/E-04550/02 w warunkach wg 3.8. Sposób sprawdzenia charakterystyk częstotliwościowych jak w 5.4.7.

5.4.9. Sprawdzenie wytrzymałości filtra na wibracje o stałej częstotliwości (badanie nieniszczące) należy wykonać zgodnie z PN-73/E-04550/06. Filtr należy zamocować wg PN-73/E-04550/00 na stole wstrząsarki wibracyjnej i poddać wibracjom wzdłuż każdej z 3 wzajemnie prostopadłych osi.

Po zakończeniu próby wykonuje się oględziny filtra,

sprawdza się, czy wewnątrz obudowy nie znajdują się luźno przemieszczające się części oraz wykonuje się sprawdzenia charakterystyk częstotliwościowych wg 5.4.5.

5.4.10. Sprawdzenie wytrzymałości filtra na wibracje o zmiennej częstotliwości (badanie nieniszczące) przeprowadza się zgodnie z PN-73/E-04550/06 w warunkach wg 3.10. Filtr należy zamocować wg PN-73/E-04550/00 na stole wstrząsarki wibracyjnej i poddać wibracjom wzdłuż każdej z 3 wzajemnie prostopadłych osi (częstotliwościach wibracji z danego przedziału).

Po zakończeniu próby wykonuje się oględziny filtra, sprawdza się, czy wewnątrz obudowy nie znajdują się luźno przemieszczające się części oraz wykonuje się sprawdzenie charakterystyk częstotliwościowych wg 5.4.5.

5.4.11. Sprawdzenie wytrzymałości na udary wielokrotne (badanie nieniszczące) należy wykonać zgodnie z PN-73/E-04550/05 w warunkach wg 3.11.

Po zakończeniu próby wykonuje się oględziny, sprawdza się, czy wewnątrz obudowy nie znajdują się luźno przemieszczające się części oraz wykonuje się sprawdzenia charakterystyk częstotliwościowych wg 5.4.5.

5.4.12. Sprawdzenie wytrzymałości filtra na zimno (badanie nieniszczące) przeprowadza się zgodnie z PN-73/E-04550/01 w warunkach wg 3.12. Jeżeli w normie przedmiotowej nie podano inaczej, sprawdzenie charakterystyk częstotliwościowych wg 5.4.5 i oględziny filtrów należy wykonać po upływie 2 h od chwili wyjęcia ich z komory kli-

matycznej (po regeneracji). W czasie regeneracji filtry pozostają w normalnych warunkach atmosferycznych zgodnie z PN-73/E-04550/00.

5.4.13. Sprawdzenie wytrzymałości filtru na suche gorąco (badanie nieniszczące) przeprowadza się zgodnie z PN-73/E-04550/02 w warunkach wg 3.13. Jeżeli w normie przedmiotowej nie podano inaczej, sprawdzenie charakterystyk częstotliwościowych wg 5.4.5 i oględziny filtrów należy wykonać po upływie 2 h od chwili wyjęcia ich z komory klimatycznej (i regeneracji). W czasie regeneracji filtry pozostają w normalnych warunkach atmosferycznych zgodnie z PN-73/E-04550/00.

5.4.14. Sprawdzenie wytrzymałości filtru na wilgotne gorąco stale (badanie nieniszczące) przeprowadza się zgodnie z PN-73/E-04550/03 w warunkach wg 3.14. Po przetrzymaniu filtrów w komorze wilgoci przez 21 dni regeneracji w normalnych warunkach atmosferycznych zgodnie z PN-73/E-04550/00 należy sprawdzić charakterystyki częstotliwościowe wg 5.4.5, czytelność cechowania oraz czy na obudowie filtru nie ma korozji.

5.4.15. Sprawdzenie cechowania. Sprawdzenie prawidłowości cechowania należy wykonać przez oględziny nieuzbrojonym okiem.

Sprawdzenie trwałości cechowania należy wykonać jedną z podanych metod (nie dotyczy filtrów znakowanych metodą tłoczenia), a mianowicie:

a) pięciokrotnie potrząść filtr w miejscu cechowania w jednym dowolnie wybranym kierunku suchym filcem grubości około 2 mm na podkładce z gumy piankowej grubości około 3 mm przy nacisku $2,45 \text{ N/cm}^2$ i długości drogi potarcia 25 mm, przy czym stosowane obciążenie nie powinno być mniejsze niż 2,45 N; badanie należy wykonać w warunkach normalnych,

b) próbkę filtrów przeznaczonych do badania należy podzielić na dwie równe części; jedną część zanurzyć w trójchloroetylenie, drugą w alkoholu i przetrzymać je przez

5 ± 1 min w temperaturze $25 \pm 2^\circ \text{C}$, następnie filtry należy wyjąć i wysuszyć; cechowanie powinno być czytelne przy czterokrotnym powiększeniu.

Sprawdzenie prawidłowości cechowania należy wykonać przez oględziny nieuzbrojonym okiem.

5.5. Ocena wyników badań

5.5.1. Ocena wyników badań niepełnych. Wynik badań niepełnych należy uznać za dodatni, jeżeli w próbce pobranej do badań wg 5.2.1 i badanej według programu badań podanego w tabl. 1 liczba filtrów nie spełniających wymagań normy przedmiotowej jest mniejsza niż liczba dyskwalifikująca m_2 wg PN-73/N-03021.

Filtr wykazujący kilka wad należy uznać jako jedną sztukę wadliwą.

5.5.2. Ocena wyników badań pełnych. Wynik badań pełnych należy uznać za dodatni już po pierwszym stopniu badania, jeżeli w poszczególnych próbkach pobranych do badań wg 5.2.2 i badanych według programu podanego w tabl. 2 wszystkie filtry spełniają wymagania.

Wynik badań pełnych należy uznać za ujemny już po pierwszym stopniu badania, jeżeli dwa lub więcej filtrów nie spełniają wymagań.

Jeżeli po pierwszym stopniu badań wynik próby nie został uznany ostatecznie za ujemny, należy na tej grupie badań, w której wystąpiła niezgodność, wykonać drugi stopień badań na próbce rezerwowej. W drugim stopniu badań nie dopuszcza się ani jednej sztuki wadliwej.

5.6. Postępowanie ze sztukami badanymi. Filtry, które były poddane badaniom i spełniają wymagania, mogą być dopuszczone do obrotu handlowego. Filtry przeznaczone do drugiego stopnia badań, na których nie wykonano badań pełnych mogą być dopuszczone do obrotu handlowego.

6. POSTĘPOWANIE Z PARTIĄ FILTRÓW UZNANĄ ZA NIEZGODNĄ z WYMAGANIAMI NORMY

Partię filtrów nie spełniającą wymagań badań niepełnych należy przesortować.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę - Zakład Podzespołów Radiowych OMIG - Warszawa.

2. Normy związane

PN-73/E-04550/00 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe. Postanowienia ogólne

Arkusz 01 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe. Próba A - zimno

Arkusz 02 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe. Próba B - suche gorąco

Arkusz 03 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe. Próba Ca - wilgotne gorąco stałe

Arkusz 05 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe. Próba E - udary mechaniczne

Arkusz 06 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe. Próba Fc - wibracje sinusoidalne

PN/N-03010 Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór sztuk do próbek

PN-73/N-03021 Statystyczna kontrola jakości. Kontrola odbiorcza według oceny alternatywnej. Plany badania

3. Zalecenia międzynarodowe

IEC Publikacja 368(1971) Piezoelectric filters - norma zgodna.

Amendement N° 1 to Publication 368 - norma zgodna.

Publikacja 368A (1973) First supplement to Publication 368 (1971) Piezoelectronic filters - norma zgodna.

RWPG PC 5657-76 ФИЛЬТРЫ КВАРЦЕВЫЕ. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ - norma zgodna.

4. Symbol wg SWW - 1158-312.

5. Autor projektu normy - mgr inż. Maria Kolmas.

6. Pozostałe określenia - wg ZN-74/MPM-14-L-18/003 Filtry kwarcowe. Nazwy i określenia.